



FMEA

Failure Mode Effect Analysis
Fel Effekt Analys (Svenska)



FMEA - historik

- Snabb utveckling efter andra världskriget, tillförlitligheten hänger inte med
- FMEA- metoden utvecklas, 1950-talet
- Metoden används först inom flygindustrin (Boing)
- Bilindustrin 1970-talet (Ford, Volvo)
- Kom med i ISO 9000 på 1980-talet



FMEA

- Identifiera potentiella fel och brister, samt följderna av dessa
- Förmå konstruktören/processteknikern att på ett systematiskt sätt pröva sin lösning
- Söka och jämföra alternativa lösningar
- Undvika sena och därmed kostsamma lösningar genom att tidigt finna eventuella svagheter
- Undvika att tidigare fel upptäcks
- Påtala områden där kontroll eller kvalitetsstyrning krävs
- Få underlag för planering av testning och underhåll



Fördelar med FMEA

- Förutsätter ett *systematiskt* arbetssätt
- Förutsätter en *samtidig* värdering av såväl *felfenomen* som *allvarlighetsgrad* och *upptäcktssannorlikhet*.
- Bygger på en *objektiv* kalkylering av ett *risktal*
- Förutsätter *samarbete* i grupp



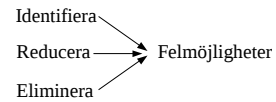
FMEA

Konstruktions-FMEA Process-FMEA



FMEA

Målet



Personer i en K-FMEA

- System-/detaljkonstruktör
- Kvalitetstekniker
- Provningsingenjör
- Materialtekniker (ev)
- Processberedare (ev)
- Representant från tänkt leverantör (ev)
- Servicetekniker (ev)
- Mekaniker (ev)

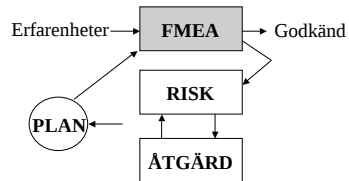


Personer i en P-FMEA

- Produktionstekniker
- Kvalitetstekniker
- Processberedare
- Montör/operatör
- Provningsstekniker (ev)
- Underhållspersonal (ev)
- Servicetekniker (ev)
- Konstruktör (ev)



FMEA



FMEA

- Ordningsnummer
- Komponent/huvudfunktion
- Funktion
- Felmöjlighet
- Feleffekt
- Felorsak
- Kontroll



FMEA - bedömningstal

- Sannolikheten för fel
- Bedöm allvarlighetsgraden
- Bedöm upptäcktsannolikheten



FMEA - Värderingar



Sannolikheten för fel

1 på 10000	1
1 på 5000	2
1 på 2000	3
1 på 1000	4
1 på 500	5
1 på 200	6
1 på 100	7
1 på 50	8
1 på 20	9
mer än 1 på 10	10



Allvarlighetsgrad

- | | |
|------|---|
| 1 | Ingen påverkan på produktfunktion eller på tillverkningen |
| 2-3 | Konsekvenserna av felet bedöms som mindre allvarliga |
| 4-6 | Konsekvenserna bedöms som ganska allvarliga |
| 7-8 | Konsekvenserna bedöms som allvarliga |
| 9-10 | Konsekvenserna bedöms som mycket allvarliga |



Upptäckssannolikheten

- | | |
|------|---|
| 1 | Den defekta detaljen kommer nästan helt säkert att upptäckas |
| 2-3 | Den defekta detaljen kommer förmodligen att upptäckas |
| 4-6 | Den defekta detaljen kommer kanske att upptäckas |
| 7-8 | Den defekta detaljen kommer förmodligen <i>inte</i> att upptäckas |
| 9-10 | Den defekta detaljen kommer nästan säkert <i>inte</i> att upptäckas |



FMEA - Risktalet

(RPN= Risk Priority Number)

$$\text{RPN} = \text{felsannolikhet} * \text{allvarlighetsgrad} * \text{upptäckssannolikhet}$$



Tillverkningsteknik

- Skärande
- Plastisk
- Gjutning
- Sammanfogning



FTA

Failure Tree Analysis
Fel Träds Analys (Svenska)



FTA

- Utgår från fel och brister hos produkten
- Studerar vilka händelser som ger ett viss fel
- Anges i form av ett träd



FTA, för och nackdel

- Allmänt accepterad
- starkt beroende av fantasi och kunskap hos den som utför analysen
- Ofta mycket bra att illustrera samband överskådligt

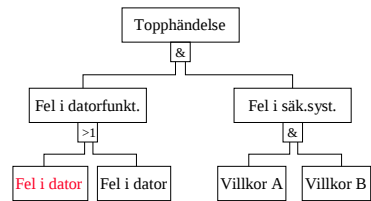


FTA träd

- Utgå från en topphändelsen (top event)
- Identifiera orsaker till topphändelsen
- Bind ihop med OCH- eller ELLER- grindar
- Fortsätt ned till meningsfull nivå
- Rita inte för stora träd



Träd



(datorstyrning med säkerhetssystem)