

# Failure mode and effects analysis

Uit Wikipedia, de vrije encyclopedie

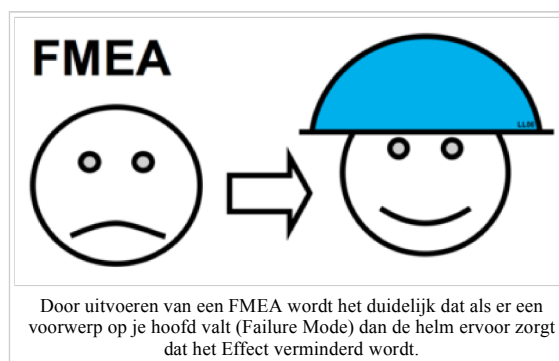
*Failure mode and effects analysis* (**FMEA**) (Nl: *faalwijzen- en gevolgenanalyse*), soms ook FMECA - *Failure mode and effect criticality analysis*, is een methode die mogelijke faalwijzen en hun effecten analyseert.

Een FMEA onderzoekt het gevolg van mogelijk falen op een product of op een proces om op voorhand constructieve- of procesmaatregelen te treffen die dit mogelijk falen voorkomen.

Het FMEA-proces wordt toegepast in kwaliteitssystemen zoals QS 9000, ISO/TS 16949 en DIN 25448.

## Inhoud

- 1 Proces
- 2 Toepassingen
- 3 Nadelen
- 4 Geschiedenis
- 5 Software
- 6 Literatuur
- 7 Externe links
- 8 Zie ook



## Proces

Het FMEA-proces doorloopt de volgende opeenvolgende stadia:

- Modelvorming. Het systematisch opdelen van een product, werktuig of proces in unieke delen. Dit wordt, door de deskundige, vooraf aan het FMEA proces gedaan.
- FMEA-proces. Door een *team*, met deelnemers van verschillende achtergronden, wordt elk uniek deel beoordeeld op;
  - Functie. De opsomming van functies is om de teamleden die niet bekend zijn met de materie, de kans te geven zich in te leven.
  - Mogelijke falen. Van elke uniek deel wordt op een "*brainstorm*" achtige wijze mogelijke faaltoestanden opgesomd.
  - Oorzaak. Van elk mogelijk falen wordt de oorzaak vermeld. Als voorbeeld: stroomuitval, blikseminslag.
  - Effect van het falen. Elk mogelijk falen wordt onderzocht op de gevolgen ervan. Bijvoorbeeld: als de liftkabel breekt, dan valt de lift naar beneden.
  - Ontdekkingswijze van het falen. Ook wordt de ontdekkingswijze van het falen onderzocht. Als bij een spoorwegovergang de stroom van de spoorwegbomen uitvalt, dan zakken de bomen omlaag; de kans dat het falen ontdekt wordt, is dus zeer groot.

Gezamenlijk wordt door het multidisciplinair team de kans, de ontdekking en het gevolg op het mogelijk falen ingeschat. Aan de inschattingen worden, door vergelijking met bekende zaken, waarden toegekend. Deze waarden worden met elkaar vermenigvuldigd. Aldus wordt het totale risico berekend.

$T = K \times O \times G$  (Totaal risico = Kans op x Ontdekkingswijze x Gevolg schade).

- Totale risico: Het totale risico varieert van 1 tot 1000. Welke waarde acceptabel is, verschilt per product en/of proces. Meestal is de maximale waarde een ervaringsgetal.
- Kans op: 1 is laag en 10 is hoog.
- Ontdekkingswijze: 10 is laag en 1 is hoog.
- Gevolg schade: 1 is laag en 10 is hoog.

Door aanpassing van de constructie en/of het proces wordt het totale risico verminderd. Stel dat bij een lift twee kabels worden toegepast, dan is bij het falen van een kabel het gevolg niet meer dat de lift naar beneden valt. Stel dat er een detectiesysteem in de liftkabel zit, dat bij slijtage van de kabel een signaal geeft, dan zal hier ook het totale risico worden verminderd. In de praktijk zit er in elke liftkooi een automatische rem, die in werking treedt als er geen trekkracht meer op het ophangpunt uitgeoefend wordt. Hierdoor wordt vallen bij kabelbreuk voorkomen.

## Toepassingen

- Productontwerp; Een FMEA wordt vaak bij (product)ontwerpen toegepast. Het heet dan een *Design FMEA*.
- Proces ontwerp; Een FMEA die voor een (productie)proces wordt toegepast heet *Process FMEA*.

## Nadelen

Een FMEA wordt meestal toegepast om belangrijke faaloorzaken te elimineren. Als er sprake is van complexe faalmechanismen in veel onderliggende deelsystemen dan is het gebruik van een foutenboom (*fault tree analyses*) geschikter.

## Geschiedenis

- 1949; Het FMEA proces is oorspronkelijk ontwikkeld door het Amerikaanse leger.
- 1980; Publiceert Ford het QS-9000 totaal kwaliteitssysteem waarbij het FMEA proces deel van uitmaakt.

- 1996; Publiceerde het "*Verband der Automobilindustrie (VDA)*" een verbeterde systematiek.

|   |                         |                   |                |              |              |                         |   |   |   |                    |              |                  |   |   |   |          |             |  |  |                      |
|---|-------------------------|-------------------|----------------|--------------|--------------|-------------------------|---|---|---|--------------------|--------------|------------------|---|---|---|----------|-------------|--|--|----------------------|
| O Proces FMEA                           |                         |                   | Deelnemers:    | Afdeling:    |              |                         |   |   |   |                    |              |                  |   |   |   |          |             |  |  |                      |
| O Product FMEA                          |                         |                   | :              | :            |              |                         |   |   |   |                    |              |                  |   |   |   |          |             |  |  |                      |
| F.M.E.A.Nummer:                         |                         |                   | :              | :            |              |                         |   |   |   | Streef waarde = 36 |              |                  |   |   |   |          |             |  |  | Opsteller :          |
| Projectnummer :                         |                         |                   | :              | :            |              |                         |   |   |   | Acceptabel <100    |              |                  |   |   |   |          |             |  |  | Opsteldatum :        |
| Gebruikte informatie bronnen:           |                         |                   | :              | :            |              |                         |   |   |   |                    |              |                  |   |   |   |          |             |  |  | Wijzigingsnummer : 0 |
| <b>Failure Mode and Effect Analysis</b> |                         |                   |                |              |              |                         |   |   |   |                    |              | VOOR ACTIE       |   |   |   | NA ACTIE |             |  |  |                      |
| nr.                                     | PRODUCT                 | FUNCTIE           | MOGELIJKE FOUT | OORZAAK      | EFFECT       | ONTDEKKINGSWIJZE        | K | O | G | T                  | Totaal=KxOxG | OPM/MAATREGEL    | K | O | G | T        | inschatting |  |  |                      |
| Systeem / product                       |                         |                   |                |              |              |                         |   |   |   |                    |              |                  |   |   |   |          |             |  |  |                      |
| 1                                       | onderdeel / proces stap | beschrijf functie | faal toestand  | faal oorzaak | gevolg falen | hoe wordt falen ontdekt | 5 | 5 | 5 |                    | 125          | bedenk oplossing | 1 | 5 | 5 |          | 25          |  |  |                      |

FMEA; voorbeeld van een formulier.

## Software

Om een FMEA proces uit te voeren is een (papieren) formulier nodig om de uitkomst ervan vast te leggen. Er is ook *software* die de overzichtelijkheid vergroten. Een aantal programma's is;

- APIS IQ-FMEA van *APIS Informationstechnologien GmbH*
- Byteworx
- CAQ=QSYS FMEA van IBS AG
- CIMOS FMEA van MBFG GmbH + Co. KG
- FMEA / FMECA van BQR
- IFP (*Integrierter Fertigungsplan*) van iqs Software GmbH
- QDA-FMEA van ddw
- QUIPSY-FMEA van QUALITY GmbH
- RQM-FMEA van Pickert & Partner GmbH
- SCIO FMEA van PLATO
- SINIC::FMEA van IBS SINIC GmbH
- Q+ FMEA van Harpco Systems

## Literatuur

- QS-9000: *FMEA - Fehler-Möglichkeiten- und -Einfluss-Analyse*, 3. Aufl. 10.2001, Carwin Ltd.
- VDA: *Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz - System-FMEA*, 1. Aufl. 1996, ISSN 0943-9412
- DGQ: Band 13-11 *FMEA - Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse*, 2. Aufl. 2001, ISSN 0949-4782
- Dieter H. Müller, Thorsten Tietjen: *FMEA-Praxis*, 2000, ISBN 3-446-21236-1

## Externe links

- FMEA Info Centre - *Portal zum Thema FMEA*
- AIAG - *Automotive Industry Action Group*

## Zie ook

- Six sigma
- Fail-safe
- Redundantie
- Foolproof

Categorie: Ontwerpmethodologie

- Deze pagina is het laatst bewerkt op 9 feb 2008 om 20:34.
- De tekst op Wikipedia is zonder enige vorm van garantie beschikbaar onder de GNU Free Documentation License. Wikipedia® is een geregistreerd handelsmerk van de Wikimedia Foundation, Inc., een in de Verenigde Staten geregistreerde organisatie zonder winstoogmerk.