



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Test- och valideringskoncept

Ett syfte med projektet Safety & Security Test Arena har varit att erbjuda testmöjligheter för produkter och tjänster under utveckling för att på detta sätt bidra till produkternas kvalitetssäkring. I och med att ett antal prototyper med olika mognadsgrad har utvecklats under projektets paraply har projektgruppen samlat en mängd olika erfarenheter med att planera och genomföra olika typer av tester.

Baserad på dessa samlade erfarenheter av test och utvärdering presenteras här ett koncept för S&S Test Arenas framtida test- och valideringsverksamhet. Test- och valideringskonceptet används vid kommande uppdrag för utvärdering av prototyper under utveckling, av produktidéer och nya lösningar för redan identifierade behov, men kan även användas för att genomföra en behovsanalys. Det här dokumentet fungerar som vägvisning och metodbank .

S&S Test Arenas kvalitetssäkrande arbete kännetecknas av

- Vetenskaplig metodik och beprövad erfarenhet;
- Skräddarsydd testmetodik och -design för att kunna tillgodose varje prototyps specifika behov av utvärdering;
- Tätt samarbete mellan utvecklarna och produktens tänkta slutanvändare.

Överblick

Test- och valideringskonceptet består av fem planeringssteg respektive arbetsfrågor, som illustreras nedan och som beskrivs närmare i kommande avsnitt.

1. Syfte – Vilken fråga ska ställas till prototypen?
2. Kriterier och indikatorer – Hur kan ett lyckat utfall bedömas?
3. Design – I vilket format ska testet genomföras?
4. Testgrupp – Vilka personer ska testa prototypen?
5. Analys – Vad säger oss testresultaten?

Dessa fem steg följer på varandra och valet som görs i ett steg påverkar valet i nästa steg. På så sätt leder planeringsprocessen fram till genomförande av testet, som dock kan begränsas av diverse yttre faktorer. Dessa faktorer kan påverka testresultaten på ett direkt eller indirekt sätt, vilket man måste ta hänsyn till i analysen.

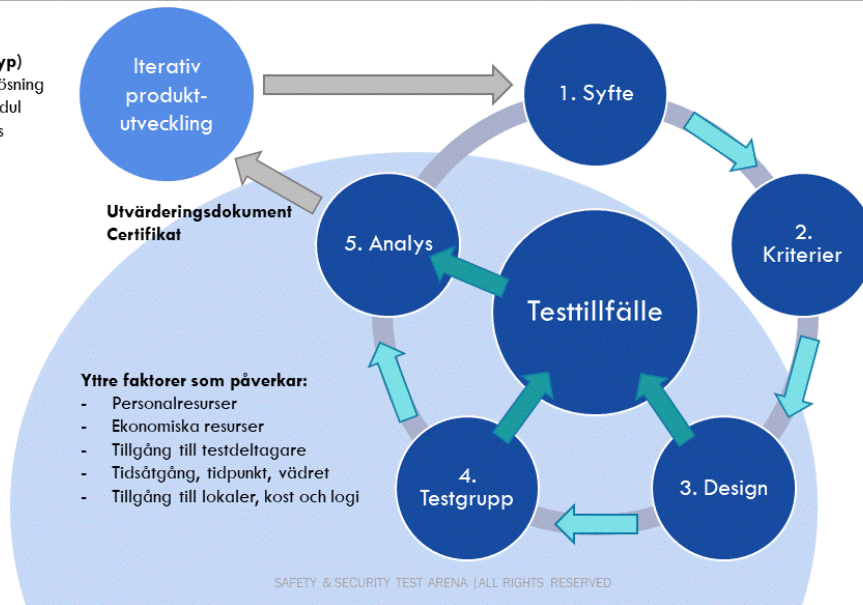
Efter genomfört test och analys av testresultaten dokumenteras testet enligt utvärderingsmallen (bilaga 1). Steg 1 till 5 utgör avsnitt i denna mall. Om det är önskvärt kan den sammanfattande bedömningen mynna ut i klassificering enligt standardmätt för produktutveckling som t.ex. *Technology Readiness Level*, *Manufacturing Readiness Level* eller *Investment Readiness Level*.



TEST- OCH VALIDERINGSKONCEPT

Typ av testobjekt (=prototyp)

- Fysisk produkt, teknisk lösning
- Utbildning, kurs, kursmodul
- Koncept, metod, process



Många gånger kommer testresultaten att användas i prototypens vidare utveckling. Således är test- och valideringskonceptets arbetssteg inte enbart en linjär process, utan blir en del i ett iterativt utvecklingsarbete.

Även om frågan om syftet med testet är det viktigaste och mest styrande steget, så har typen av produkt eller tjänst som ska utvärderas betydelse för testets förutsättningar och design. Vi skiljer mellan följande tre kategorier av prototyper:

- Fysisk produkt eller teknisk lösning. Exempel från S&S Test Arenas projekttid: Ledningstavla; körsimulator; värmemadrass.
- Utbildning, kurs eller kursmodul. Exempel: Utbildning i användande av ledningstavlan; Första-hjälpen-utbildning för gruvarbetare; utbildning i samverkande aktörens organisation; virtuell simuleringsträning för insatsledare; virtuell simuleringsträning i säkerhet inom byggbranschen; virtuell simuleringsträning i brottsplatsundersökning; instruktörsutbildning för utryckningsförare, virtuell simuleringsträning i utryckningskörning.
- Koncept, metod eller process. Exempel: Övningskoncept för mer lärande; insatsplan för sjukvård i gruvmiljö; standardiserade arbetsrutiner (*Standard Operating Procedures*).



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Vid test av fysiska produkter tänker många förmodligen först och främst på teknisk utvärdering med exakta mätvärden (*key performance indicators*) och behovet av en testanläggning med mätutrustning. Men, testet kan också handla om användarvänlighet, om kompatibilitet med existerande processer/rutiner eller om en beteendeförändring. I sådana fall behövs liknande utvärderingsmetodik, testmiljö och testgrupp som vid utvärdering av utbildningar eller processer.

Konceptets fem planeringssteg

1 Syfte - Vilken fråga ska ställas till prototypen?

Överordnade mål med utvärderingen kan vara att bedöma prototypens långsiktiga hållbarhet, dess mognadsgrad, genomförbarhet eller överensstämmelse med gällande standarder. För en meningsfull utvärdering är det viktigt att tydligt definiera målet med testet. Det åligger beställaren – möjligtvis med hjälp av S&S Test Arena - att formulera frågan som ska kunna besvaras efter genomfört test.

Utgångspunkten är oftast den behovsanalys eller kravspecifikation, som ligger till grund för produktidén och som prototypen ska utvärderas emot. Om prototypen är en utbildningstjänst eller kursmodul, så bör det finnas en kursplan med lärandemål som bas för utvärderingen.

Utvärderingen kan också avse nytillkomna behov och kriterier, som inte finns med i den ursprungliga kravspecifikationen t.ex. användbarhet för en ny målgrupp, inom ett nytt insatsområde eller inom förändrade regelverk och prioriteringar. Dessutom kan prototypen t.ex. utvärderas med avseende på jämställdhet, mångfald & icke-diskriminering samt miljöpåverkan.

Beställaren bör även klargöra vad man anser som lyckad utfall av testet, såvida inte det redan framgår av kravspecifikationen: Vilken specifik effekt ska prototypen kunna uppnå? Ska den kunna genomföra en specifik process? Ska den ha specifika egenskaper?

Ifall man formulerar mer än en fråga, bör man överväga huruvida alla dessa frågor kan tillgodoses inom samma test.

Exempel på syfte med testet:

- Utvärdera en (utbildnings)process:
 - o Vilka möjligheter för lärande (hos kursdeltagarna) skapas?
 - o Hur passar prototypen in i den existerande organisationen?
- Utvärdera en effekt:
 - o Hur ofta används prototypen och på vilket sätt?
 - o Hur kan användbarheten förbättras?
 - o I vilken grad har deltagarnas kunskap/beteende förändrats?
 - o Hur fungerar prototypen i en viss miljö?
- Utvärdera egenskaper:
 - o Motsvarar prototypens egenskaper kravspecifikationen (*key performance indicators*)?
 - o Hur mottas prototypen av de tänkta användarna?
 - o Hur kostnadseffektiv är prototypen?



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



2 Kriterier och indikatorer – Hur kan ett lyckat utfall bedömas?

För att kunna bedöma huruvida prototypen svarar på de frågor, som specificeras i steg 1, väljer S&S Test Arena relevanta kriterier och ett antal indikatorer som ska mätas under testet. Målvärdet och skala för varje indikator definieras på förhand. Det behövs en baslinje från tiden innan testet för att kunna jämföra med testresultatet. Valet och kombinationen av utvärderingskriterier är en viktig kontrollpunkt för testets validitet dvs. om testresultaten verkligen ger underlag för att kunna svara på utvärderingsfrågan. Kvantitativa och kvalitativa, objektiva och subjektiva kriterier kan kombineras. Antal mätpunkter samt provstorlek beaktas enligt statistikregler.

Exempel på kvantitativa kriterier:

- Fysikalisk-tekniska mått
- Fysiologiska mått
 - o ögonrörelse, puls, nivå av stresshormoner
- Beteendemått
 - o körhastighet, avståndshållning, frekvens och längd av testpersonernas kommunikation och/eller samarbete, frekvens och längd av prototypens användande, tidsåtgång för testpersonernas agerande eller betänkande
- Kunskapsprov/examination, baserad på lärandemålen

Exempel på kvalitativa kriterier:

- Testpersonernas upplevelse av och tillfredställelse med prototypen/kursen
- Användande av ett gemensamt språk
- Testpersonernas tillit till varandra
- Deltagande och visat intresse under testet, kroppsspråk
- Fria kommentarer, reflektioner och intryck

3 Design – I vilket format ska testet genomföras?

Föremålet och syftet för testet (enligt steg 1) samt utvärderingskriterierna (steg 2) dirigerar hur testet ska genomföras och med vilken testgrupp (steg 4).

Är prototypen en utbildning som ska testas för sin pedagogik genomförs utvärderingen oftast i form av en testimplementering (ett kurstillfälle) med en återkopplingsdel inbyggd. Men, även en teoretisk genomgång av utbildningsmoment eller av utbildningsmaterial i form av en strukturerad och ledarledd diskussion (workshopformat) kan leverera svar på de ställda frågorna.

Tekniska lösningar testas i labb-/verkstadsmiljö eller i operativ verksamhet (t.ex. på en sjukhusavdelning eller byggarbetsplats) alternativt i simulerad verksamhet dvs. en fältövning.

Begreppet *fältövning* omfattar korta, lokalt begränsade momentövningar likaså som fullskaliga övningar. Viktigt är här att anpassa övningens omfattning till syftet med testet i möjligaste mån, även om det också är möjligt att genomföra testet som en del i en större, mer omfattande övning, som i sig har ett eget ändamål.



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Ifall att harmoniserade arbetsrutiner (*Standard Operating Procedures*) ska testas, är möjliga testformat både skrivbordsövning (*table top exercise*), övning i virtuell-simulerad miljö och fältövning.

Även om varje test innehåller komponenter av jämförelse, så kan detta förtydligas i och med att prototypen direkt i testet jämförs sida vid sida med en liknande produkt, alternativt att effekten jämförs med respektive utan användande av prototypen (kontroll).

Vid val av testformat spelar även ytterligare faktorer in, som t.ex. tidpunkt och tidsåtgång för testet, tillgång till både testpersoner och annan personal, budget, lokaler etc.. S&S Test Arena planerar och genomför ett lämpligt testformat inom dem givna ramarna. Beställaren deltar i testet som observatör.

Exempel på testdesign:

- Testimplementering av en utbildning med extra utrymme för utvärdering
- workshop
- Labb-/verkstadstest
- Tentamen
- Skrivbordsövning (*table top exercise*)
- Övning i virtuell-simulerad miljö (*computer simulation, virtual reality*)
- Fältövning

4 Testgrupp – Vilka personer ska testa prototypen?

Valet av testpersoner styrs av prototypens tänkta slutanvändare och av syftet med testet. Testgruppen kan vara

- Instruktörer/utbildare/lärare/övningsledare eller andra experter med kunskap om slutanvändarnas arbetssituation;
- Slutanvändare i form av yrkesverksam personal från blåljusmyndigheter och industriföretag
- Blivande slutanvändare i utbildning
- Slutanvändare i form av patienter, drabbade eller andra civilpersoner

Det är viktigt att fundera på testgruppens sammansättning och storlek, både när det gäller yrkeserfarenhet, ålder, kön, och etnicitet samt eventuella andra resultatpåverkande faktorer som funktionsnedsättningar och religionstillhörighet.

Ifall att det genomförs upprepade tester av samma grundidé, som en del i en iterativ utvecklingsprocess, beaktas även i vilken mån samma individer deltar vid flera testtillfällen. Deras förväntningar och åsikter lär vara påverkade av erfarenhet från föregående test.

Alla testpersoner informeras om syftet med testet och nyttjande av resultat, om eventuella risker och om sina rättigheter; de måste ge samtycke till sitt medverkande (*informed consent*).



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Beroende på testets syfte och utvärderingskriterierna kan demografisk data behöva samlas in, t.ex. i samband med enkäter eller kunskapsprov, eller testpersonernas agerande kan spelas in t.ex. under en fältövning. All personlig information anonymiseras, hanteras förtroligt och analyseras enbart i utvärderingens syfte.

S&S Test Arena lägger stor vikt på

- Att förtydliga för testpersonerna att det inte är dem som utvärderas; och
- Att återföra kunskap och erfarenheter från testet tillbaka till testgruppen.

5 Analys – Vad säger resultaten?

Varje test samlar in resultat för ett flertal valda indikatorer och utvärderingskriterier (se steg 2).

Beroende på typ av insamlad data genomför S&S Test Arena t.ex. en kvalificerad textanalys (av fritextsvar i en enkät) eller en statistisk analys (av kvantitativa värden). Vid muntlig utvärdering i form av intervjuer eller diskussioner krävs dokumentation i form av ljudupptagning eller anteckningar, som kan användas som underlag för analysen.

Resultaten jämförs med dem utsatta målvärdena enligt steg 2. Utfallet för flera indikatorer vägs samman för en slutgiltig bedömning av prototypen under beaktande av eventuella yttre faktorer, som påverkar genomförande av testet. Analysresultaten och den sammanvägda bedömningen presenteras skriftligen i utvärderingsdokumentet.

Kvantitativa kriterier mäts med lämplig utrustning och analyseras med statistiska metoder.

Datainsamling för kvalitativa kriterier kan till exempel ske genom metoder som nedan för påföljande analys:

- Enskild intervju
- Gruppintervju/-diskussion
- Observation (av testpersoner under testet genom experter)
- Ljud- och/eller bildupptagning
- Enkät med/utan frisvarsmöjlighet

Utvärderingsverktyg som t.ex. enkäter eller intervjuguider skapas vid behov av S&S Test Arena.

Viktigt att observera i utvärderingssammanhang är objektivitet, framförallt ifall beställaren eller utvecklaren också medverkar vid utvärderingen. Stor vikt tillkommer därför dem externa testpersonerna och eventuella externa observatörer. Det är alltid önskvärt att ha ett brett underlag av utvärderingsmaterial. I intervjuer, enkäter och fria diskussioner är det viktigt att även ställa öppna frågor och vara lyhörd för svaren.

Bilaga 1 – Utvärderingsmall/certifikat

Safety & Security Test Arena | all rights reserved



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Certifikat över genomgången test och validering

Datum/period för utvärderingen:

Testobjekt:

Bekriv kort prototypen som ska testades.

Syfte:

Vilken fråga ställdes till prototypen? Vad var målet med testet?

Kriterier och indikatorer:

Vilka kriterier användes i utvärderingen? Vilka indikatorer mättes under testet?

Design:

I vilket format genomfördes testet?

- Testimplementering av en utbildning med extra utrymme för utvärdering
- Workshop
- Labb-/verkstadstest
- Tentamen
- Skrivbordsövning (*table top exercise*)
- Övning i virtuell-simulerad miljö (*computer simulation, virtual reality*)
- Fältövning

Testgrupp:

Vilken persongrupp testade prototypen och hur stor var gruppen? Fanns en kontrollgrupp?

- Instruktörer/utbildare/lärare/övningsledare eller andra typer av experter med kunskap om slutanvändarnas arbetssituation;
- Slut användare dvs. yrkesverksam personal respektive patienter
- Framtida slut användare (studenter)

Utfall (sammanfattande bedömning):

Vad säger resultaten? Hur klarade prototypen testet? I förekommande fall: På vilken Technology Readiness Level eller Manufacturing Readiness Level (eller liknande) klassificeras prototypen?

Datum

Testledare

Projektledare