



STM

**MIL-STD-882E'YE
DAYALI
RİSK DEĞERLENDİRME
METODOLOJİSİ**

Pınar AYYILDIZ
Elektrik-Elektronik Mühendisi
payyildiz@stm.com.tr

İçerik

- ✓ Risk Değerlendirmesine Neden İhtiyaç Duyulmaktadır?
- ✓ Risk Tanımı Ve Kapsamı
- ✓ Risk Değerlendirmesi Süreci
- ✓ ALARP yaklaşımı
- ✓ Sonuç



Risk Değerlendirmesine Neden İhtiyaç Duyulmaktadır?

Temel Amacı Őunlardır:

- ✓ Tehlikeleri yönetebilmek
- ✓ Risk Yönetimi yapabilmek



Risk Değerlendirmesine Neden İhtiyaç Duyulmaktadır?

İhtiyaç duyulabilecek bazı örnek durumlar...

- ▶ Tasarım sürecinde ön görülemediği için önlem alınmayan/tasarım çözümü üretilmeyen durumlar sonucu oluşan tehlikeler için
- ▶ Tasarım sürecinde sağlanamayan gereksinimler için
- ▶ Testlerin sonucunda ortaya çıkan durumlar için
- ▶ Sahada kullanılmaya başlandıktan sonra ortaya çıkan durumlar için
- ▶ Tasarım değişikliğine karar vermek için
- ▶ Askeri görevler kapsamında, görev ve emniyet hedefi dengesini sağlamak için
- ▶ Uçuş Testi öncesi uçuş emniyetini değerlendirmek için

Risk Nedir?

Risk

“Ön görülen tehlikeye ait kritiklik ve olasılığın kombinasyonudur. “

Tehlike ise

Ölüm, yaralanma, mesleki hastalık, ekipman veya mülke zarar veya ekipman kaybı veya çevreye zarar verme ile sonuçlanan planlanmamış bir olaya veya bir seri olaya (yani kaza) yol açabilecek gerçek veya potansiyel bir durum.”

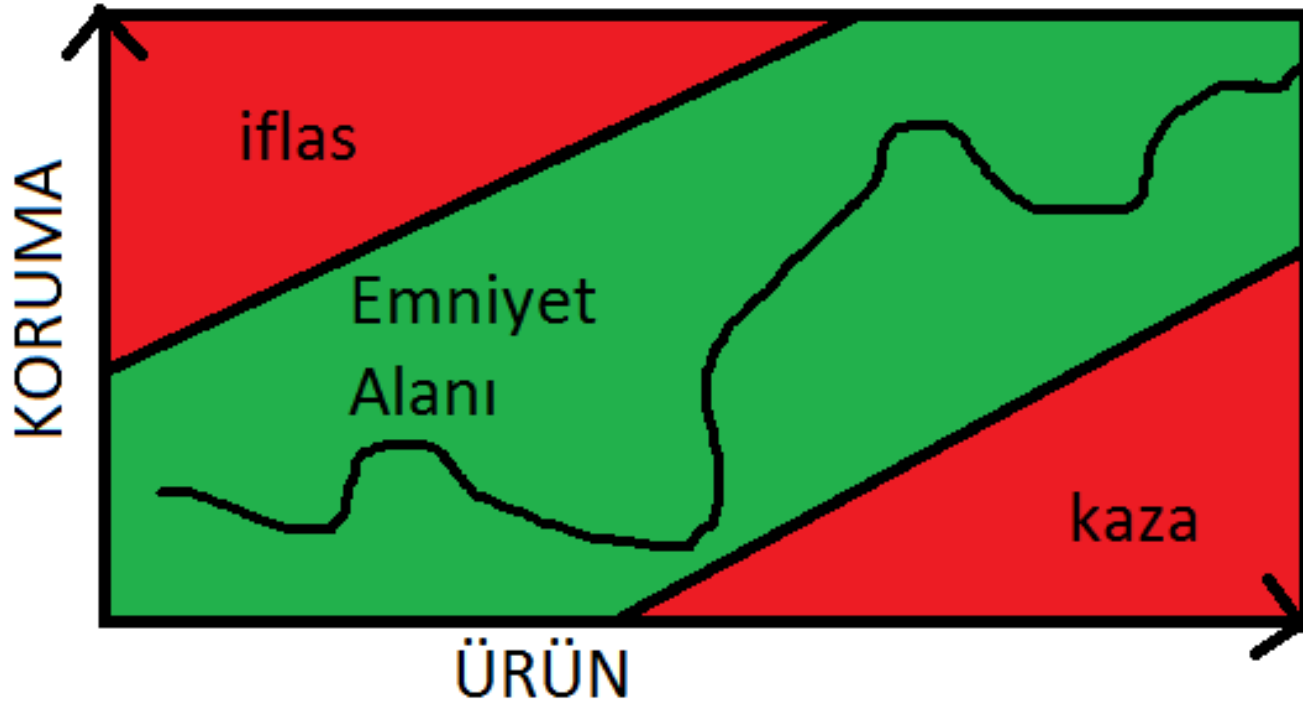


Risk Değerlendirmesi Süreci

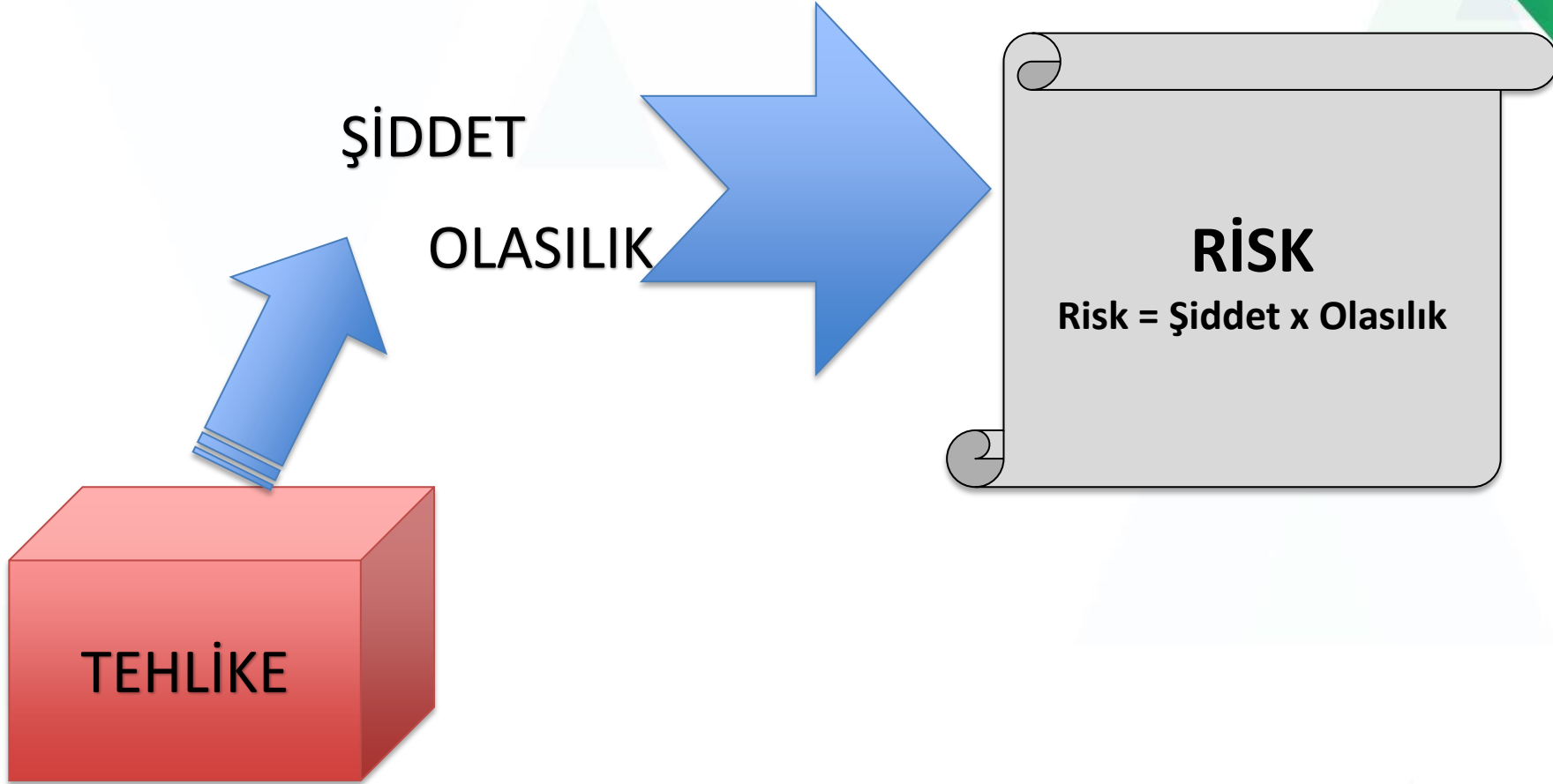
Sistem Emniyet Yaklaşımının Belgelendirilmesi

- ▶ Sistem seviyesi emniyet hedefi
- ▶ Uçak seviyesi emniyet hedefi
- ▶ Tehlikeleri yönetmek amacıyla kullanılacak olan analizler
- ▶ Projede sağlanması hedeflenen gereksinimler
- ▶ Risk yönetiminin kapsamı

Risk Değerlendirmesi Süreci



Risk Değerlendirmesi Süreci



Risk Değerlendirmesi Süreci

Tehlikelerin Tanımlanması ve Belgelenmesi

- ✓ Emniyet Analizleri Sonuçları
- ✓ Güvenilirlik Analizleri Sonuçları
- ✓ Test Bulguları
- ✓ Test Sonuçları
- ✓ Resmi Toplantılar
- ✓ Auditler



ŞİDDET KATEGORİSİ

TANIM	SEVİYE KATOGORİSİ	TEHLİKE SONUÇ KRİTERLERİ
ÖLÜMCÜL	1	ölüm, kalıcı toplam özürlülük, geri dönüşsüz önemli çevresel etki veya parasal zarar, \$ 10M'ye eşit veya ondan fazla kayıp.
KRİTİK	2	kalıcı kısmi özür, yaralanmalar veya en az üç kişinin hastaneye kaldırılmasına neden olabilecek mesleki hastalık, geri dönüşümlü önemli çevresel etki veya \$ 1M'ye eşit veya \$ 10M'den fazla parasal kayıp.
MARJİNAL	3	Yaralanma veya meslek hastalığı sonucu bir veya daha fazla iş günü kaybı, Geri dönüşümlü ılımlı çevre etkisi, 100K dolara eşit veya ondan fazla, ancak 1 M doların altında parasal kayıp.
ÖNEMSİZ	4	Kayba neden olmayan yaralanma veya meslek hastalığı

Risk Değerlendirmesi Süreci

Olasılık değeri  ilgili tehlikenin 1 saatlik uçuşta oluşma olasılığı

OLASILIK SEVİYELERİ

TANIM	Seviye	Belirli Bireysel Öğe	Filo veya Envanter
SIK SIK	A	Bir maddenin ömrü boyunca sıklıkla meydana gelmesi	Sürekli deneyimli
OLASI	B	Bir maddenin ömrü boyunca birkaç kez meydana gelmesi	Sıklıkla meydana gelecektir
RASGELE	C	Bir maddenin ömrü boyunca bazen meydana gelmesi	Birkaç kez olacaktır.
PEK AZ	D	Olası bir şey değil, ancak bir maddenin ömrü boyunca meydana gelmesi mümkün	Olası bir şey değil, makul olarak gerçekleşmesi beklenebilir.
OLASI OLMAYAN	E	Olası bir şey olmadığı için bir maddenin ömrü boyunca oluşumun yaşanmayabileceği varsayılabilir.	Olası bir şey olmamasına rağmen, mümkün
ELENMİŞ	F	Oluşma kabiliyetinin olmaması. Bu seviye, potansiyel tehlikeler belirlenir ve daha sonra ortadan kaldırıldığında kullanılır.	Oluşma kabiliyetinin olmaması. Bu seviye, potansiyel tehlikeler belirlenir ve daha sonra ortadan kaldırıldığında kullanılır

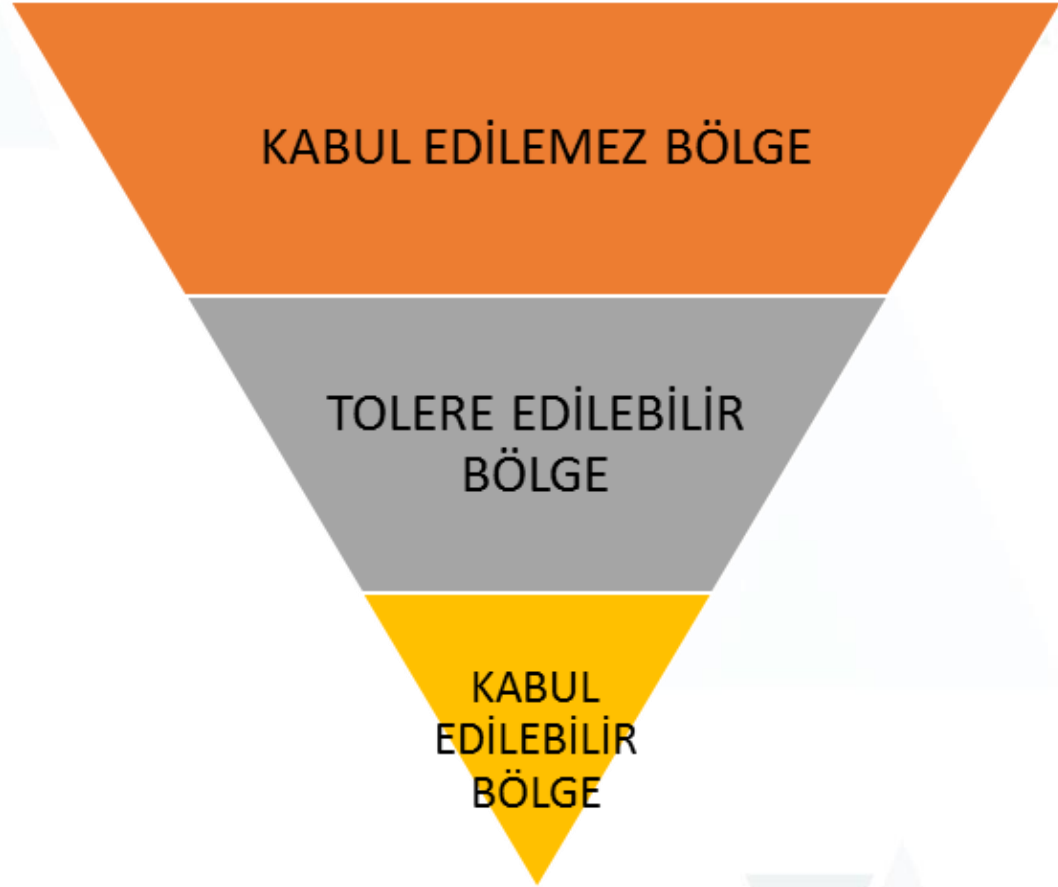
Tanım	Frekans (100K uçuş saatinde)	Olasılık
Sık sık	$f > 100$	$P > 10^{-3}$
Olası	$100 \leq f < 10$	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
Rasgele	$10 \leq f < 1.0$	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
Pek az	$1.0 \leq f < 0.1$	$10^{-6} < P \leq 10^{-5}$
Olası olmayan	$0.1 \leq f$	$P \leq 10^{-6}$

RİSK DEĞERLENDİRME MATRİSİ

ŞİDDET OLASILIK	ÖLÜMCÜL (1)	KRİTİK (2)	MARJİNAL (3)	ÖNEMSİZ (4)
SIK SIK (A) $P > 10^{-3}$	YÜKSEK	YÜKSEK	CİDDİ	ORTA
OLASI (B) $10^{-4} < P \leq 10^{-3}$	YÜKSEK	YÜKSEK	CİDDİ	ORTA
RASGELE (C) $10^{-5} < P \leq 10^{-4}$	YÜKSEK	CİDDİ	ORTA	DÜŞÜK
PEK AZ (D) $10^{-6} < P \leq 10^{-5}$	CİDDİ	ORTA	ORTA	DÜŞÜK
OLASI OLMAYAN (E) $P \leq 10^{-6}$	ORTA	ORTA	ORTA	DÜŞÜK
ELENMİŞ (F)	ELENMİŞ			

ALARP Yaklaşımı

ALARP:
İngilizce '*as low as reasonably practicable*' kelimelerinin kısaltmasıdır.



Risk Değerlendirmesi Süreci

Risk azaltma önlemleri

- ✓ Riski yok etmek için yeniden tasarım yapılması
- ✓ Riskin tehlike seviyesini azaltmak için yeniden tasarım yapılması
- ✓ Ek mitigasyonlar dahil edilmesi
- ✓ Monitör ve uyarı sistemi sağlamak
- ✓ Prosedürlerin geliştirilmesi ve eğitim verilmesi
- ✓ Uyarı sinyalleri ve notları ekleyerek riskin azaltılması

TEHLİKE

ŞİDDET

OLASILIK

RİSK

Risk = Şiddet x
Olasılık

Risk Kriterleri
Risk Matris

ALARP

hayır

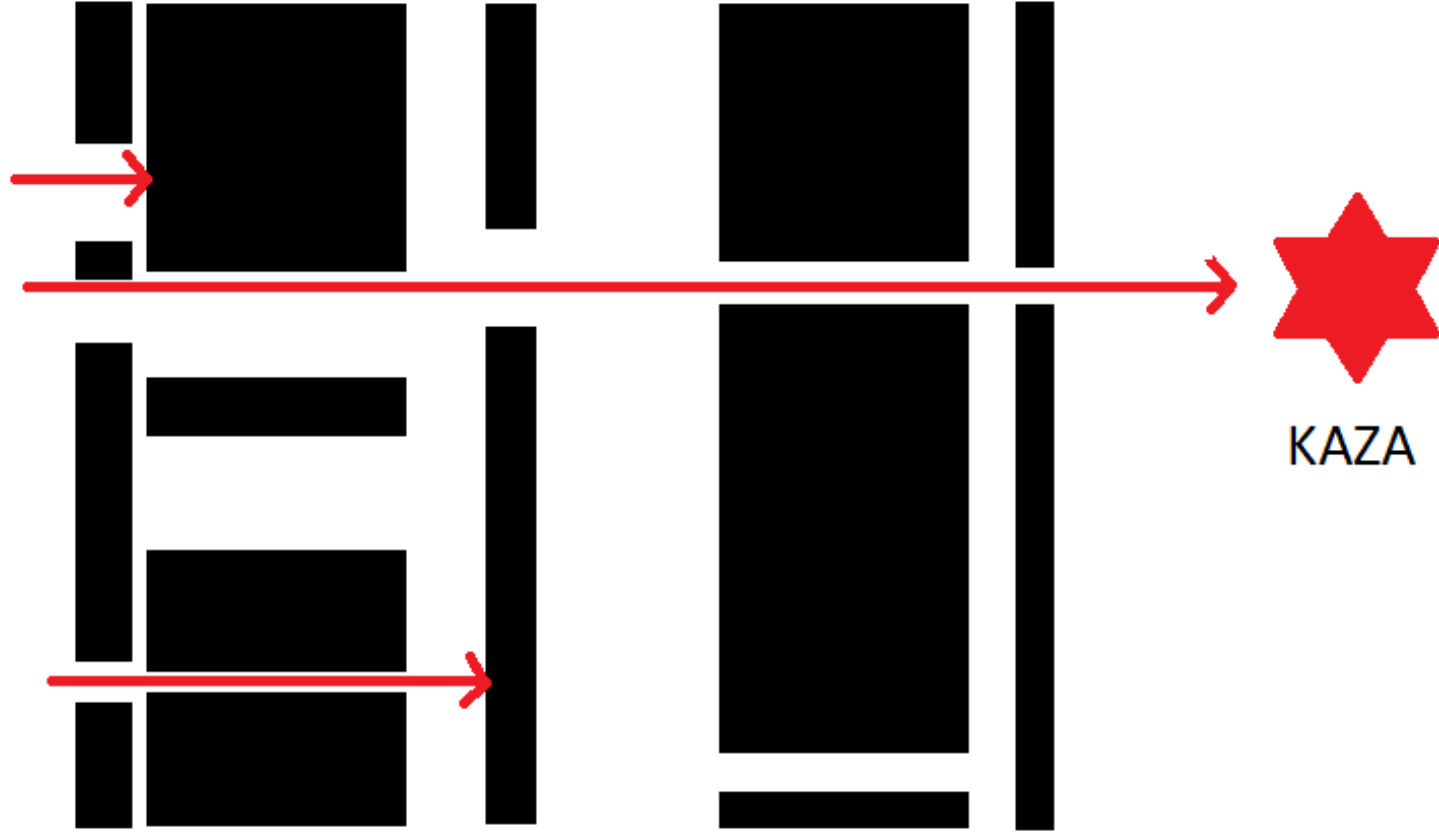
evet



Risk Değerlendirme Süreci

Risk Azaltmanın Doğrulaması, Geçerli Kılınması ve Belgelenmesi

- ▶ Uygun analiz, test, gösterim veya inceleme yoluyla seçilen tüm risk hafifletme önlemlerinin etkinliği doğrulanmalıdır.
- ▶ Doğrulama ve geçerli kılma **Hata Takip Sistemi'**nde belgelendirilmelidir.



REASON MODEL

RISK DEĞERLENDİRME MATRİSİ

ŞİDDET OLASILIK	ÖLÜMCÜL (1)	KRİTİK (2)	MARJİNAL (3)	ÖNEMSİZ (4)
SIK SIK (A) $P > 10^{-3}$	YÜKSEK	YÜKSEK	CİDDİ	ORTA
OLASI (B) $10^{-4} < P \leq 10^{-3}$	YÜKSEK	YÜKSEK	CİDDİ	ORTA
RASGELE (C) $10^{-5} < P \leq 10^{-4}$	YÜKSEK	CİDDİ	ORTA	DÜŞÜK
PEK AZ (D) $10^{-6} < P \leq 10^{-5}$	CİDDİ	ORTA	ORTA	DÜŞÜK
OLASI OLMAYAN (E) $P \leq 10^{-6}$	ORTA	ORTA	ORTA	DÜŞÜK
ELENMİŞ (F)	ELENMİŞ			

Risk Değerlendirme Süreci

Riskin kabul edilmesi ve belgelenmesi

KAZA RİSK DEğERLENDİRME DEğERİ	KAZA RİSK KATEGORİSİ	KAZA RİSK KABUL SEVİYESİ
1-5	YÜKSEK	Bileşen Satın alma Yöneticisi
6-9	CİDDİ	Program Yürütme memuru
10-17	ORTA	Program Müdürü
18-20	DÜŞÜK	Yönlendirildięi gibi

Sonuç

Emniyet Politikası

standartlar, metotlar, süreçler,
organizasyonel yapılar,vs.

Emniyet güvencesi

Risk kontrol stratejileri, vs

Emniyet kültürü
geliştirme

Risk Değerlendirmesi



REFERANSLAR

- ▶ MIL-STD-882E DEPARTMENT OF DEFENSE STANDARD PRACTICE SYSTEM SAFETY 11 May 2012
- ▶ MIL-STD-882D DEPARTMENT OF DEFENSE STANDARD PRACTICE FOR SYSTEM SAFETY 10 February 2000
- ▶ https://iu.instructure.com/files/55419090/download_794HND0000-4300. Rev B. xx September, 2011. Safety Assessment Report for the MV-22 Block B (MCTS) and CV-22 Troop Commander Station (CTCS).
- ▶ https://www.nasa.gov/centers/dryden/news/NewsReleases/1995/95-33_pf.html
- ▶ <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR0404.pdf>
- ▶ Concorde Crash - From Start To Finish - Air France Flight 4590 – YouTube-video



MÜHENDİSLİK | TEKNOLOJİ | DANIŞMANLIK

STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş.
Mustafa Kemal Mahallesi 2151.Çadde No:3/A 06530
Çankaya / Ankara / TÜRKİYE

t : 0 312 266 35 50 f : 0 312 266 35 51

www.stm.com.tr

© STM 2017
All Rights Reserved

Bu doküman ve içerdiği tüm bilgiler STM'nin fikri mülkiyetidir. Bu dokümanın dağıtımı veya sunumu ile bu haklar ortadan kalkmış olmaz. STM'nin yazılı izni olmadan bu dokümanın ve içerdiği bilgilerin üçüncü kişilere aktarımı, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz. Bu doküman ve içeriği hazırlanma amacının dışında kullanılamaz.

This document and all information contained herein is the sole property of STM. No intellectual property rights are granted by the delivery of this document or disclosure of its content. This document shall not be reproduced or disclosed to a third party without the express written consent of STM. This document and its content shall not be used for any other purpose other than for which it is supplied.