

	<i>fmea.dk</i>	Pages: Page 1 of 4
	Written/Approved by: TWB	Revision date: 2013-11-06

FMEA til Produktoptimering.

De tidligste procedurer for FMEA er blevet beskrevet i US Armed Forces Military Procedurer dokument MIL-P-1629 (1949). Som blev revideret i 1980 til MIL-STD-1629A. I begyndelsen af 1960'erne begyndte NASA at bruge FMEA under en række forskellige navne. NASA's programmer som Apollo og Voyager er bl.a. blevet til via FMEA.

I løbet af 1970'erne, blev brugen af FMEA og relaterede teknikker hurtigt spredt til andre industrier. Den Automotive branche begyndte i midten af 1970'erne at bruge FMEA. Ford introducerede FMEA til bilindustrien for sikkerhed og lovgivningsmæssige overvejelser efter deres Ford Pinto affære. Ford har siden anvendt samme tilgang til processer (PFMEA) overveje potentielle proces inducerede fejl forud for lanceringen produktionen. I 1993 blev den første FMEA standard for den Automotive industri offentliggjort af "Automotive Industry Action Group" (AIAG).

Selv om FMEA oprindeligt er udviklet af militæret, er metoden nu flittigt brugt i en lang række industrier, herunder forarbejdning, fødevarer, plast, software og sundhedspleje.

Konstant forandring

Mange virksomheder har siden 2008/09 måttet træffe en række strategiske valg for fortsat at kunne gøre sig gældende i en verden, hvor internationalisering og øget konkurrence er hverdagsting. Nogle virksomheder går fra enkeltstyksproduktion til serieproduktion og andre fra udelukkende at producere i Danmark til også at producere globalt. I begge situationer kræver det en række tiltag vedrørende kvalitet og hvor FMEA kan være ét af værktøjerne.

Hvad er FMEA egentlig

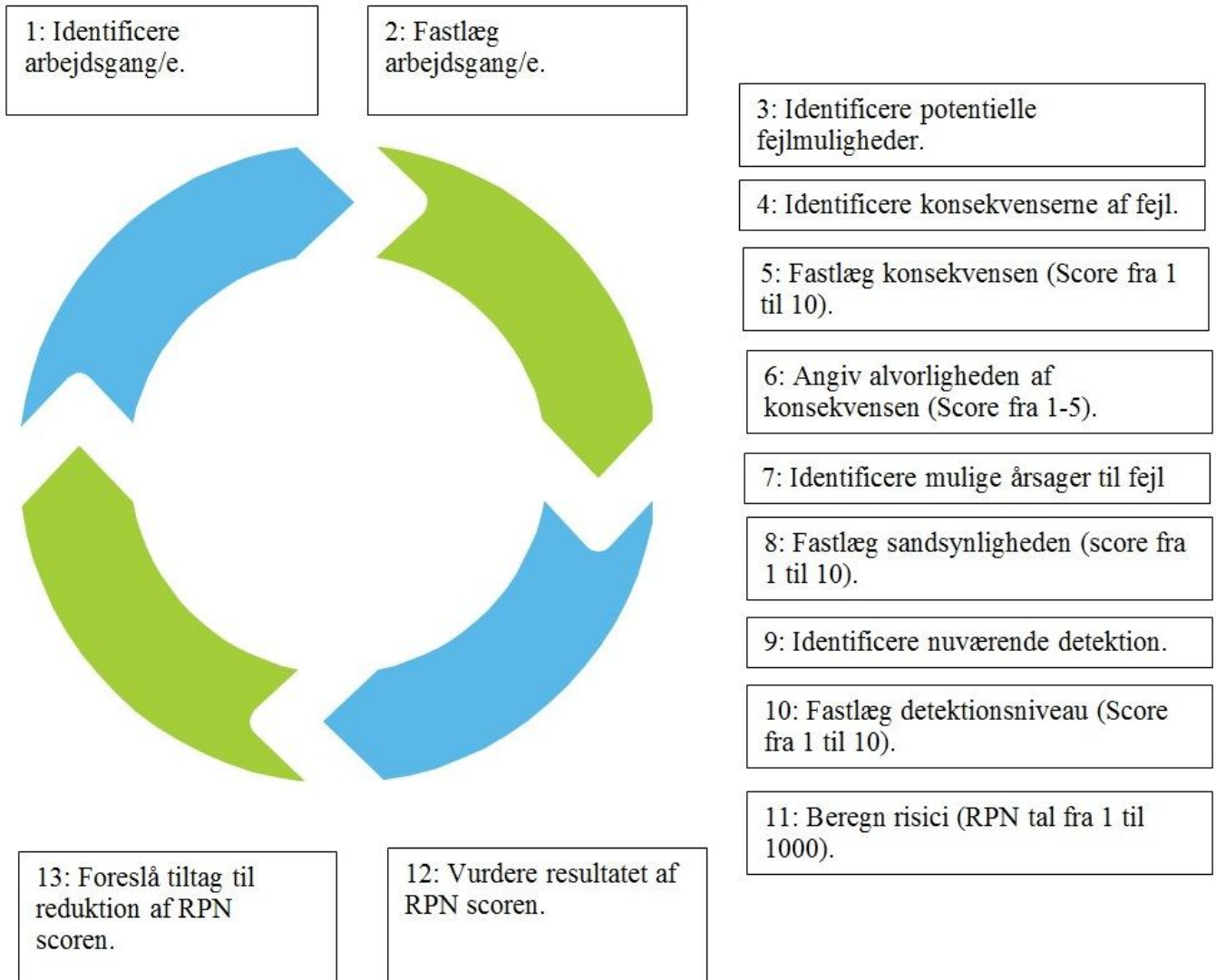
FMEA (Fejl-Mulighed og Effekt-Analyse) er et værktøj til identifikation af potentielle risici, hvor Design-FMEA har fokus på design og udvikling af et produkt og Proces-FMEA har fokus på fremstilling og montage af det pågældende produkt.

Ved anvendelse af FMEA på et konkret design, en produktionsproces eller en undersamling skal man for hver enkelt delfunktion eller delmontage tage stilling til, hvad der eventuelt kunne gå galt her, hvad konsekvensen af en sådan fejl ville være for slutkunden og hvilke forholdsregler der er indført, for at fange en sådan fejlmulighed.

Det hele stilles op i et fastlagt ark og resultatet bliver scoret til en række RPN værdier (Risk Priority Numbers), samt en alvorlighedsscore, som herefter kan bruges til at prioritere indsatsområder med. Se figur 1 hvor de enkelte trin i en Proces-FMEA er vist.

	<i>fmea.dk</i>	Pages: Page 2 of 4
	Written/Approved by: TWB	Revision date: 2013-11-06

Figur 1:



Hvorfor indføre FMEA

Der kan være flere gode grunde til at indføre henholdsvis Design-FMEA / Proces-FMEA:

1. Nogle kunder kræver det
2. Af konkurrencehensyn - de andre gør det
3. Reducere risici i design og produktion

Både begrundelse #1 og #2 skulle helst give effekten som nævnt under #3 og derved blive til en fordel for både virksomheden selv og dens kunder. Hvis FMEA derimod ikke bliver anvendt aktivt i virksomheden til identifikation og reduktion af risici, bliver indførelse og anvendelse af FMEA nemt en belastning, som koster både tid og penge.

	<i>fmea.dk</i>	Pages: Page 3 of 4
	Written/Approved by: TWB	Revision date: 2013-11-06

Barrierer for indførelse

Kvalitet er jo som bekendt noget med ledelse. Alle forandrings- og bedringstiltag må nødvendigvis forankres i ledelsen, hvorfra resultater skal efterspørges. Indførelse af FMEA fordrer derfor også ledelsens fulde opbakning og at resultaterne fra de planlagte FMEA'rs løbende efterspørges.

FMEA bygger i høj grad på teamwork mellem konstruktører, produktionsteknikere, kvalitetsmedarbejdere, operatører og hvis muligt også repræsentanter fra service og vedligeholdelse. En FMEA giver ikke det nødvendige udbytte hvis den fremstilles af enkeltpersoner. Det er netop den kreativitet der opstår i et team, der er grundlag for et godt udbytte af en FMEA.

Én af faldgrupperne ved anvendelse af FMEA er, at der sker en sammenblanding af Design-FMEA og Proces-FMEA. Det er meget vigtigt at adskille de to ting ved identifikation af fejlmuligheder.

Designændringer kan derimod være oplagte til at reducere RPN værdierne for en Proces-FMEA.

FMEA indføres som oftest mest effektivt ved at der gives en kort introduktion til begreberne, men at den egentlig indlæring sker ved at processen gennemføres og styres af en uafhængig person, som har erfaring i FMEA og som ikke selv er involveret i det pågældende produkt.

Effektiv Design-FMEA

En Design-FMEA bør startes op tidligt i et produktudviklingsforløb for derigennem at identificere fejl og mangler i et design som grundlag for at indføre optimeringer i produktet inden det frigives til produktion. I mange tilfælde startes Design-FMEA for sent op og udbyttet bliver dermed også reduceret. Så snart et design er frigivet til produktion kan konsekvenserne af at indføre selv små ændringer være vanskeligt og kostbart.

Det er desuden vigtigt at medarbejdere fra produktionen deltager aktivt i Design-FMEA, da de ofte har nogle meget relevante input, som konstruktørerne ikke altid lige har for øje. Kan man desuden få repræsentanter fra service og vedligehold med, er det et ekstra plus.

I en del tilfælde er produktionen samt service og vedligehold ikke med i Design-FMEA og udbyttet bliver i en del tilfælde ikke helt så godt, som det kunne være blevet.

I disse tilfælde kommer tilbagemeldingerne som oftest først når produktet går i serieproduktionen og skal serviceres og vedligeholdes, men på det tidspunkt kan muligheden for at få designændringer indført være forpasset.

Effektiv Proces-FMEA

En Proces-FMEA bør startes op kort tid efter at den første Design-FMEA er gennemført. Det er af stor betydning at både konstruktører, produktionsmedarbejdere samt medarbejdere fra service og vedligeholdelse deltager i en Proces-FMEA, da der ofte identificeres områder, hvor en designændring eller tilpasning vil kunne reducere risiko for fejl i produktionen og efterfølgende hos slutkunden. Hvis det pågældende design er frigivet til produktion, kan det være vanskeligt og kostbart at få indført ændringer i konstruktionen, som eventuelt kunne være en fordel i produktionen og efterfølgende for service og vedligeholdelse.

Et alternativ til at indføre designændringer til reduktion af fejlrisici, er som oftest ekstra inspektion og test. Inspektion og test øger som oftest omkostningerne til produktion, hvorimod en designændring i mange tilfælde kan være omkostningsneutral. Netop af denne årsag er det vigtigt at Proces-FMEA gennemføres inden der lukkes for designændringer.

Underleverandører, som producerer på baggrund af kundens design, har en helt særlig udfordring med at få produktionserfaringer ført tilbage til kundens konstruktører i rette tid.

I ganske mange tilfælde får underleverandøren ikke mulighed for at komme med i Design-FMEA hos kunden, hvilket kunne være værdifuldt for begge parter.

	<i>fmea.dk</i>	Pages: Page 4 of 4
	Written/Approved by: TWB	Revision date: 2013-11-06

En proaktiv tilgangsvinkel fra underleverandøren giver dog ofte mulighed for at få produktionserfaringer med ved design af nye produkter og giver samtidig underleverandøren en konkurrencemæssig fordel da denne tilfører en øget værdi til produktet.

Formål med FMEA er at

- identificere fejlmuligheder i design og produktion
- identificere muligheder for at reducere risici for fejl
- afdække optimeringsmuligheder i design og produktion
- skabe et grundlag for udarbejdelse af arbejdsinstruktioner.

Effektiv FMEA fordrer

- jævnlig opdatering i produktets levetid
- anvendelse i udvikling, produktion og vedligeholdelse
- gennemførelse før design og produktion er fastlagt.

Forretningsmæssige fordele med FMEA

- Bedre mulighed for at blive betragtet som "Best in class"
- Underleverandører kan få større indflydelse på design
- Reducerede risici for efterfølgende serieskader i produkter
- Bedre mulighed for at optimere arbejds- og montageoperationer
- Grundlag for global anvendelig produktionsdokumentation

Yderligere information

- Dansk standard: DS/INF 142:2011

Thomas Wilken-Breinberg