

Förebyggande och minimering av teknisk osäkerhet i produktutvecklingsprocessen

- Kasper Trolltoft & Thomas Reims, juni 2020 -

För produktutvecklande företag är det kritiskt för deras konkurrenskraft att kunna utföra sina produktutvecklingsprojekt så effektivt som möjligt. Vid utveckling av tekniskt komplexa produkter finns ofta mycket tekniska osäkerheter, och hur man hanterar dessa påverkar effektiviteten i utförandet av projekten.

Axis Communications är ett företag baserat i Lund som utvecklar, tillverkar och säljer lösningar till säkerhets och videoövervakningsindustrin. Vid genomförandet av sina produktutvecklingsprojekt finns det alltid en risk att olika typer av problem uppstår. Problemen påverkar genomförandet av projekten och skapar förseningar som förlänger ledtiden.

Med syftet att förbättra effektiviteten hos produktutvecklingsprojekt undersöktes det i det här arbetet hur man bäst förebygger och minimerar teknisk osäkerhet samt hur mycket av detta arbete som är värt att utföra. Frågeställningarna behandlade balansen mellan proaktivt och reaktivt arbete, vilka metoder som finns för att förebygga och minimera teknisk osäkerhet, samt hur dessa används i teorin och praktiken. Det togs även fram ett antal förbättringsförslag till Axis kopplade till de identifierade metoderna. Slutligen undersöktes vilka problem som orsakar de största förseningarna hos Axis produktutvecklingsprojekt och om dessa kan hittas och förebyggas genom förebyggande arbete i de tidiga faserna.

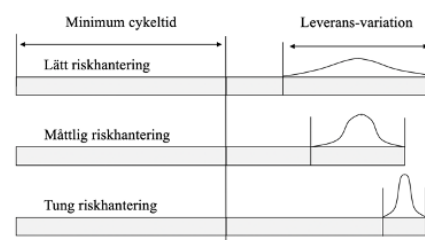
Balans mellan proaktivt och reaktivt arbete

För att finna en balans mellan förebyggande arbete och problemlösning vid eventuell uppkomst av problem så utfördes en

grundlig litteraturstudie. Det fanns dock skralt med verk som berörde detta område och en tydlig riktlinje saknades. Det som litteraturstudien istället resulterade i var en förståelse för varför en riktlinje saknades. Det fanns helt enkelt för många variabler som har en påverkan.

Variabler som återfanns i teorin var bland annat prioriteringen mellan tid, kostnad och omfattning, värderingen mellan leveransvariation och cykeltid samt produktens karaktärsdrag. Prioriteringen mellan tid, kostnad och omfattning är härledd utifrån en teori gällande projektledning beskriven av Paul D. Gardiner (2005). Ifall ändringar av ett projekt behöver göras kan inte projektets budget, tidsplan och omfattning alla uppnås i lika stor utsträckning. Balansen mellan proaktivt och reaktivt riskarbete ser väldigt annorlunda ut mellan företag med olika prioriteringar.

Värderingen mellan leveransvariation och cykeltid härstammar från den modell som syns i figuren nedan. Ett tyngre riskhanteringsarbete gör att leveransvariationen minskar men förlänger den totala cykeltiden medan ett lättare riskhanteringsarbete gör motsatsen. Mängden riskhantering som behövs, som i sig är en typ av proaktivt arbete, beror helt enkelt på vad företaget/organisationen/projektet prioriterar.



Modell för riskhanterings påverkan på projektets cykeltid och leverans (Smith & Reinertsen, 1997)

Till sist påverkas även balansen av karaktärsdragen hos produkten som tillverkas. Projekt där mer komplexa och innovativa produkter utvecklas tenderar att vara mer riskfyllda. (Batschen, Silva & Borsato, 2018)

Även om ingen balans återfanns så visade många källor på fördelar med tidigt arbete. Bland annat är kostnaden för förändringar mycket lägre tidigt gentemot sent i projektet. (Herstatt & Verworn, 2001) Ett mer utförligt arbete i de tidiga faserna ökar chansen att hitta behovet av förändringar tidigt (Smith & Reinertsen, 1997). Många studier visar även att ett tyngre arbete i de tidiga faserna av produktprojekten är direkt kopplat till produktens kvalitet och framgång (Cooper & Kleinschmidt, 1993).

Metoder för att förebygga teknisk osäkerhet i de tidiga faserna

Tre metoder för att förebygga teknisk osäkerhet i de tidiga faserna identifierades. Dessa metoder är teknisk riskhantering, lessons learned samt tekniska genomförbarhetsstudier. Härnäst följer en kort förklaring av vardera metod.

Teknisk riskhantering är riskhantering fokuserad på tekniska risker. Tekniska risker är de risker som är kopplade till osäkerhet i design, prestanda, tillverkning, integration och teknologi. Riskhantering är en process som innefattar rutiner och policyer för hur risker ska hanteras. Processen är uppbyggd av fyra delar där vardera del bygger vidare på den föregående. Delarna är riskidentifikation, riskanalys, riskutvärdering och riskbehandling. Inom vardera del finns föreskrivna verktyg och metoder som kan användas för att utföra arbetet. Riskhanteringsarbetet sker under hela projektet och bör fokuseras på tidigt

Användningen av lessons learned handlar om hur man hanterar de erfarenheter och

lärdomar som ges under ett projekt. Användandet av lessons learned kan förebygga och minimera teknisk osäkerhet under de tidiga faserna av produktutvecklingsprocessen genom kunskapsdelning. Har man en osäkerhet kan denna minskas genom anskaffning av mer kunskap om osäkerheten. Processen består av fem lika viktiga steg vilka är insamling, analysering, förvaring, spridning och återanvändning.

När det kommer till tekniska genomförbarhetsstudier finns det inte någon universell definition, utan det beror på vilken författare eller företag man frågar. Dock kan man säga att en teknisk genomförbarhetsstudie alltid utgår från krav och/eller begränsningar utifrån vilken en teknisk lösning utvärderas. Jämförelsen mellan lösningens prestanda och de aktuella kraven och begränsningarna görs genom grova beräkningar och uppskattningar av olika aspekter av lösningen.

Hur metoderna används i teorin och praktiken

Utöver Axis studerades även Alfa Laval, Ericsson och Volvo Lastvagnar.

Teknisk riskhantering

Samtliga undersökta företag använder sig av alla fyra delar av riskhanteringsprocessen. Det är endast på detaljnivå som företagen och teorin skiljs åt. Riskidentifieringen utför samtliga företag tidigt i sina produktutvecklingsprocesser i tvärfunktionella möten. Detta är även något som teorin förespråkar då en tidig riskidentifiering hjälper projektgruppen att förstå projektets genomförbarhet och tvärfunktionella grupper gör det lättare att identifiera riskerna som i sig är tvärfunktionella (Smith, 1999). Ett verktyg till riskidentifieringen som teorin tar upp men som inte setts på något av företagen är ett *purpose statement*. Det är ett dokument

som moderatoren av riskidentifieringsmötet har skapat inför mötet. Det består av punkterna mål, projekt och omfattning. Genom att moderatoren i förväg överväger vad denne vill ha ut av riskidentifieringen och vilka avgränsningar som bör göras kan mötet hållas mer effektivt och samtidigt minska risken att viktiga områden missas. (Isaac, 1995)

Även riskanalysen är väldigt lik på alla de undersökta företagen. Samtliga företag värderar riskernas påverkan och sannolikhet att inträffa. Detta görs antingen genom teoretiska metoder (Volvo) eller utifrån deltagarnas erfarenhet (Alfa Laval, Axis, Ericsson). Det teorin föreslår är att företagen bör dela upp bedömningen av riskernas sannolikhet och bedömningen av riskernas påverkan. Detta ska effektivisera mötet samt öka sannolikheten att bedömningen av riskerna är konsekvent. (Isaac, 1995)

Risikutvärderingen på samtliga företagen och i teorin handlar om att prioritera riskerna efter deras totala risknivå. Detta gör på samma sätt hos samtliga företag.

Hur mycket riskbehandlingsarbete som görs hos de olika företagen är dock svårt att bedöma. Även teorin är, likt med balansen mellan proaktivt och reaktivt arbete, otydlig med hur mycket ett företag bör arbeta med riskbehandling.

Lessons learned

Samtliga undersökta företag gör insamling av lärdomar genom en workshop i slutet av deras projekt. Inget av dem verkar ha en kontinuerlig insamling av lärdomar under projektet, vilket Trevino & Anantmula (2008) förespråkar. I vilken utsträckning de undersökta företagen analyserar lärdomarnas värde innan de förvaras är oklart, men det är inget som nämns att det görs förutom på Ericsson där det finns svaga indikationer till det finns. Precis som

föreslås av Trevino & Anantmula (2008) sker förvaring av lärdomarna på Ericsson och Volvo i en databas där de är sökbara med nyckelord. Så är inte fallet på Axis. Spridning av lärdomarna sker på samtliga undersökta företag genom något Weber & Aha (2003) kallar pull-metoden. Denna innebär att de anställda själva får hämta ut informationen de är i behov av. Flertalet empiriska studier visar att återanvändning av lärdomarna sällan görs (Weber & Aha, 2003), och det finns indikationer till brister i detta arbete även i de undersökta företagen. Återanvändningen sker på företagen genom att man går igenom lessons learned i början av projekten. På Axis görs detta dock inte alltid, och på Ericsson uppges det att det är svår process att hålla igång. Enligt teorin beror detta ofta på tidsbrist (Carillo och Chinowsky, 2006).

Tekniska genomförbarhetsstudier

Samtliga undersökta företag har någon typ av tekniska genomförbarhetsstudier, men de går under olika namn. De görs alltid tidigt i produktutvecklingsprocessen. På Volvo och Ericsson ska identifieras behovet av studierna i princip alltid innan produktutvecklingsprojekten har börjat. Så sker ofta även på Axis och Alfa Laval, men här kan det också göras i början av projekten när de väl startat. På både Ericsson och Alfa Laval finns processer på plats för att tidigt utvärdera om deras respektive genomförbarhetsstudier behöver göras, för alla produkter som ska utvecklas. På Axis däremot finns ingen process som garanterar att behovet av förstudier utvärderas för varje produktutvecklingsprojekt. Detta gör att förekomsten av förstudier varierar beroende på vilka som arbetar med planering/utveckling av produkten. Både inom Axis, Volvo och Alfa Laval framgår att ett viktigt beslutsunderlag för om tekniska genomförbarhetsstudier ska göras eller inte är hur ny den tilltänkta lösningen är. Detta är i linje med vad Kahn

(2013) menar bör vara ett viktigt beslutsunderlag i utvärderingen av teknisk genomförbarhet.

På samtliga företag utom Axis finns det tydliga processer för hur de tekniska genomförbarhetsstudierna ska genomföras. I dessa företag drivs studierna som projekt med dedikerade budgetar, tydligt fastställda mål, ansvarig projektledare och deadlines. De delarna finns också ofta med i Axis förstudier, men inte alltid. Inom en del av Axis har man undersökt hur man inom denna del ska arbeta med tekniska genomförbarhetsstudier, och de föregående nämnda punkterna är något de kommit fram

till alltid måste finnas med. När det kommer till vilka som deltar i studierna framhävs det på både Alfa Laval, Ericsson och Volvo att man har ett tvärfunktionellt team med i förstudierna. Så verkar inte alltid vara fallet hos Axis, men det är något som upplevs viktigt hos flera av de Axisanställda som intervjuades.

Föreslagna förbättringar i Axis arbete

Utifrån jämförelsen mellan teori och praktik togs förbättringsförslagen nedan fram, kopplat till hur Axis arbetar med teknisk riskhantering, lessons learned och tekniska genomförbarhetsstudier.

Riskhantering
Börja använda sig av ett purpose statement under riskidentifieringen.
Dela upp riskanalysen så att man först bedömer alla riskernas sannolikhet och därefter bedömer deras påverkan.
För att besluta om balansen mellan proaktivt och reaktivt riskhanteringsarbete bör följande tas i beaktning: <ul style="list-style-type: none">• Prioriteringen mellan tid, kostnad och omfattning.• Prioriteringen mellan leveransprecision och genomsnittstid.• Produktens komplexitet och innovationsnivå.
Lessons learned
Ha en kontinuerlig insamling av lärdomar under projektets gång, förslagsvis som en punkt under projektmöten.
Skapa en digital databas för lessons learned som är sökbar med hjälp av nyckelord. Görs detta bör man även: <ul style="list-style-type: none">• Integrera lärdomarna från de redan existerande lessons learned-databaserna som finns inom vissa tekniska avdelningar.• Säkerställa att lärdomarna som sparas i databasen är analyserade utifrån vilket värde de bedöms ha för framtida projekt.
I högre grad uppmuntra till återanvändning av lessons learned tidigt i projekten.
Förstudier
Säkerställ att man inför samtliga produktutvecklingsprojekt utvärderar behovet av förstudier. För att utvärderingen ska ske på bästa sätt bör de potentiella fördelarna och nackdelarna vara tydliga för de som gör utvärderingen. Flera av fördelarna med tidigt förebyggande arbete diskuteras under analysen av frågeställning 1a.
Utvärderingen kan, likt inom SPD, göras av en tvärfunktionell grupp med erfarna personer. Dessa analyserar behovet utifrån en tidig version av Product Proposal innehållande tydligt beskrivna krav, användningsscenarier, användningsområde och marknadsbehov. Det är viktigt att utvärderingen sker i god tid innan produktutvecklingsprojektet ska starta.

<p>Samtliga förstudier bör ha:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansvarig person. • Tydligt definierat syfte och leverans, exempelvis genom tydligt definierade frågor. • Tydlig deadline. • Tydlig prioritering av aktiviteter. • Budget och formellt tillsatta resurser där det är tydligt hur mycket tid dessa ska spendera på projektet.
<p>Tydliggör process för allokering av pengar till förstudier, för att säkerställa att de tillräckligt högt prioriterade förstudierna genomförs.</p>
<p>Samtliga förstudier måste ha någon delaktig från varje avdelning som kommer använda sig eller påverkas av resultatet från förstudien. Behöver inte vara heltid, men tillräckligt för kontinuerlig insyn. Det är extra viktigt att operations finns med i de förstudier där en lösning till ett problem designas.</p>
<p>Övrigt</p>
<p>Införa ett mått på projekts prestanda.</p>

Vanliga orsaker till förseningar i Axis produktutvecklingsprojekt

För att undersöka vilka de största orsakerna till förseningar i Axis produktutvecklingsprojekt är skickades en enkät ut till huvudsakligen projektledare för sådana projekt inom Axis. Enkätsvaren sammanfattades och kategoriserades utifrån likheter. De tre kategorier där det bedömdes finnas störst potential till förbättring var följande:

- Problem relaterade till konstruktion av produkt (12/49 orsaker)
- Otillräcklig prestanda/försenad leverans från förprojekt (6/49 orsaker)
- Otillräcklig prestanda på leverans från leverantör (5/49 orsaker)

Dessa kategorier var de innehållande störst antal orsaker, samt de kategorier där projektledarna i största grad bedömt att mer förebyggande arbete hade hjälpt.

I allmänhet bedöms mer arbete med någon av de tre identifierade metoderna inte ha så stor potential när det kommer till att minska risken för att dessa orsaker uppstår.

För problemen relaterade till konstruktion av en produkt var de i allmänhet inte identifierade som risker tidigt i projekten. Den lösning på dessa problem som föreslås i enkätsvaren är tidigare testning, då det är först vid utförandet av olika tester dessa problem upptäcks. Att utföra tidigare testning kan vara problematiskt på grund av flera anledningar, men finner man ett sätt att göra det på finns det god chans att minska de förseningar som beror på denna typ av problem.

När det kommer till förseningar orsakade av otillräcklig prestanda/försenad leverans från förprojekt så är det svårt att finna en lösning applicerbar på majoriteten av orsakerna inom denna kategori. Det uppges att det är svårt för medlemmarna i produktutvecklingsprojekten att påverka leveranserna från förprojekten, och för att finna en lösning till de försenade förprojekten behöver man ta reda på vad det är som gör förprojekten försenade. Det kan dock påpekas att i båda fall är det mycket viktigt med välfungerande kommunikation mellan de ansvariga för förprojekten och produktutvecklingsprojekten. Finns detta kan produktutvecklingsprojekten bättre ta

hänsyn till brister i leveransen eller förseningar från förprojektet.

För orsakerna i den tredje kategorin, otillräcklig prestanda på leverans från leverantör, så beror lösningen på vad det är som gör att leverantörerna inte lever upp till förväntningarna på leveransen. Om det är så att Axis har bristande kunskap om det de beställt, och därför misslyckas med att förmedla sina förväntningar på leveransen,

så kan mer arbete i de tidiga faserna av produktvecklingsprocessen hjälpa. Med en teknisk genomförbarhetsstudie kan en ökad förståelse fås vilket i sin tur gör att Axis kan skriva en tydligare specifikation. Det kan också tänkas att orsaker i denna kategori hade kunnat åtgärdas genom att arbeta i tätare samarbete med leverantören, men en sådan lösning ligger utanför detta examensarbets gränser.

Källor

Bastchen, G., Silva, F. och Borsato, M., 2018. Risk management analysis in the product development process. *Procedia Manufacturing*, 17, pp.507-514.

Carrillo, P. and Chinowsky, P., 2006. Exploiting knowledge management: The engineering and construction perspective. *Journal of Management in Engineering*, 22(1), pp.2-10.

Cooper, R. G. och Kleinschmidt, E. J. (1993) 'Screening New Products for Potential Winners', *Long Range Planning*, 26(6), pp. 74–81.

Gardiner, P. D. (2005) 'Project management: A strategic planning approach', Macmillan International Higher Education.

Herstatt, C. och Verworn, B. (2001) 'The "Fuzzy Front End" of Innovation', Department for Technology and Innovation Management, Technical University of Hamburg (Harburg).

Isaac, I., 1995. Training in risk management. *International Journal of Project Management*, 13(4), pp.225-229.

Kahn, K. B. (2013) 'The PDMA handbook of new product development', Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Smith, P.G., 1999. Managing risk as product development schedules shrink. *Research-Technology Management*, 42(5), pp.25-32.

Smith, P. G., och Reinertsen, D. G. (1997) 'Developing products in half the time: new rules, new tools', New York: Van Nostrand Reinhold.

Trevino, S. och Anantatmula, V., 2008. Capitalizing from past projects: The value of lessons learned. *Warsaw, Poland, Newtown Square, PA: Project Management Institute*.

Weber, R.O. och Aha, D.W., 2003. Intelligent delivery of military lessons learned. *Decision support systems*, 34(3), pp.287-304.