

FMEA Failure Mode Effect Analysis

FMEA kallas på svenska för ”Fel effekt analys”

Ett sätt att hitta och eliminera fel innan de får följder

Kan tillämpas inom många områden

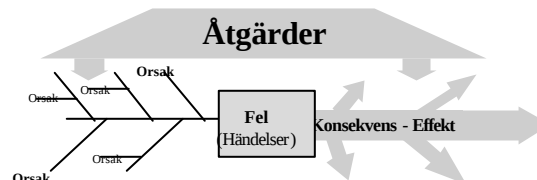
Ett hjälpmedel att finna och dokumentera ogynnsamma händelser

Finns FMEA enligt MIL-STD-629A och SS-IEC 812

FMEA- Sida 1

Feleffektanalys - FMEA

- ◆ Vilka fel/händelser kan tänkas uppkomma?
- ◆ Vad blir effekten /konsekvensen av felethändelserna?
- ◆ Vad är orsaken till felen/händelserna?



Användningsområden:
Kvalitetsförbättring, lönsamhetskrav, produkt- och processkomplexitet, kortare väntetider

FMEA- Sida 2

Vad är FMEA

- ◆ En FMEA-analys går, mycket förenklat uttryckt ut på att besvara följande frågor
 - Vilka fel/händelser kan tänkas uppkomma?
 - Vad blir effekterna av felet/händelserna?
 - Vad är orsaken till felen/händelserna?
- ◆ Svar, åtgärder med mera dokumenteras vid en FMEA
- ◆ FMEA är ett hjälpmedel vid konstruktion, tillverkning, miljöutredningar med mera

FMEA- Sida 3

Varför FMEA

- ◆ Kvalitetsförbättringsarbete
- ◆ Ökade lönsamhetskrav
- ◆ Ökad produktkomplexitet
- ◆ Komplexare tillverkning
- ◆ Strävan mot kortare ledtider
- ◆ Tvärfunktionell metod
- ◆ Produktsäkerhetslagen
- ◆ EUs produktdirektiv
- ◆ Miljöutredningar

FMEA- Sida 4

Viktigt om man ska använda FMEA

- ◆ FMEA kräver ett engagemang och ledningsstöd
- ◆ Utbilda och träna på FMEA innan det blir allvar
- ◆ Objektet som ska utredas är definierat - analysnivå
- ◆ För objektet som ska utredas bör en styrgrupp finnas
- ◆ Tiden för FMEAn ska vara beräknad och förankrad
- ◆ Mötesdeltagarna ska vara omsorgsfullt valda med betoning på tvärfunktionalitet
- ◆ Underlag ska finnas tillgängligt, helst före mötena

FMEA- Sida 5

FMEA-genomgången

- ◆ Följande underlag bör finnas generellt vid en FMEA
 - Tidigare erfarenheter, framför allt problem
 - Tidigare provningar
 - Uppföljning och reklationsstatistik
 - Felutfallsstatistik
 - Krav- och produktspecifikationer
 - Ritningar
 - Modeller och prototyper
 - Tidigare FMEA dokumentationer

FMEA- Sida 6

Konstruktions-FMEA

- ◆ Följande underlättar vid konstruktions-FMEA
 - Detaljerade funktionsscheman med angivande av samband mellan olika delsystem och förekomst av redundanser
 - Felintensitetsvärden
 - Servicestatistik
 - Information om yttre miljö
 - Information om användning, riktiga och felaktiga

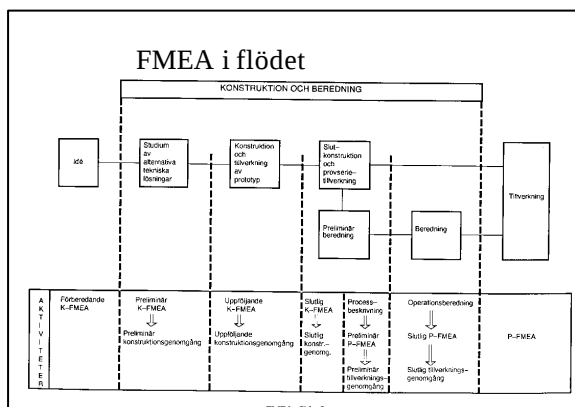
FMEA- Sida 7

Process-FMEA

- ◆ Följande underlättar vid en process-FMEA
 - Noggrann processbeskrivning
 - Operationsbeskrivning
 - Operationsinstruktioner
 - Reparationsstatistik
 - Risker i processparametrar
 - Information om slutprodukens yttre miljö
 - Konstruktions-FMEAn på den aktuella produkten

FMEA- Sida 8

FMEA i flödet



FMEA- Sida 9

Hur man gör man FMEA

- ◆ En FMEA utförs lämpligast på ett generellt formulär
 - Detta är formulär är internationellt vedertaget
- ◆ Det utförs genom grupparbete
- ◆ Det är viktigt att det är samma personer som gör bedömningarna eftersom dessa är delvis subjektiva
- ◆ Ibland kan man behöva dela upp bedömningarna för intern och extern kund
- ◆ Var ärlig, ibland vill kunden se FMEAn
- ◆ **Skriv hellre en rad för mycket än en rad för lite!**

FMEA- Sida 10

FMEA- feleffektanalys

FMEA- feleffektanalys		FMEA- feleffektanalys		FMEA- feleffektanalys		FMEA- feleffektanalys		FMEA- feleffektanalys	
Komponent		Felkaraktäristik		Nuvarande tillstånd		Rekommenderade åtgärder		Efter åtgärder	
Nr	Operation	Funktion	Felintensitet	Felorsak	Kontroll	Sa All Up	Ris	Ansvarig	Uppföljning

FMEA- Sida 11

FMEA- feleffektanalys

FMEA- feleffektanalys		FMEA- feleffektanalys		FMEA- feleffektanalys		FMEA- feleffektanalys		FMEA- feleffektanalys	
Komponent		Felkaraktäristik		Nuvarande tillstånd		Rekommenderade åtgärder		Efter åtgärder	
Nr	Operation	Funktion	Felintensitet	Felorsak	Kontroll	Sa All Up	Ris	Ansvarig	Uppföljning
10									

FMEA- Sida 12

Beskrivning av formuläret 1

1. **Konstruktions-FMEA** eller **Process-FMEA**, formuläret är det samma för båda typer av genomgångar
2. **Kund**, vem är kunden till produkten som ska konstrueras/tillverkas
3. **Projektleddare**, namnet på projektleddaren eller motsvarande
4. **Utförd av och deltagare**, namnet på ledaren och deltagarna vid analysen
5. **Datum**, datum för analysen
6. **Detalj-/systemnamn**, namnet på detaljen eller systemet
7. **Uppföljningsdatum**, planerat uppföljningsdatum för FMEAn
8. **Detaljnummer**, ritningsnummer eller motsvarande
9. **Anmärkning**, något som är värt att notera
10. **Ordningsnummer**, ordningsnummer för komponent, operation eller funktion
11. **Komponent, Operation eller Funktion**, det som ska utredas (detta kan variera mycket beroende på nivån)
12. **Funktion**, funktionen hos utredningsobjektet

FMEA- Sida 13

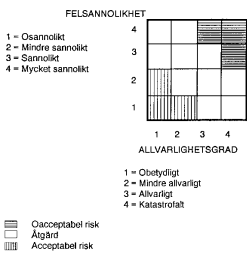
Beskrivning av formuläret 2

13. **Felmöjlighet**, vad kan gå fel eller hända?
14. **Feleffekt**, vad blir effekten om felet inträffar?
15. **Felorsak**, tänkbara orsaker till felet/händelsen
16. **Kontroll**, vad görs idag för att förhindra felet/händelsen?
17. **Felsannolikhet**, hur stor är sannolikheten för att felet/händelsen ska inträffa
18. **Allvarlighetsgrad**, hur allvarligt är felet/händelsen
19. **Upptäcktssannolikhet**, hur stor är sannolikheten att felet/händelsen upptäcks innan det når ut
20. **Risktal**, = felsannolikhet x allvarlighet x upptäcktssannolikhet, ett prioriteringsmått
21. **Rekommenderade åtgärder**, vad ska göras för att eliminera felet/händelsen
22. **Ansvarig**, ansvarig för den eliminerande åtgärden
23. **Utförd**, avprickning av varje åtgärd som är utförd
24. **Resultat efter åtgärd**, en ny bedömning efter åtgärden/åtgärderna

FMEA- Sida 14

Riskprofil

Ett alternativ till den tidigare riskbedömningen är att tilldela felet/händelserna en så kallad riskprofil



För vissa allvarligheter tolereras bara vissa lägre sannolikheter

Det bör vara samma antal rader på skalorna

FMEA- Sida 15

Svårigheter och nackdelar

- ◆ Endast enkelfel upptäcks
- ◆ Analysen är ibland tidskrävande
- ◆ Svårigheter att bestämma analysnivå
- ◆ Tid åtgår till fel/händelser av försumbar betydelse
- ◆ Åtgärdsförslag kommer för sent för att kunna införas
- ◆ Svårt att få berörda samlade till mötestid
- ◆ Svårt att få med fel/händelser som beror på miljön
- ◆ Svårt att få med fel/händelser som beror på människan

FMEA- Sida 16

☐ Process-FMEA **1**

☐ Konstruktions-FMEA

Utförd av och deltagare

Datum

Detalj-/systemnamn

Uppföljningsdatum

Komponent, Operation eller Funktion

Felmöjlighet

Feleffekt

Felorsak

Kontroll

S a All Up Risk

Rekommenderade åtgärder

Ansvarig

Utförd

Resultat efter åtgärd

1. **Konstruktions-FMEA** eller **Process-FMEA**, formuläret är det samma för båda typer av genomgångar

2. **Kund**, vem är kunden till produkten som ska konstrueras/tillverkas

3. **Projektleddare**, namnet på projektleddaren eller motsvarande

4. **Utförd av och deltagare**, namnet på ledaren och deltagarna vid analysen

5. **Datum**, datum för analysen

6. **Detalj-/systemnamn**, namnet på detaljen eller systemet

7. **Uppföljningsdatum**, planerat uppföljningsdatum för FMEAn

8. **Detaljnummer**, ritningsnummer eller motsvarande

9. **Anmärkning**, något som är värt att notera

10. **Ordningsnummer**, ordningsnummer för komponent, operation eller funktion

11. **Komponent, Operation eller Funktion**, det som ska utredas (detta kan variera mycket beroende på nivån)

12. **Funktion**, funktionen hos utredningsobjektet

13. **Felmöjlighet**, vad kan gå fel eller hända?

14. **Feleffekt**, vad blir effekten om felet inträffar?

15. **Felorsak**, tänkbara orsaker till felet/händelsen

16. **Kontroll**, vad görs idag för att förhindra felet/händelsen?

17. **Felsannolikhet**, hur stor är sannolikheten för att felet/händelsen ska inträffa

18. **Allvarlighetsgrad**, hur allvarligt är felet/händelsen

19. **Upptäcktssannolikhet**, hur stor är sannolikheten att felet/händelsen upptäcks innan det når ut

20. **Risktal**, = felsannolikhet x allvarlighet x upptäcktssannolikhet, ett prioriteringsmått

21. **Rekommenderade åtgärder**, vad ska göras för att eliminera felet/händelsen

22. **Ansvarig**, ansvarig för den eliminerande åtgärden

23. **Utförd**, avprickning av varje åtgärd som är utförd

24. **Resultat efter åtgärd**, en ny bedömning efter åtgärden/åtgärderna

FMEA- Sida 17