

Titel: Riskhantering vid artikelintroduktioner och produktionsförändringar inom fordonsindustrin- *En fallstudie av Process-FMEA vid Scania CV*

Författare: Anna Eriksson & Niklas Landström

Utbildning: Civilingenjör Industriell ekonomi & Civilingenjör Maskinteknik

Datum och universitet: januari-juni 2021, Luleå Tekniska Universitet

Kort bakgrund till problemet

Det finns en trend mot snabbare marknadsintroduktioner inom fordonsindustrin, vilket kräver tids- och kostnadseffektiva produktutvecklingsprocesser. Kvalitetsavvikelser är kostsamma, leder till kassationer, miljöbelastningar och försvarar planeringen. I kvalitetsstandarden IATF 16969 används Production Part Approval Process (PPAP), där riskhanteringsmetoden Process Failure Mode and Effects Analysis (PFMEA) ingår för kvalitetssäkring av tillverkningsprocessen. PFMEA nyttjas inte i sin fulla potential då analysen oftast utförs i Excel och arkiveras i filstrukturer, riskerna följs inte upp effektivt vid påbörjad produktion och lärdomar från tidigare projekt har svårt att återanvändas. Dessutom krävs tvärfunktionella samarbeten inom företagets produktutvecklingskedja för en väl utförd analys, vilket kan vara en utmaning i stora företag där funktioner som R&D, konstruktion, beredning och produktion är separerade. Studien syftade till att undersöka hur fordonstillverkare på ett framgångsrikt sätt kan tillämpa Process- FMEA i symbios med relaterade arbetssätt och verktyg vid artikelintroduktioner och produktionsförändringar för en jämn och hög produktkvalitet.

Metod

- Nuläget kartlades via 28 intervjuer med främst beredningsingenjörer, som arbetar mest frekvent med analysverktyget PFMEA, vid två olika bearbetande enheter vid Scania CV. Vidare fanns det en spridning mellan avdelningarna inom produktionseenheterna för att säkerställa att avdelningsspecifika förutsättningar inte påverkade resultatet markant.
- Nulägesanalysen vid Scania kompletterades med en observationsstudie av 12 tidigare utförda PFMEA:or från olika avdelningar och produkter, där vi säkerställde att vi inte gick miste om förbättringsområden som inte vidrördes vid intervjuerna.
- Nulägesanalysen kompletterades sedan med en benchmarking mot fem andra ledande fordons- och komponenttillverkare för att stärka generaliserbarheten av resultaten. Dessa var Volvo Group Trucks Operations, Volvo Cars, BAE Systems Hägglunds, Saab Aerostructures och LEAX.
- Intervjuerna sammanställdes via separata tematiska analyser för Scania och benchmarkingen, där alla intervjuer transkriberades ordagrant, genererade koder och sedan teman som användes för sammanställning av slutsatser och rekommendationer med stöd av vetenskapliga artiklar som hjälpte till att förklara fenomen.
- Efter datainsamlingen sammanställdes en Gap-analys som identifierade åtta gap mellan teori och praktisk tillämpning, som sedermera beskrev förbättringsområden.
- Förbättringsområden från gap-analysen togs sedan fram framgångsfaktorer för. På så sätt kunde vi nyttja de områden som var väl undersökta inom vetenskapen, slutsatser vi som författare hade gjort från insamling av data från branschen och även belysa gap för framtida forskning som går i linje med de utmaningar som finns i industrin.

Kunskapsbidrag

Resultatet bekräftade åtta gap mellan teoretisk framställning av PFMEA och praktisk tillämpning. De gap som identifierades gäller vilka avgränsningar som görs vid riskidentifieringen, användningen av risktalet i bedömningssteget, i vilka situationer som PFMEA kan tillämpas som beslutsunderlag, processtödets uppbyggnad, avsaknaden av ett digitalt kommersiellt systemstöd, hur PFMEA ska itereras i produktionen, brist på en standardiserad inlärningsprocess och sammankopplingen mellan relaterade verktyg.

Olika arbetssätt inom organisationerna påvisades, där resultaten används på olika sätt och det fanns ett behov av ett standardiserat sätt att arbeta för att upptäcka avvikelser, skapa lärande, bidra till en förutsägbarhet och nyttja resultatet på bästa sätt. Detta kan leda till minskade slöserier och ökade produktivitet i enlighet med lean. Studien bekräftade särskilt bristen på kommersiella digitala verktyg som kan möta användarnas behov via sammankoppling mellan styrplan, Design-FMEA från konstruktionsstadiet, DFM-arbete och Process-FMEA. För detta följde förslag på hur sammankopplingen kan skötas för att underlätta samarbete mellan kompetenser inom organisationerna. Exempelvis föreslogs att börja i ett tidigt stadie med Process-FMEA parallellt med design-FMEA och under Design-for-manufacturing-arbetet, där konstruktion och beredning kan underlätta varandras arbete och minska kostsamma konstruktioner som inte är producerbara. En annan faktor som lyfts är att använda Design-FMEA som stöd vid bedömning av faktorn allvarligheten för riskerna i process-FMEA då de grundar sig i konstruktionens utformning. För detta har konstruktörer redan gjort en bedömning av påverkan på övriga funktioner vid DFMEAn vid inträffande av specifika riskerna.

Det fanns mycket litteratur om PFMEA att tillgå men begränsat med forskning om hur organisationer praktiskt ska tillämpa PFMEA på detaljnivå. Forskare har exempelvis fokuserat mycket på matematiska modeller för bedömningssteget trots att utövarna anser att de har andra utmaningar. För fortsatta vetenskapliga studier rekommenderades att flytta fokus från modeller för beräkning av risktalet till informationsöverföringen mellan DFMEA, styrplan och arbetssätt för ett effektivt DFM-arbetet i relation till PFMEA-arbetet samt utveckling av digitala systemstöd utifrån användarnas behov. Ett förslag är att studera utvecklingen av ett digitalt stödsystem som stödjer samarbete mellan konstruktion, beredning och produktion inom en organisation och samtidigt kan bygga på en matematisk viktning med ett högre vikt på allvarlighet i risktalet. På så sätt kan det finnas möjlighet att underlätta användarvänligheten för personer som praktiskt arbetar med riskbedömningarna och forskare som har utvecklat gedigna modeller för att bäst utföra en korrekt bedömning.

Varför behöver kunskapen spridas?

FMEA-standarden omarbetades 2019, vilket gör att industrin inte har hunnit anpassa sig och ta till sig de nya arbetssätten fullt ut. Vid presentation av examensarbetet väcktes ett intresse hos många åhörare för att lära sig mer om den nya bedömningsmetoden Actions Priority (AP) som ersätter det kritiserade Risk Priority Number (RPN). Examensarbetet har presenterats flera gånger vid Scania till följd av de nedbrutna framgångsfaktorerna och de nya rönerna för den frekvent använda riskhanteringsmetoden. FMEA har även en utbredd användning i en rad

andra branscher och vi såg ett stort engagemang även från benchmarkingföretagen. Det fanns intresse för samarbete mellan organisationer, vilket påvisar att detta område har utvecklingspotential där fordonstillverkare kan göra lärdomar från varandra.

Från ett vetenskapligt perspektiv har studien fokuserat på kartläggning av skillnader mellan forskares och utövares syn och behov för utveckling av riskanalysverktyget, som vi anser skulle kunna användas som grund för fortsatt utveckling av en standardiserad kvalitetssäkring inom tillverkande Lean-organisationer. Att vetenskapen är förankrad i praktisk tillämpning är av yttersta vikt för att fortsätta att utveckla och stödja industrin i Sverige och världen.