

Tidsestimat för mjukvarutestning hos Region Skåne

KENNY LAM & ARGTIM ZEQRALJ

BACHELOR'S THESIS

DEPARTMENT OF ELECTRICAL AND INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF ENGINEERING | LTH | LUND UNIVERSITY





Examensarbete

Tidsestimat för mjukvarutestning hos Region Skåne

av

Kenny Lam & Argtim Zeqiraj

Institutionen för elektro- och informationsteknik, LTH vid Campus Helsingborg,
Lunds universitet SE-221 00 Lund, Sverige

Sammanfattning

Detta examensarbete är ett samarbete med Region Skåne för att adressera den brist på strukturerade estimeringsmetoder som finns för projekt inom avdelningen "Digitalisering IT och MT". Fokus har varit att skapa ett Proof of Concept (POC) i Excel som ska fungera som en grund för planering och genomförande av tester inom testavdelningen. Testprocessen i Region Skåne består av fyra faser: initiera, planera, exekvera och avsluta, där varje fas har sina specifika mål och ansvarsområden. För att bedöma tidsåtgången för testprocessen utforskades olika estimeringstekniker såsom three-point estimation, bottom-up-estimering och expertise-based estimering.

Data samlades in genom intervjuer med testare och testledare, samt en enkät. Från intervjuerna kunde specifika faktorer som påverkar tidsestimeringen, inklusive en marginal för osäkerheter, identifieras och användas som grund för den slutliga POC. Enkätundersökningen bidrog med konkreta tidsuppskattningar för olika testaktiviteter, vilket möjliggjorde användningen av Three Point Estimation-tekniken för att hantera variationen i svaren och därmed generera mer precisa tidsestimat.

Den slutliga versionen av POC integrerade dessa resultat. Det inkluderade korrekta beräkningar, uppdaterad design och en marginal som baserades på antalet bekräftade omständigheter som liknande projekt och erfaren testgrupp.

Nyckelord

POC, Testfall, marginal, tidsestimering, testprocess, testledare, Bottom-up-estimering, three-point estimation, testplan, testrapport.

Abstract

This thesis project is a collaboration with Region Skåne aimed at addressing the lack of structured estimation methods for projects within the "Digitalization IT and MT" department. The focus was on creating a Proof of Concept (POC) in Excel to serve as a foundation for planning and conducting tests within the testing department. The testing process at Region Skåne consists of four phases: initiation, planning, execution, and closure, each with its specific goals and responsibilities. To assess the time required for the testing process, various estimation techniques such as three-point estimation, bottom-up estimation, and expertise-based estimation were explored.

Data was collected through interviews with testers and test leaders, as well as a survey. From the interviews, specific factors influencing time estimation, including a margin for uncertainties, were identified and used as the basis for the final POC. The survey provided concrete time estimates for different testing activities, enabling the use of the Three Point Estimation technique to handle variations in responses and thus generate more accurate time estimates.

The final version of the POC integrated these findings. It included accurate calculations, updated design, and a margin based on the number of confirmed circumstances like similar projects and experienced test group.

Keywords

POC, test cases, margin, time estimation, testing process, test leader, bottom-up-estimation, three-point-estimation, test plan, test report.

Förord

Vi vill tacka Region Skåne för möjligheten att genomföra vårt examensarbete hos dem.

Projektet har varit både roligt och lärorikt, och har gett oss värdefull insikt inom testning och tidsuppskattning. Ett stort tack till vår handledare Anna Olofsson Hoff på Region Skåne som har stöttat oss från start till mål, gett oss användbara råd och varit till hjälp när vi behövt det.

Vi vill också rikta ett stort tack till vår handledare från Lunds universitet, Christin Lindholm, för hennes vägledning och goda granskningar samt enormt stöd genom hela processen.

Slutligen vill vi också tacka vår examinator, Christian Nyberg, för att han har engagerat sig och granskat vårt arbete. Tack för ert stöd och ert bidrag till vår framgång.

Terminologi

Test - En process för att bedöma eller utvärdera funktionaliteten, prestandan eller kvaliteten hos en produkt, system eller programvara genom att använda specifika kriterier och metoder.

Testfall - En detaljerad beskrivning av ett enskilt test scenario som specificerar de förväntade resultaten och villkoren för att utföra testet.

Testprocess - En strukturerad och planerad serie av aktiviteter som utförs för att genomföra tester, inklusive planering, genomförande, utvärdering och rapportering.

Marginal - En extra tid som läggs till en tidsuppskattning för att hantera osäkerheter, felberäkningar eller andra faktorer som kan påverka projektets tidsramar.

Arbetsfördelning

Under arbetets gång har Argtim och Kenny fördelat uppgifterna på följande sätt:

Litteraturgranskningen var ett gemensamt arbete där båda bidrog lika mycket, vilket resulterade i en förståelse och analys av relevanta källor. När det kom till intervjuer tog Argtim på sig en större del av ansvaret, medan Kenny stöttade och bidrog till processen. Å andra sidan var det Kenny som ledde insamlingen och analyserade resultaten från enkäterna, medan Argtim assisterade och gav insikt när det behövdes.

Analysen av resultaten från både enkäter och intervjuer var en gemensam insats där ansvaret delades jämnt, vilket möjliggjorde en grundlig bedömning av data. När det gäller POC för projektet, var båda lika delaktiga i planeringen, genomförandet och utvärderingen.

Denna fördelning av arbete tillät utnyttjande av individuella styrkor och kompetenser på ett effektivt sätt, vilket resulterade i en välbalanserad och framgångsrik genomföring av examensarbetet.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	8
1.1 Bakgrund.....	8
1.2 Syfte.....	10
1.3 Målformulering.....	11
1.4 Problemformulering.....	11
1.5 Motivering till examensarbetet.....	12
1.6 Avgränsningar.....	13
2. Teknisk bakgrund.....	14
2.1 Testprocesser.....	14
2.2 Mjukvarutestning.....	15
2.3 Testprocessen hos Region Skåne.....	16
2.4 Estimeringstekniker.....	17
2.4.1 Definition.....	17
2.4.2 Three-point estimation.....	18
2.4.3 Bottom-up-estimering.....	18
2.4.4 Expertise-based estimation.....	19
3. Metod.....	20
3.1 Faser i examensarbetet.....	20
3.2 Kommunikation.....	21
3.3 Litteraturstudier.....	22
3.4 Intervjuer.....	22
3.5 Enkät.....	23
3.6 Analys av Enkät och intervjuer.....	24
3.7 Excel (POC).....	24
3.8 Källkritik.....	25
4. Resultat.....	27
4.1 Intervjuresultat.....	27
4.2 Enkätresultat.....	29
4.3 POC.....	31
5. Slutsats.....	37
5.1 Svar på problemformuleringar.....	37
5.2 Slutsater.....	40
5.3 Etiska aspekter.....	41
5.4 Framtida möjligheter.....	41
6. Referenser.....	43

7. Appendix.....	45
-------------------------	-----------

1. Inledning

Detta kapitel ger en inledande översikt över examensarbetet och dess syfte. Syftet med detta kapitel är att etablera en grundläggande förståelse för de problem som examensarbetet försöker lösa och de frågor som kommer att undersökas under processens gång. Det inkluderar även målformulering, motivering av examensarbetet, avgränsningar och metod för hur arbetet kommer att utföras. Genom att presentera dessa delar får läsaren en helhetsbild av examensarbetets omfattning och syfte samt vilka specifika frågor som kommer att behandlas och vilka metoder som kommer att användas för att besvara dem.

1.1 Bakgrund

I nuläget genomförs tidsbaserade testestimeringar på testavdelningen inom Region Skåne genom en subjektiv och erfarenhetsbaserad ansats. De anställda på testavdelningen tillfrågas att estimerar testprocessen för olika projekt, och denna uppskattning baseras främst på deras känsla och tidigare erfarenheter från tidigare genomförda tester. Dock saknar de en konkret metod eller strukturerad ram för att beräkna och kommunicera test tidsåtgång. Det resulterar i att estimeringarna varierar mellan olika individer och deras unika erfarenheter, vilket skapar en marginal av fel i de slutliga estimeringarna där skillnaden kan vara veckovis.

Felmarginalen i estimaten kan leda till att projektets resursallokeringen inte är optimal och överskrider budgeten eller missar deadlines, vilket kan vara kostsamt och negativt påverka organisationens rykte och förtroende.

En testledare har traditionellt ansvar för att leda och organisera testprocessen för system och programvaror, inklusive att definiera teststrategier, utforma testfall och övervaka testaktiviteter. Testprocessen genomförs i fyra steg, dessa steg inkluderar att initiera, planera,

exekvera och avsluta tester för olika system och programvaror inom vården, till exempel tidsbokningssystem eller journalsystem. Denna centrala roll säkerställer att testningen genomförs effektivt och att de nödvändiga kvalitetskontrollerna utförs för att garantera optimal prestanda och pålitlighet för de olika system och programvaror som hanteras inom organisationen.

Det huvudsakliga problemet som examensarbetet syftar till att lösa är bristen på en standardiserad och objektiv metod för att estimeras test tidsåtgång för olika projekt inom Region Skånes testavdelning. Utan en sådan metod är det svårt att uppnå exakta och pålitliga estimeringar för att stödja projektplanering och genomförande av projekt, vilket kan påverka kvaliteten och framgången för testprocessen vid hantering av olika system och programvaror.

En potentiell lösning på detta problem är att utveckla och implementera en strukturerad estimeringsmodell i form av ett dokument som fungerar som ett proof of concept (POC). Detta dokument inkluderar mallar, algoritmer och beräkningsmetoder för att systematiskt och noggrant bedöma tidsåtgång och resursbehov för olika testprocesser. Genom att tillhandahålla tydliga riktlinjer och verktyg för att utföra tidsestimeringar, strävar examensarbetet efter att minimera variationen i tidsestimeringar och ge en mer exakt grund för planering och genomförande av tester inom Region Skåne.

Det tekniska området som examensarbetet berör inkluderar mjukvarutestning, estimeringstekniker och användningen av dokument som en praktisk plattform för att implementera och distribuera den utvecklade estimeringsmodellen.

Region Skåne är en offentlig organisation som arbetar för att främja invånarnas hälsa. Målet är att skapa förutsättningar för ett hälsosamt liv inom olika områden såsom näringsliv, kollektivtrafik, kultur, hälso- och sjukvård samt miljö- och klimatfrågor.

Inom Region Skåne finns också Region Skåne Testcenter med avdelning "Digitalisering IT och MT" som spelar en viktig roll i att säkerställa kvaliteten och tillförlitligheten i olika IT-relaterade lösningar och tjänster som används inom regionen. Inom vården innebär digitalisering och IT (informationsteknik) att använda teknologiska lösningar och verktyg för att förbättra och effektivisera olika aspekter av vårdprocessen som till exempel appar och hemsidor. MT innebär alla verktyg som skall användas inom vården som innehåller någon typ

av teknologi för att fungera som exempel röntgenbilder. Testcentret består av 38 testledare och testare som ansvarar för att utföra tester på de IT-relaterade lösningar och tjänster som kan vara av intresse för Region Skåne. Det kan inkludera allt från att utvärdera om en ny robotteknik kan användas för operationer till att säkerställa att uppdateringar och förändringar i befintliga system fungerar som avsett, till exempel journalsystem eller kollektivtrafiksystem.

Med hjälp av POC ska testare kunna besvara kritiska frågor relaterade till testprocessens tidplanering och genomförande. Exempel på sådana frågor är:

- "Hej, vi har ett projekt med X antal utvecklare som skall pågå i Y antal månader, hur mycket test behöver vi och har ni tid till det?"
- "Hur lång tid tar det att testa system Z?"
- "Hur mycket resurser behöver vi säkra för att klara av åtagandet att testa system X?"
- "Hur lång tid tar det att skriva testfall för system Y?"

Genom att besvara dessa frågor vill examensarbetet erbjuda testare och testledare en strukturerad och pålitlig grund för att fatta informerade beslut och effektivt planera och genomföra testaktiviteter med hänsyn till tiden.

1.2 Syfte

Syftet med detta examensarbete är att utveckla och implementera en strukturerad och användbar estimeringsmodell för testuppdrag och enskilda testaktiviteter inom Region Skånes testavdelning i form av ett proof of concept. Den primära målgruppen för denna modell omfattar ansvariga för leverans av testtjänster, testledare samt testare inom organisationen.

Examensarbetet strävar efter att skapa en resurs som stödjer beslutsfattare inom testprocessen genom att tillhandahålla ett proof of concept bestående av konstanter, formler och variabler. Detta POC syftar till att underlätta och standardisera estimeringsprocessen, vilket leder till mer precisa och enhetliga bedömningar av tidsåtgång för olika testaktiviteter.

Lösningen i form av POC kommer att förankras i användbarheten och tillämpligheten för testare samt testledare inom organisationen, och den förväntas signifikant förbättra den övergripande kvaliteten och precisionen i testestimeringar inom Region Skåne

1.3 Målformulering

Det övergripande målet är att skapa ett POC dokument som fungerar som en estimeringsmodell för testuppdrag och testaktiviteter inom Region Skånes testavdelning. Delmålen inkluderar:

1. Utveckling av Mall:

- Skapa en användbar mall för strukturerad datainsamling vid estimering.

2. Definiera Konstanter och Formler:

- Identifiera nödvändiga konstanter och formler för att kvantifiera testuppdrag och testaktiviteter.

3. Implementera beräkningar i dokument:

- Integrera resultatet i ett tillgängligt dokument.

4. Testning och Utvärdering:

- Testa och utvärdera modellen genom att tillämpa den på olika testscenarier.

5. Användarinstruktioner och Utbildning:

- Skapa klara instruktioner för användning och erbjuda eventuell utbildning vid behov.

1.4 Problemformulering

Examensarbetet syftar till att lösa problemet med bristen på en strukturerad estimeringsmetod för testuppdrag och testaktiviteter inom Region Skåne. De följande frågorna kommer att besvaras genom arbetet:

1. Hur genomförs estimering av test tidsåtgång inom testavdelningen i Region Skåne idag?
2. Vilka kriterier och variabler bör beaktas vid estimering av testuppdrag och testaktiviteter inom Region Skåne?
3. Hur kan en estimerings modell, inklusive mallar, konstanter och formler, utformas för att möta test avdelningens specifika behov?
4. Vilken inverkan förväntas den utvecklade estimeringsmodellen ha på precisionen och enhetligheten i testestimeringar?
5. Hur kan modellen anpassas för olika typer av testprojekt och testscenarier?

1.5 Motivering till examensarbetet

Valet av examensarbetet inom mjukvarutestning i Region Skåne motiveras av flera faktorer. Med tidigare erfarenhet inom området ser vi det som en naturlig fortsättning för vår professionella utveckling. Genom att tillämpa våra färdigheter inom hälso- och sjukvårdssektorn tror vi att vi kan göra en direkt positiv inverkan.

Vår förmåga att betrakta och lösa problem från olika perspektiv gör examensarbetet intressant och utmanande. Det ses också som en investering i vår framtida kompetens och karriär. Den positiva historiken med Region Skåne, inklusive tidigare samarbeten, underlättar samarbetet och informationsutbytet.

Mjukvarutestning är avgörande för att säkerställa att de digitala system och maskiner som används inom Region Skånes vårdssystem fungerar korrekt. Ett examensarbete inom detta område är därför direkt relevant och kan bidra till förbättringar inom organisationen.

Ett förbättrat och effektiviserat användande av digitala system inom Region Skåne kan ha positiva effekter på patientvården och hälso systemet som helhet. Det kan leda till förbättrad

tillgänglighet och kvalitet inom hälso- och sjukvården, vilket gynnar samhället och dess invånare.

1.6 Avgränsningar

Teknisk Avgränsning:

- Examensarbetet kommer att fokusera på utvecklingen av en estimeringsmodell i form av ett dokument och dess komponenter. Det kommer inte att innefatta utveckling av specialiserad programvara eller verktyg utanför ramen för dokumentet.

Begränsning till Testavdelningen inom Region Skåne:

- Användbarheten och tillämpligheten av den utvecklade estimeringsmodellen kommer att testas och utvärderas inom Region Skånes testavdelning. Implementering och testning i andra avdelningar eller organisationer kommer inte att ingå i detta arbete.

2. Teknisk bakgrund

I detta kapitel beskrivs den tekniska bakgrunden till examensarbetet, med fokus på de tekniker och metoder som har använts för att estimerar tiden för Region Skånes projekt och olika aktiviteter, det vill säga, initiering, planering, exekvering och avslutning.

2.1 Testprocesser

Testprocesser[1] är metoder för att verifiera mjukvaruprodukter eller applikationer för att säkerställa deras kvalitet och funktion enligt användarens krav. Nedan presenteras punkter som ofta förekommer i en testprocess:

- Definiera testmiljön: För att börja testprocessen måste en testmiljö skapas. Detta innebär att säkerställa att hårdvaran och mjukvaran som används för testning speglar produktionsmiljön så nära som möjligt.
- Utveckla testfall: Testfall skapas för att exakt definiera vilka delar av mjukvaran som ska testas och hur de ska testas. Varje testfall kan täcka olika scenarier eller användarfunktioner för att garantera att alla aspekter av mjukvaran testas.
- Automatisera testning: För att effektivisera testprocessen kan testningen automatiseras. Automatisering används ofta för att hantera upprepade tester eller större system.
- Analysera testresultat: Efter att testerna har genomförts analyseras resultaten för att identifiera eventuella fel eller avvikelser från förväntade beteenden, det vill säga hur mjukvaran förväntas fungera enligt dess specifikationer. Detta steg är avgörande för att upptäcka och åtgärda problem i mjukvaran.
- Spåra defekter: Om fel eller avvikelser identifieras registreras de som defekter. Defekterna spåras sedan och åtgärdas av utvecklingsteamet för att säkerställa att mjukvaran är av hög kvalitet. Detta bidrar till att förhindra buggar och förbättra prestanda.

2.2 Mjukvarutestning

Inom mjukvaruutveckling spelar testprocessen en central roll för att säkerställa kvaliteten på mjukvaran. Det är en iterativ och systematisk process som involverar granskning, identifiering och korrigerande av fel och brister [2]. Detta inkluderar att testa olika aspekter av mjukvaran, såsom funktioner, gränssnitt, prestanda och kompatibilitet med olika plattformar och enheter. Det omfattar olika typer av tester såsom[2]:

- Funktionstester - Funktionella syftar på att verifiera att en mjukvaran eller systemet utför de funktioner och uppgifter som den är avsedd för enligt dess specifikationer och användarkrav.
- Integrationstester - Integrationstest fokuserar på att testa hur olika komponenter fungerar tillsammans inom en enhet eller ett system.
- Systemtester - Systemtest har i syfte att bekräfta att systemet fungerar enligt förväntningarna
- Acceptanstester - Acceptanstester syftar till att utvärdera om systemet möter verksamhetens behov och om det kan godkännas av verksamheten.
- Regressionstester - Regressionstester görs för att säkerställa att nya ändringar eller tillägg till en mjukvara inte har orsakat fel eller avvikande beteenden i befintlig funktionalitet.
- Enhetstester - Enhetstest syftar till att säkerställa att varje komponent fungerar korrekt oberoende av andra komponenter innan de integreras till ett system.

De nämnda testerna kan utföras både manuellt och automatiskt. Skillnaden ligger i hur testerna genomförs och hanteras. Manuella tester kräver att en mänsklig testare aktivt interagerar med mjukvaran för att utföra testfallen, bedöma resultaten och dokumentera eventuella fel eller avvikelser manuellt. Automatiska tester utförs genom testskript eller att testfall utvecklas och körs av datorprogram utan direkt mänsklig interaktion. Eftersom enhetstester görs automatiskt finns det inte manuella enhetstester. Acceptanstester kan inte göras automatiskt då det är en mänsklig person som gör bedömningen.

2.3 Testprocessen hos Region Skåne

Hos Region Skåne sker testprocessen huvudsakligen i fyra faser[2]: initiera, planera, exekvera och avsluta. I initieringsfasen skapas kravdokument, vilket inkluderar både funktionella och icke-funktionella krav. Det är avgörande att dessa dokument är tydliga och täcker användarnas behov. Användarna är de personer som ska använda produkten eller tjänsten, till exempel slutanvändare eller kunder. Genom samarbete med kravägarna säkerställs att kraven är beskrivna på ett sätt som gör dem testbara. Eventuella oklarheter eller frågor hanteras genom granskning av de dokument som innehåller kraven eller specifikationerna för att identifiera eventuella oklarheter och uppdatering av dokumentationen görs av projektledare.

I planeringsfasen genomförs en riskanalys som inkluderar potentiella risker gällande produkten och testningen. En riskanalys används för att identifiera potentiella risker och deras påverkan på systemet. Detta inkluderar även att definiera risker som kan omvandlas till testfall eller som kräver särskild fokus under testningen. Med riskanalysen som grund prioriteras och planeras riskerna in i testplanen. Detta innebär att man definierar risker som kan behöva testas, det vill säga 'vad kan gå fel?' och 'vad får inte gå fel?'. Dessa är vanligt förekommande risker som identifieras och bedöms för att säkerställa att de tas hänsyn till under testprocessen. Testningens omfattning och prioritet bestäms sedan utifrån dessa identifierade risker. En detaljerad plan skapas för testningen, inklusive resursplanering och definiering av testtyper och faser. Start och avslutskriterier för testningen skapas för att säkerställa att testningen kan genomföras effektivt. Detta inkluderar förberedelse inför testmiljöer, testdata och testfall, ett vanligt exempel är att installera nödvändig programvara eller hårdvara för att skapa en miljö där testning kan utföras.

I exekveringsfasen påbörjas kontrollen av alla startkriterier som definierats i testplanen för att säkerställa att de är uppfyllda, och testfallen utförs enligt den upprättade planen.

Testaktiviteterna följs upp mot planen, och vid behov uppdateras planen och riskanalysen. Alla fel och problem som testare upptäcker under testningen rapporteras och beskrivs i felrapporter. Dessa felrapporter skickas sedan vidare till utvecklingsteamet eller leverantören av produkten för åtgärd. Om felet blir rättade från utvecklarna, testas de om igen för att kontrollera att de har åtgärdats korrekt. Efter genomförandet av testningen jämförs resultatet med de avslutskriterier som fastställts i testplanen. Det är testledarens roll att fatta beslutet

om att avsluta testningen baserat på om alla planerade tester har genomförts och om avslutskriterierna har uppnåtts.

I avslutningsfasen av testprocessen läggs fokus på att avsluta testningen och förberedelser inför nästa steg. Först hanteras testmiljön och testdatan genom att utvärdera behovet av att återställa eller rensa dem inför framtida testning, till exempel att rensa testdata för en implementation eller att återställa testmiljön inför en ny testperiod. Eventuella systemintegrationer kan också behöva justeras eller kopplas bort. Därefter skriver testare en testrapport som sammanfattar resultaten av testningen. I testrapporten dokumenteras identifierade fel och deras allvarlighetsgrad, återstående fel och deras planerade åtgärder samt återstående risker från riskanalysen och andra viktiga faktorer som påverkar kvaliteten på systemet eller tjänsten. Syftet med testrapporten är att användas som underlag för att fatta beslut om systemet eller tjänsten är redo att sättas i drift, som bestäms av projektledaren.

2.4 Estimeringstekniker

I detta avsnitt kommer några relevanta estimeringsmetoder att utforskas och deras tillämpbarhet för att utveckla ett testestimat för testning inom Region Skåne.

2.4.1 Definition

Estimering är processen att uppskatta eller bedöma hur lång tid, kostnad eller andra resurser som krävs för att slutföra en specifik uppgift, projekt eller aktivitet [7]. Det är en viktig del av projektledning och planering, eftersom det hjälper till att skapa realistiska förväntningar och planer för att uppnå målen. Inom mjukvaruutveckling kan estimering innebära bedömning av hur lång tid det tar att utveckla en viss kod, utveckla en funktion eller slutföra en mjukvaruprodukt. Många faktorer, såsom komplexiteten hos systemet, tillgängliga resurser, kunskap och erfarenhet hos utvecklingsteamet samt förändringar i krav och teknologi, kan påverka utfallet av ett utvecklingsprojekt. Därför är det viktigt att använda olika estimeringstekniker och metoder för att hantera och minimera osäkerheten [9], i detta arbete används three point estimation.

2.4.2 Three-point estimation

Three-point estimation [5][6] är en estimering teknik som används för att uppskatta tiden för en aktivitet eller ett projekt. Istället för att bara ge en enda siffra för estimeringen tar den hänsyn till osäkerheten genom att använda tre olika uppskattningar med hjälp av formeln

$$\frac{O+4M+P}{6}:$$

1. Optimistisk uppskattning (O): Det bästa möjliga utfallet om allt går väldigt smidigt utan några störningar eller hinder.
2. Realistisk uppskattning (R): Den mest sannolika tidsramen eller kostnaden, baserad på en normal arbetsprocess utan några extrema händelser.
3. Pessimistisk uppskattning (P): Det sämsta möjliga utfallet om allt går fel eller drabbas av störningar och hinder.

Genom att använda denna teknik kan man få ett större perspektiv på uppskattningen som tar hänsyn till olika scenarier och osäkerheter som kan påverka aktiviteten eller projektet. Detta kan bidra till att skapa mer realistiska planer och hantera risker på ett effektivare sätt.

Three-point estimation kan vara mer komplicerad och tidskrävande jämfört med enklare estimeringsmetoder som endast använder en uppskattning. Dessutom kan det vara svårt att avgöra vilken uppskattning som är mest relevant för en given aktivitet eller projekt, vilket kan leda till förvirring eller felaktiga bedömningar.

2.4.3 Bottom-up-estimering

Bottom-up-estimering [3][5] är en metod för att uppskatta tid, resurser och kostnader för ett projekt genom att bryta ned det i mindre delar och uppskatta varje del för sig. Istället för att förlita sig på en övergripande uppskattning för hela projektet, analyseras och uppskattas varje enskild aktivitet eller uppgift separat. Dessa uppskattningar summeras sedan för att få en total tidsuppskattning för hela projektet. Det fungerar bra för komplexa projekt där det är svårt att få en överblick över alla detaljer i förväg. Genom att hantera och uppskatta varje del separat kan man få en bättre förståelse för projektets omfattning och krav. Bottom-up-estimering är tidskrävande eftersom det innebär att uppskatta varje enskild aktivitet eller uppgift separat.

Det är lätt att göra felaktiga uppskattningar när man bryter ned projektet i små delar, särskilt om det finns otillräcklig information eller erfarenhet att basera uppskattningarna på.

2.4.4 Expertise-based estimation

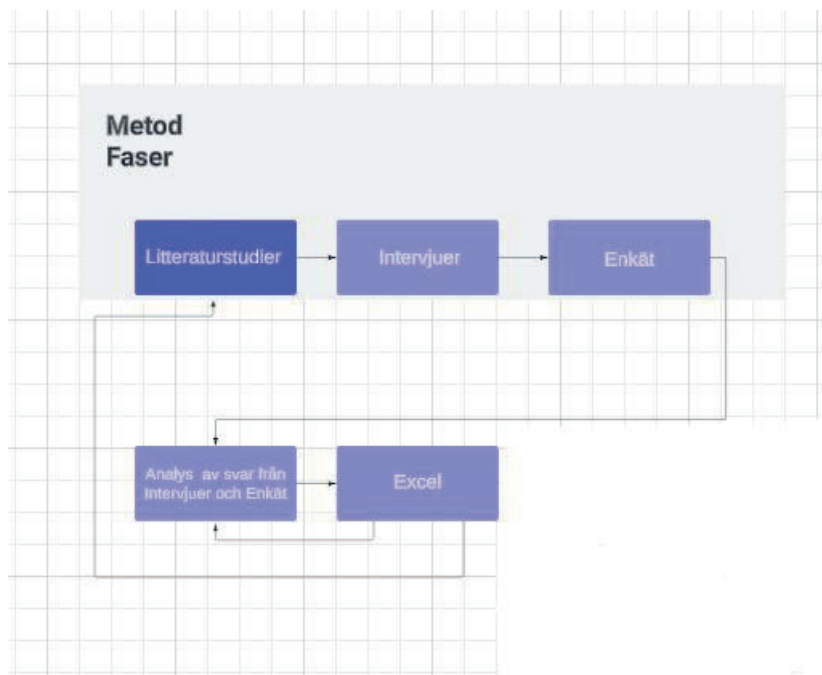
Expertise-based estimation [4][5] är en estimering teknik som involverar erfarna personer inom ett specifikt område, i detta fall testare och testledare i Region Skåne. Dessa experter använder sin kunskap, erfarenhet och expertis för att göra kvalificerade bedömningar och uppskattningar av olika aspekter av testarbetet. Detta kan bland annat inkludera att bedöma komplexiteten hos testfall eller identifiera potentiella risker och utmaningar i testprocessen. Fördelarna med expertise-based estimation är att den drar nytta av experters insikter och erfarenheter inom det relevanta området. Detta kan leda till mer precisa och realistiska uppskattningar eftersom experterna kan ta hänsyn till faktorer som kanske inte är uppenbara för andra. Expertise-based estimation kan vara begränsad av tillgången på tillräckligt många experter inom det relevanta området. Dessutom kan denna metod vara mer subjektiv än andra estimerings tekniker, vilket innebär att det finns en risk för att personliga åsikter och preferenser kan påverka bedömningarna.

3. Metod

I detta kapitel beskrivs de olika metoderna som användes för att samla in data och utföra arbetet med examensarbetet. Genom en kombination av intervjuer, enkäter och litteraturstudier inhämtades information för att få en djupare förståelse för testprocesser.

3.1 Faser i examensarbetet

Arbetet började med att samla information om tidsuppskattning och för att skapa förståelse för uppgiften. För att få en grundläggande förståelse för testprocessen, genomfördes en första intervju med en erfaren testledare. Därefter fokuserades det på att samla in uppgifter om specifika tidsuppskattningar för olika aktiviteter genom flera intervjuer och en enkät (se vidare Appendix A1 och A2). Genom att analysera data från intervjuer och svar från enkäten kunde examensarbetarna sedan sammanställa och använda den informationen för att göra tidsuppskattningar för projekt hos Region Skåne. Sedan användes dessa tidsuppskattningar för att bygga upp ett Excel-program som kalkylerar automatisk tidsuppskattningen för projektet beroende på vad användaren skriver för input input cellerna.



Figur 1: Faserna för detta examensarbete

I figur 1 illustreras de olika steg som examensarbetarna genomförde. Först genomfördes en litteraturstudie för att samla generell information om test- och testprocesser. Därefter fördjupade sig examensarbetarna specifikt i Region Skånes testprocess genom att utföra intervjuer med både testare och testledare hos Region Skåne. En enkät genomfördes sedan med syftet att erhålla numeriska värden på olika faktorer som påverkar tidsuppskattningen för projekt hos Region Skåne. Resultatet från intervjuerna och enkäten analyserades och baserat på analyserna kunde en slutgiltig POC skapas i Excel. Att ibland iterera mellan faserna istället för att följa en strikt linjär ordning visade sig vara fördelaktigt för examensarbetet. Detta tillät flexibilitet och anpassning baserat på insamlade data och upptäckter under processens gång.

3.2 Kommunikation

Kommunikationen med handledaren på Region Skåne skedde regelbundet genom e-post och via Microsoft Teams[12]. Veckovisa avstämningsmöten hölls på Teams för att följa upp arbetsprocessen och diskutera eventuella frågor. Vid behov hölls extra möten för att säkerställa att arbetet var på rätt spår.

För kommunikationen mellan examensarbetarna, användes Discord[11] när arbete gjordes hemifrån. Kommunikationen med examensarbetarnas handledare och examinator skedde främst via Zoom[13] och e-post.

3.3 Litteraturstudier

Litteraturstudier genomfördes genom att hitta källor online, såsom artiklar, e-böcker och vetenskapliga rapporter från olika databaser och bibliotek som till exempel Google Scholar. Detta gjordes för att vidare förstå olika metoder för tidsuppskattning och för att förbereda inför intervjuerna samt utformning av enkäten. Bottom-up estimation, expertise-based estimation och three-point estimation studerades för tidsuppskattning. Dessutom lästes litteratur om hur man genomför effektiva intervjuer för att maximera informationen som erhålls.

3.4 Intervjuer

Intervjuer genomfördes med totalt 7 olika testare samt testledare för att få insikt i deras testprocesser samt för att få tips angående tidsuppskattningar för testaktiviteter. Intervjuerna hölls både online via Teams[8] och på plats i Lund Medicon Village. Totalt 7 intervjuer genomfördes där 5 av dem var online via Teams och resten på plats i Lund. Under intervjuerna diskuterades olika aspekter av testprocessen och det frågades efter specifika uppskattningar för olika aktiviteter som ingår i testprocessen. Strukturen på intervjuerna var semi-strukturerade [11] med en lista av frågor (se vidare, Appendix A1) där frågor ställdes angående testprocessen hos Region Skåne för att få en bättre och bredare uppfattning av hela testprocessen. Genom att ha en grundläggande lista med fördefinierade frågor kunde examensarbetarna säkerställa att viktiga ämnen täcktes under intervjun, samtidigt som det tillät flexibilitet för att utforska nya idéer och ämnen som kan uppstå under samtalet. Intervjuerna spelades in med röst och bild efter ett godkännande från den intervjuade, anteckningar från intervjuerna dokumenterades på Google dokument. Dokumentationen användes sedan för att bidra till resultatet (se vidare, Resultat).

Under genomförandet av intervjuerna, fokuserades det på att skapa en gynnsam miljö och använda metoder som främjade öppenhet och ärlighet hos deltagarna. Ett exempel på tillämpningen av denna metod var att varje intervju inleddes med att skapa en avslappnad atmosfär och skapa förtroende med deltagarna. Detta ökar informationsutbytet eftersom deltagarna är mer benägna att dela mer detaljerad och ärlig information när de känner sig

avslappnade och trygga [12]. Därefter följde vi en fördefinierad lista med frågor för att täcka viktiga ämnen relaterade till testprocessen, vilket var en del av den semistrukturerade intervjumetoden. Slutligen ställdes det öppna frågor för att uppmuntra till djupare diskussioner och få mer detaljerade svar från deltagarna, vilket bidrog till att få en djupare förståelse för testprocessen och de utmaningar som testare och testledare möter. Detta ledde till att omfattande och meningsfull data kunde samlas in för undersökning om testprocesser och tidsuppskattningar för testaktiviteter.

3.5 Enkät

För att ytterligare öka insamlingen av data och få mer specifika svar angående tidsuppskattningar, skapades en enkät på Google Dokument(se vidare, Appendix A2). Enkäten distribuerades till flera testare och testledare online där de anonymt skulle kunna svara på specifika frågor om tidsåtgång för olika aktiviteter. Resultaten från enkäten gav ytterligare tydliga och specifika svar, samt generella tips angående tidsuppskattningar. Enkäten skickades ut till cirka 35 personer varav totalt 24 personer med mellan 1-11 års erfarenhet av att vara testare eller testledare svarade på enkäten. Svaren användes sedan för att skapa estimeringar som sedan användes i POC(se vidare, Enkätresultat).

3.6 Analys av Enkät och intervjuer

Informationen från både intervjuer och enkäter var av stor betydelse för examensarbetet, särskilt enkätsvaren som innehöll specifika tidsuppskattningar. Från enkäten ställdes frågor där examensarbetarna kunde extrahera minsta, mest sannolika och längsta tid för varje aktivitet i testprocessen. Från intervjuerna samlades aktiviteter in som påverkar estimatet. Med hjälp av enkäten underlättade det uppskattningen av tid för vardera aktivitet. Därefter tillämpades Three Point Estimation-metoden för att få fram mer precisa tidsuppskattningar för varje aktivitet. Three Point Estimation användes på grund av den stora variationen i enkätsvaren då vissa svar varierade från några minuter till flera timmar. Resultaten av denna analys dokumenterades i ett Google Dokument för referens och användning inom examensarbetet.

3.7 Excel (POC)

Med hjälp av de tidsuppskattningar som fastställdes genom analysen, skapades sedan en Excel-baserad kalkyl som automatiskt beräknar tidsuppskattningarna för projekt hos Region Skåne. Excel-programmet är utformat för att hantera olika input variabler som antalet testfall samt ja eller nej frågor, vilket möjliggör tidsuppskattningar baserat på specifika projekt behov och krav. Det skapades två prototyper av POC då första prototypen innehöll små brister som fel på beräkningar, dålig design på layouten samt marginalet var inte estimerat. Marginal är en uppskattning av hur lång tid aktiviteter tar som inte man kan lägga exakta värden på som till exempel möten, personal blir sjuka, problem som kan uppstå osv. För att försöka estimerar ett rimligt marginal för POC behövdes ytterligare litteratursökningar. Efter att ha identifierat en relevant studie [9] kunde det implementeras en rimlig estimering av marginalet (se vidare, Resultat POC) i den slutliga prototypen av POC.

3.8 Källkritik

I detta avsnitt presenteras källor som använts i examensarbetet och deras trovärdighet. Källor som är mindre trovärdiga har kontrollerats av examensarbetarna genom att kontrollera så att informationen stämmer överens med andra liknande källor samt bedömning av källornas rimlighet [13].

[1] <https://www.ibm.com/topics/software-testing> från IBM är en pålitlig källa då IBM är ett stort företag inom databranschen. Det framgår även vilka källor som använts för att få fram informationen som presenteras. Utöver detta, kan man kontakta dem vid frågor eller funderingar.

[2] Källan material från Region Skåne och är en pålitlig källa är en statlig organisation.

[3]

https://www.projectpractical.com/bottom-up-estimating-explained-with-examples/?utm_content=cmp-true kan anses vara en sekundärkälla. Källan är uppdaterad och man kan kontakta dem vid eventuella frågor. Källan saknar dock information kring referenser som använts.

[4] Källan är ett utdrag ur en bok som har kontrollerats och skrivits av flera professionella inom området och därför är den pålitlig.

[5] <https://asana.com/sv/resources/project-estimation> kan betraktas som pålitlig då källan är en känd organisation inom programvaruindustrin. Källan hålls uppdaterad och man kan även kontakta organisationen eller skribenten ifall det behövs.

[6] <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/three-point-estimating> anses vara en trovärdig källa på grund av företagets samarbete med ämnesexperter som bidrar till att förbättra kvaliteten och auktoriteten hos sina artiklar. Artikeln innehåller även information om när den senast uppdaterades.

[7]

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/338397/metoder_for_att_forfina_estimat_i_projekt-Nordman_Simon.pdf.jsessionid=4CB138B9EDF69AA9C9B82C0616289EA0?sequence=2 kan betraktas trovärdig då det är ett examensarbete från en högskola i Sverige.

Antagligen har flera högutbildade lärare läst igenom texten och granskat den flera gånger.

[8] [9] [10] Källorna Microsoft Teams, Discord, Zoom är alla källor från välkända företag inom IT vilket gör dem pålitliga.

[11] [13]

https://canvas.education.lu.se/courses/25351/pages/forelasning-2-elicitering-den-5-september?module_item_id=947148,

https://canvas.education.lu.se/courses/12837/pages/kallkritik-ar-dina-val-av-kallor-rimliga?module_item_id=352984 kan betraktas som pålitlig då de tillhör Lunds Tekniska Högskola och är en respekterad institution inom teknisk forskning och utbildning.

[12] "Intervjumetodik" av A. Lantz från 2013, kan betraktas som pålitlig då författaren är känd inom forskningsfältet. A. Lantz har etablerat sig som en auktoritet inom området och har publicerat flera arbeten som bidragit till litteraturen kring intervjustudier.

[14]

<https://medium.com/@maximetopolov/how-to-correctly-estimate-time-for-a-project-a2add63f030b> anses vara trovärdig då källan innehåller publiceringsdatum och författaren kan även kontaktas. Dessutom behöver man registrera sig på hemsidan för att få tillgång till informationen.

4. Resultat

I detta kapitel presenteras resultaten av POC, intervjuerna och enkäten samt analyserna som genomförts och är beskrivna i kapitel 3.

4.1 Intervjuresultat

Med hjälp av de genomförda intervjuerna kunde examensarbetarna få en insikt i hur testprocessen fungerar samt identifiera och utforska de faktorer som har betydande påverkan på tiden av flera olika projekt hos Region Skåne. Vilka faktorer som specifikt var viktigast för tidsestimeringen och vilka faser som ingick i testprocessen var resultatet som drogs ur intervjuerna.

Resultat angående Testfaser:

- Initiering som har aktiviteten **“Analysera testbarheten i kraven”**
- Planering som har aktiviteterna **“Riskanalys: produktrisker och testrisker”, “planera”** och **“förbereda”**
- Exekvering som har aktiviteterna **“Är startkriterier uppnådda”, “Genomför test enligt plan följ upp och dokumentera”** och **“Defekthantering: Är avslutskriterier uppnådda?”**
- Avslutning som har aktiviteterna **“Hantera testmiljö” och “testdata”** och **“Skriv testrapport”**

Baserat på resultaten från intervjun skapades en omfattande inblick i testprocessen från start till slut. Genom att noggrant analysera varje steg - från initiering och planering till exekvering och avslut - identifierades de avgörande aktiviteterna och uppgifterna som skall estimeras.

Under initierings- och planeringsfaserna framkom det att noga analysera kundens krav och genomföra riskbedömningar är av yttersta vikt. Därefter formuleras en detaljerad testplan som vägleder testprocessen.

När det kommer till exekvering och avslutning är det fokus på att skapa och genomföra testfall, samt noggrant granska testfallen. Detta inkluderar även att utföra tester och noggrant dokumentera eventuella fel och problem.

Avslutningsvis, i slutet av projektet, sammanställs alla resultat och erfarenheter i en detaljerad testrapport. Denna rapport ger inte bara en sammanfattning av testprocessens framgångar och utmaningar, utan utgör även en referens för framtida projekt.

Resultat angående faktorer:

- Antal automatiska samt manuella testfall som ska skrivas
- Antal automatiska samt manuella testfall som ska exekveras
- Projektets komplexitet
- Antal fel som behöver rapporteras
- Erfarna eller icke erfarna testare
- Hur bra kommunikation man har med kunden
- Om tidigare liknande projekt har utförts
- Granskning av testfall
- Om en testplan ska skrivas
- Om en testrapport ska skrivas

Vid tidsestimering kan vissa faktorer vara betydligt svårare att mäta eller värdera jämfört med andra. Till exempel är faktorer som antalet automatiska samt manuella testfall som ska exekveras relativt enkla att kvantifiera, medan andra faktorer, såsom graden av projektets komplexitet, kan vara betydligt mer utmanande att mäta och sätta värde på. Detta innebär att vissa faktorer kan behöva baseras på andras studier eller undersökningar för att uppskatta deras påverkan på tidsestimeringen.

Resultat angående marginal fel i slutgiltiga estimeringar:

Utifrån intervjuerna togs också information om olika projekt, hur lång tid de estimerades för att vara klara samt hur lång tid de egentligen tog där ett medelvärde räknas ut på vad felmarginalen skulle ligga på ungefär som landade på 10-30%.

Sammanfattningsvis gav intervjuerna en djupare insikt i testprocessen hos Region Skåne och identifierade specifika områden som är avgörande för att göra noggranna tidsestimeringar samt gav examensarbetarna en medelvärde på vad marginalet ska ligga på. Dessa resultat användes sedan som riktlinjer för vad som behöver estimeras och ligger till grund för den slutliga POC.

4.2 Enkätresultat

Utifrån enkäterna kunde mer konkret data extraheras så som exakta värden på hur lång tid ett testfall tar att exekvera. Svaren var varierande, till exempel kunde det variera mellan några minuter och flera timmar för att exekvera ett testfall. Därför användes estimering tekniken three-point estimation för att hantera den betydande variationen i svaren. Tabell 1 visar de olika faktorerna som behöver fyllas i Excel, det vill säga alla rutor förutom resultatet. När en användare skriver in ett antal test i fälten, uppdateras resultatet automatiskt. Rubriken Dokumentation och analys i tabellen innehåller testplan, rapportering fel och testrapport som adderar tid till resultatet. Rubriken Omständigheter i tabellen tar upp generella faktorer som kan påverka tidsestimeringen för projekt hos Region Skåne. Utöver detta, finns även en felmarginal som adderas på resultatet. Den valda standard marginalen är 30% [14] och minskar beroende på antal omständigheter som är ifyllda "ja".

Tabell 1: Manuell inmatning av antal test

POC Tidsestimering för Test	Manuella	Automatiska
Funktionstest	2	2
Integrationstest	1	3
Systemtest	2	3
Acceptanstest	2	(Finns EJ)
Regressionstest	3	1
Enhetstest	(Finns EJ)	1
Dokumentation och Analys		
Testplan	1	
Rapportera fel	4	
Testrapport	1	
Omständigheter		
Tidigare samarbete inom testgrupp	nej	
Liknande Projekt	nej	
Reqtest	nej	
Erfaren testgrupp	ja	
Bra kommunikation med kund	ja	

	Resultat
Resultat(timmar utan marginal)	265
Resultat(timmar med marginal)	344
Resultat (dagar med marginal)	15
Resultat(arbetsdagar med marginal)	43

Tabell 2 visar resultaten från enkäterna. Det vill säga hur lång tid det tar att exekvera samt skriva automatiska och manuella test. Tid för granskning av testfall samt rapportering av fel finns även med. Det optimistic (O) från tabellerna räknades ut genom att ta det lägsta angivna värdet från enkäten och sedan dividera med antalet svarspersoner. Det pessimistiska (P) från tabellerna räknades ut genom att ta det högsta angivna värdet från enkäten och sedan dividera det med antalet svarspersoner. Det mostlikely (M) från tabellerna räknades ut genom att addera det lägsta och högsta, dividera det på två, och sedan dividera det med antalet svarspersoner från enkäten. Med O, M och P, kan three point estimation användas. Formeln för three point estimation är: $\frac{O+4M+P}{6}$ [6]. Siffrorna som presenteras i tabell 2 är givna i antal minuter.

Tabell 2: Resultat av enkät

Skapa manuella test	Optimistic (O)	Mostlikley (M)	Pessimistisk (P)		Three Point Estimation
Funktionstest	18	50	64		47,0
Integrationstest	31	56	80		55,8
Systemtest	28	51	74		51,0
Acceptanstest	43	69	91		68,3
Regressionstest	26	45	63		44,8
Exekvera manuella test					
Exekvera manuella test	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk		Three Point Estimation
Funktionstest	13	33	52		32,8
Integrationstest	23	48	73		48,0
Systemtest	23	48	73		48,0
Acceptanstest	29	54	78		53,8
Regressionstest	13	36	59		36,0
Skapa automatiska test					
Skapa automatiska test	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk		Three Point Estimation
Funktionstest	210	271	332		271,0

Integrationstest	337	400	463		400,0
Systemtest	306	382	458		382,0
Regressionstest	268	323	378		323,0
Enhetstest	128	178	227		177,8
Dokumentation	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk		Three Point Estimation
Granska testfall	15	22	28		21,8
Rapportera fel	16	27	38		27,0

Sammanfattningsvis gav enkäterna specifika tider för varje aktivitet som behövdes estimeras och gjorde det möjligt att komma fram till ett slutligt resultat. Dessa värden användes sedan i slutliga POC för att generera ett tidsestimat för test inom Region Skåne.

4.3 POC

Första prototyp:

Utifrån enkätresultaten skapades första prototypen av POC bestående av två blad. Figur 2 som hade listan där man lägger inputen för att få resultat på tidsestimeringen. Figur 3 som hade automatiska beräkningar av varje testfall med små brister, dokumentation samt ej tillsatt marginal. Första prototypen gav insikt i hur POC var tänkt att fungera samt vilka förbättringar som behövde göras.

	A	B	C	D
1	POC Tidses	Manuella(antal)	Automatiska(antal)	
2	Funktionstest			
3	Integrationstest			
4	Systemtest			
5	Acceptanstest		(Finns EJ)	
6	Regressionstest			
7	Enhetstest	(Finns EJ)		
8				
9		Dokumentation och Analys(ant)		
10	Testplan			
11	Rapportera fel			
12	Testrapport			
13				
14		Omständigheter		
15	Tidigare Samar	ja		
16	Liknande Proje	ja		
17	Reqtest	ja		
18	Erfaren testgru	ja		
19	Bra kommunka	ja		
20				
21		Resultat		
22	Resultat(timma	#REF!		
23	Resultat(timma	#REF!		
24	Resultat (dagar	#REF!		
25	Resultat(arbets	#REF!		
26				

Figur 2: Lista för input

Skapa manuella	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk	Three Point Estimation	Resultat
funktionstest	18	50	64	47,0	#REF! #REF!
integrationstest	31	56	80	55,8	#REF! #REF!
systemtest	28	51	74	51,0	#REF! #REF!
acceptanstest	43	69	91	68,3	#REF! #REF!
regressionstest	26	45	63	44,8	#REF! #REF!
Exekvera manuella	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk	Three Point Estimation	Resultat
funktionstest	13	33	52	32,8	Granska testfal #REF!
integrationstest	23	48	73	48,0	#REF! #REF!
systemtest	23	48	73	48,0	#REF! #REF!
acceptanstest	29	54	78	53,8	Marginal #REF!
regressionstest	13	36	59	36,0	
Skapa automatiska	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk	Three Point Estimation	
funktionstest	210	271	332	271,0	
integrationstest	337	400	463	400,0	
systemtest	306	382	458	382,0	
regressionstest	268	323	378	323,0	
enhetstest	128	178	227	177,8	
Dokumentation	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk	Three Point Estimation	
Granska testfal	15	22	28	21,8	
Rapportera fel	16	27	38	27,0	

Figur 3: Beräkningar i POC

Efter ett möte med handledare från Region Skåne och återblick av intervjuresultaten och enkätresultaten samt rätt tillägg av felmarginal skapades prototyp 2 av POC (se nedan, Slutliga POC) som är den slutliga versionen. Där beräkningarna är korrekta, designen och strukturen på layouten är uppdaterad, felmarginalen är rätt estimerad och dessutom lades ett extra blad till i POC för handledning (se nedan, Figur 6) till POC. Handledningen skapades för nya användare för att förstå hur POC ska användas.

Slutliga POC:

Resultatet av marginalet som används i den slutliga POC ligger på 10%, 15% respektive 30% beroende på hur många av omständigheterna (se nedan, Figur 4) är svarade ja på. Om 5 av 5 omständigheter är svarade ja används marginalet 10%, om minst 3 av 5 är svarade ja används 15% och allt under då används 30%. Det innebär att resultatet beräkningarna genereras adderas med extra marginal till exempel om resultatet är 100 timmar och 15% används då blir slutliga resultat med marginal 115 timmar. Marginalestimatet är en kombination av resultaten från intervjuerna samt resultat från en studie [14].

Den slutliga versionen av POC används genom att användaren skriver input i Figur 4, därefter tar Figur 5 emot värdena och beräknar ett slutligt resultat i minuter. Figur 4 tar sedan detta resultat och omvandlar i timmar, dagar och arbetsdagar(8 timmar) och samtidigt visar det under resultat (se nedan blad1).

POC Tidsestimering för Test		Manuella(antal)	Automatiska(antal)
Funktionstest			
Integrationstest			
Systemtest			
Acceptanstest			(Finns EJ)
Regressionstest			
Enhetstest		(Finns EJ)	

Dokumentation och Analys(antal)	
Testplan	
Rapportera fel	
Testrapport	

Omständigheter	
Tidigare Samarbete inom testgrupp	ja
Liknande Projekt	ja
Reqtest	ja
Erfaren testgrupp	ja
Bra kommunikation med kund	ja

Resultat	
Resultat(timmar utan marginal)	0
Resultat(timmar med marginal)	0
Resultat (dagar med marginal)	0
Resultat(arbetsdagar med marginal)	0

Figur 4: Slutgilga versionen av POC (blad 1)

Skapa manuella test	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk	Three Point Estimation
funktionstest	18	50	64	47,0
integrationstest	31	56	80	55,8
systemtest	28	51	74	51,0
acceptanstest	43	69	91	68,3
regressionstest	26	45	63	44,8

Exekvera manuella test	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk	Three Point Estimation
funktionstest	13	33	52	32,8
integrationstest	23	48	73	48,0
systemtest	23	48	73	48,0
acceptanstest	29	54	78	53,8
regressionstest	13	36	59	36,0

Skapa automatiska test	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk	Three Point Estimation
funktionstest	210	271	332	271,0
integrationstest	337	400	463	400,0
systemtest	306	382	458	382,0
regressionstest	268	323	378	323,0
enhetstest	128	178	227	177,8

Dokumentation	Optimistic	Mostlikley	Pessimistisk	Three Point Estimation
Granska testfall	15	22	28	21,8
Rapportera fel	16	27	38	27,0

Resultat	
Funktionstest	0,0
Integrationstest	0,0
Systemtest	0,0
Acceptanstest	0,0
Regressionstest	0,0
Enhetstest	0,0
Testplan	0,0
Granska testfall	0,0
Rapportera fel	0,0
Testrapport	0,0
Marginal	110%

Figur 5: Slutgilga versionen av POC (blad 2)

Handledning av POC Tidsestimering för Test
Följ stegen nedan:
Steg 1: Gå till Bladet som är namngiven POC längst nere.
Steg 1: Fyll i rutorna under manuella och automatiska med antalet testfall
Steg 2: Fyll i rutorna under dokumentation och analys med antalet som ska utföras
Steg 3: Välj ja för varje omständighet som är sant för projektet
"OBS! Det finns ett extra blad som heter 'Beräkningar'. Det kan vara så att det är osynligt för er, men det innehåller bara beräkningarna för själva POC (Proof of Concept) och ni behöver inte ändra något på det."

Figur 6: Slutgiltiga versionen av POC (blad 3)

5. Slutsats

I detta kapitel sammanfattas examensarbetets resultat och slutsatser. Frågorna från problemformuleringarna i kapitel 1.4 besvaras på.

5.1 Svar på problemformuleringar

1. Hur genomförs estimering av test och tidsåtgång inom testavdelningen på Region Skåne idag?
 - I dagsläget har Region Skåne ingen offentlig estimering av test och tidsåtgång. Om någon estimering görs är det framförallt byggt på magkänsla och tidigare erfarenheter.
2. Vilka kriterier och variabler bör beaktas vid estimering av testuppdrag och testaktiviteter inom Region Skåne?
 - Vid estimering av testuppdrag och testaktiviteter inom Region Skåne är det avgörande att ta hänsyn till flera viktiga kriterier och variabler för att säkerställa noggranna och realistiska tidsuppskattningar.
 - Testfallskapande och testfallsexekvering: En noggrann bedömning av den tid som krävs för att både skapa och utföra testfall är avgörande för att planera testprocessen effektivt.
 - Granskning av testfall: Att granska testfallen för att säkerställa deras kvalitet och relevans är en viktig aktivitet.
 - Rapportering av fel: Att identifiera, dokumentera och rapportera fel är en integrerad del av testprocessen. Det är viktigt att tilldela tid för att säkerställa att alla fel rapporteras korrekt och hanteras effektivt.
 - Dokumentationskrav: Testplaner och testrapporter är centrala dokument som behöver utarbetas under testprocessen. Tiden som krävs för att skapa och revidera dessa dokument för att säkerställa tydlighet och spårbarhet.

- Marginal för POC: Slutligen är det viktigt att överväga hur stor marginal som ska läggas till på POC för att hantera eventuella okända risker, fördröjningar eller andra oväntade händelser som kan uppstå under testprocessen.

Genom att noggrant beakta dessa kriterier och variabler kan mer realistiska och pålitliga tidsuppskattningar dras för testuppdrag och testaktiviteter inom Region Skåne.

3. Hur kan en estimeringsmodell, inklusive mallar, konstanter och formler, utformas för att möta testavdelningens specifika behov?
 - För att möta testavdelningens specifika behov kan en estimeringsmodell utformas med hjälp av Excel eller genom programmering av en dedikerad mjukvara eller applikation. I detta examensarbete skapades ett Excel i form av Proof of concept. Utöver detta krävs att man samlar in information genom enkäter eller intervjuer från testare eller testledare inom testavdelningen hos Region Skåne för att få en djupare förståelse för deras specifika behov och önskemål när det gäller estimering av test.
4. Vilken inverkan förväntas den utvecklade estimeringsmodellen ha på precisionen och enhetligheten i testestimeringar?
 - Den utvecklade estimeringsmodellen förväntas ha en betydande inverkan på precisionen och enhetligheten i testestimeringar inom Region Skåne. Genom att ersätta den tidigare subjektiva estimeringsprocessen, där testledarna gav sina uppskattningar baserade på personliga erfarenheter och intuition, med en mer strukturerad och generell modell, förväntas vi uppnå följande effekter:
 - Minskad variation: Eftersom den nya estimeringsmodellen bygger på mer objektiva kriterier och metoder, förväntas variationen i estimeringarna minska avsevärt. Tidigare kunde de subjektiva bedömningarna leda till betydande variationer mellan olika testledarens estimeringar. Genom att ha en enhetlig metod för estimeringar förväntas dessa variationer minska och att estimaten blir mer jämställda.

- Ökad precision: Genom att tillämpa en mer strukturerad och data-drivande metod för estimeringar förväntas precisionen i testestimeringarna förbättras. Även om modellen kanske inte kan ge det exakta estimatet på grund av brist på tidigare statistik eller andra faktorer, förväntas den ge betydligt mer precisa estimat jämfört med den tidigare mer subjektiva metoden.

5. Hur kan modellen anpassas för olika typer av testprojekt och testscenarier?

- Modellen anpassades för olika typer av testprojekt och testscenarier genom att ta hänsyn till olika faktorer som kan påverka estimeringarna.
 - Tidigare samarbete inom testgrupp: Om det har funnits ett framgångsrikt samarbete inom testgruppen tidigare kan det indikera en snabbare och mer effektiv testprocess för det aktuella projektet. Modellen kan då anpassas genom att minska den förväntade tiden för testningen.
 - Liknande projekt: Om projektet liknar tidigare genomförda projekt där testningen har varit framgångsrik, kan modellen anpassas genom att använda historiska data för att ge mer exakta estimeringar av testtiden.
 - Användning av verktyg: Om testavdelningen använder sig av verktyg som Reqttest för testhantering och kravspårning kan modellen anpassas för att integrera och dra nytta av funktioner och data från dessa verktyg för att förbättra estimeringarna.
 - Erfaren testgrupp: Om testgruppen har lång erfarenhet och expertis inom området kan modellen anpassas genom att minska den förväntade tiden för testning.
 - Bra kommunikation med kund: Om det finns en bra kommunikation med kunden kan modellen anpassas genom att inkludera feedback och krav från kunden i estimeringarna för att säkerställa att testningen är anpassad efter kundens behov och förväntningar.

5.2 Slutsater

Baserat på den genomförda undersökningen och utvecklingen av Proof of Concept (POC) för tidsestimering av test inom Region Skåne kan följande slutsatser dras:

Litteratur:

Genom litteraturstudien framkom att området var brett och rikt på metoder för tidsestimering av testprocesser. Mycket stöd för många av estimeringsmetoderna, såsom bottom-up- och three-point-estimation samt erfarenhetsbaserad estimation hittades. Dock var det utmanande att hitta specifika studier som behandlade variationer i tid baserat på testarnas erfarenhet, projekt likheter eller kundkommunikation. För att komplettera denna förståelse fick det sökas efter studier som inkluderade alla dessa faktorer och sammanställa dem i en marginal på 10-30%.

Intervjuer:

Intervjuerna visade sig vara värdefulla för att förstå testarnas och testledarnas arbetssätt samt för att få inblick i testprocessen. Specifika frågor ställdes kring testprocessen och många av svaren var utvecklande. Dock upplevdes det svårigheter med att få konkreta tidsuppskattningar för vissa aktiviteter samt var nackdelen att det tog tid för bokning och utförande av intervjuer.

Enkät:

Jämfört med intervjuerna visade enkäten sig vara effektiv för att erhålla mer exakta tidsuppskattningar från ett större antal personer. Trots att enkäten möjliggjorde snabb datainsamling och analys av medeltider för olika aktiviteter var nackdelen förmågan att begära förtydliganden av svaren.

POC:

Genom användningen av Excel för att utveckla POC drogs nytta av samarbete i realtid och automatisk datalagring. Plattformen visade sig vara användarvänlig och tillräckligt kraftfull för att skapa en fungerande POC. Resultatet blev en fungerande POC med beräkningar och resultat samt designen och layouten blev uppdaterad.

5.3 Etiska aspekter

I det här kapitel diskuteras de etiska aspekterna som är relevanta för examensarbetet.

Optimering av tidsestimering för bättre vård

Genom att förbättra tidsestimeringen för testprocesser inom Region Skåne öppnas dörren för att främja en bättre vård. Genom att ha mer exakta och tillförlitliga uppskattningar av testtider undviks onödigt slöseri med resurser och tid. Detta leder till en mer effektiv planering från både kundens och Region Skånes sida, vilket i sin tur möjliggör snabbare införande av nya tekniker och innovationer inom vården som förbättrar vårdkvaliteten för alla patienter.

Sekretess

I arbetet med att samla in och analysera data och information för att utveckla och validera POC:en samt skriva rapporten är det avgörande att respektera principerna för sekretess. Eftersom rapporten kan innehålla känslig information om testprocessen och andra detaljer inom Region Skåne är det viktigt att ta hänsyn till integriteten hos de inblandade parterna och undvika att avslöja någon individuell eller känslig information. Genom att respektera sekretessen för alla involverade parter genomförs arbetet på ett etiskt ansvarsfullt sätt.

Konsekvenser för användning

Användningen av POC:en för tidsestimering av test inom Region Skåne kan ha olika konsekvenser för beslutsfattande och resursallokering. Genom att förbättra precisionen och tillförlitligheten hos estimaten bidrar det till en mer effektiv resursanvändning och bättre planering av testprocessen. Det är dock viktigt att vara medveten om eventuella begränsningar eller osäkerheter i POC:en för att säkerställa att den används på ett ansvarsfullt sätt.

5.4 Framtida möjligheter

I detta avsnitt beskrivs framtida möjligheter för POC som skapats under examensarbetet.

POC kan förbättras genom att ytterligare lägga till faktorer som har en påverkan på tidsestimeringen hos Region Skåne. Genom att integrera ytterligare faktorer som påverkar tidsestimeringen i POC kan man förbättra planeringsprocessen och projektets genomförbarhet. Denna utökning av faktorer möjliggör en mer exakt och realistisk bedömning av den tidsmässiga omfattningen av projekt hos Region Skåne. Exempel på några av dessa faktorer kan vara:

- Tid för att skapa samt exekvera ett verksamhetskrav
- Tid för att analysera ett arkitektursdesign
- Tid för att skapa samt exekvera ett systemkrav
- Tid för att analysera risker i ett projekt

Med tanke på att svaren från enkäterna var varierande kan en förbättring vara att utöka enkäterna och intervjuerna till att omfatta ett större antal testare och testledare än vad som gjordes under examensarbetet. Genom att utöka enkäterna och intervjuerna till att inkludera ett större antal testare och testledare än tidigare kan man öka validiteten och tillförlitligheten hos resultaten. Utöver att öka tillförlitligheten kan en större mängd deltagare också bidra till att identifiera mönster som kanske inte var lika tydliga i det mindre urvalet.

6. Referenser

- [1] IBM, "What is Software testing?" <https://www.ibm.com/topics/software-testing> (Hämtat 2024-05-14)
- [2] Region Skåne, IT och MT digitalisering avdelning, Anvisning Testmetodik, fil (Hämtat 2024-05-07)
- [3] Editorial team, Projectpractical, (publicerad 2023) "Bottom-Up Estimating Explained With Examples"
https://www.projectpractical.com/bottom-up-estimating-explained-with-examples/?utm_content=cmp-true (hämtat 2024-03-15)
- [4] Handbook of Research on ICTs and Management Systems for Improving Efficiency in Healthcare and Social Care, publicerad 2013 av Maria Manuela Cruz-Cunha, Isabel Maria Miranda, Patricia Gonçalves (kapitel 39) (hämtat 2024-03-15)
- [5] Laoyan, Sarah, "6 techniques for accurate project estimation", (publicerad 2024)
<https://asana.com/sv/resources/project-estimation> (hämtat 2024-03-15)
- [6] Indeed editorial team, "Three-Point Estimating: Definition, Formula and Example", (publicerad 2023)
<https://www.indeed.com/career-advice/career-development/three-point-estimating> (hämtat 2024-03-15)
- [7] Nordman, Simon, Yrkeshögskolan Novia, Metoder för att förfinas estimat i projekt (publicerad 2020)
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/338397/metoder_for_att_forfina_estimat_i_projekt-Nordman_Simon.pdf;jsessionid=4CB138B9EDF69AA9C9B82C0616289EA0?sequence=2 (hämtat 2024-04-07)
- [8] Microsoft. Welcome to Microsoft Teams, Tillgänglig på:
<https://www.microsoft.com/sv-se/microsoft-teams/group-chat-software> (Hämtat 2024-05-04)

[9] Discord Tillgänglig på: <https://discord.com/> (Hämtat 2024-05-04)

[10] Zoom Video Communications, Inc, Tillgänglig på <https://zoom.us> (Hämtat 2024-05-04)

[11] Lunds Tekniska Högskola,
https://canvas.education.lu.se/courses/25351/pages/forelasning-2-elicitering-den-5-september?module_item_id=947148 (Hämtat 2024-05-04)

[12] Lantz, A. 2013. Intervjumetodik. Studentlitteratur, Tredje upplagan, 3:1. (Hämtat 2024-04-25).

[13] Lunds Tekniska Högskola,
https://canvas.education.lu.se/courses/12837/pages/kallkritik-ar-dina-val-av-kallor-rimliga?module_item_id=352984 (Hämtat 2024-05-07)

[14] Maxine Topolov, Medium, “How to correctly estimate time for a project” (publicerad 2022)
<https://medium.com/@maximetopolov/how-to-correctly-estimate-time-for-a-project-a2add63f030b> (Hämtat 2024-05-04)

7. Appendix

Appendix A1 - Frågor till testledare/testare hos Region Skåne

1. Får vi lov att spela in?
2. Berätta lite om dig själv, vad heter du, vad har du för roll och hur länge har du arbetat här?
3. Använder du någon metod att estimerar och hur gör du? (estimerar projekt)
4. Finns det några specifika verktyg eller system som ni använder för att underlätta testestimeringsprocessen? (följning fråga på 3)
5. Vilken marginal brukar du använda när du estimerar tiden.? (följning fråga på 3)
6. Vilka faktorer påverkar testtiden/tidsestimeringen.
7. Vad tycker du är svårast att estimerar i testprocessen
8. Initiering: vilka typer av krav finns det samt hur långt tid tar det att analysera ett krav:
9. Planering: hur gör ni för att planera riskerna samt hur långt tid tar det att sätta upp en testplan och hur långt tid tar det att skapa ett testfall.

10. **Exekvering: vilka olika testfall finns det samt hur långt tid tar det att genomföra ett testfall och hur långt tid tar det att rapportera ett fel**
11. **Avslutning: hur långt tid tar det att skriva testrapport?**
12. **Hur lång tid tog det senaste projektet och hur lång tid estimerade ni att de skulle ta?**
13. **Vilka erfarenheter och lärdomar har ni dragit från tidigare testestimerings som kan vara relevanta för att förbättra processen i framtiden?**
14. **Finns det någon ändring du hade gjort på förra projektet för att effektivisera?**
15. **Kan du ge exempel på verktyg eller resurser som används för att underlätta planeringen och förberedelserna?**
16. **Har du något projekt som du ska påbörja eller har påbörjat ifall skulle vi kunna hänga med processen för att få lite statistik.**
17. **Har du några förslag på hur man ska estimerar tid eller någon bra fråga som vi kan ställa andra testledare?**

Appendix A2 - Enkät Google Dokument

Är du testare eller testledare?

Hur många års erfarenhet har du inom testning?

Avsnitt 1

Skapande av manuella testfall (Svara gärna i antal timmar/minuter)

Ungefär hur lång tid tar det att skapa/designa ett testfall

Ett manuellt funktionstest (min till max)

Ett manuellt integrationstest (min till max)

Ett manuellt systemtest (min till max)

Ett manuellt acceptanstest (min till max)

Ett manuellt regressionstest (min till max)

Avsnitt 2

Exekvera manuella testfall (Svara gärna i antal timmar/minuter)

Ungefär hur lång tid tar det att exekvera ett testfall

Ett manuellt funktionstest (min till max)

Ett manuellt integrationstest (min till max)

Ett manuellt systemtest (min till max)

Ett manuellt acceptanstest (min till max)

Ett manuellt regressionstest (min till max)

Avsnitt 3

Automatiska testfall (Svara gärna i antal timmar/minuter)

Ungefär hur lång tid tar det att skapa/designa ett automatiskt testfall

Ett automatisk enhetstest (min till max)

Ett automatisk integrationstest (min till max)

Ett automatisk systemtest (min till max)

Ett automatisk funktionstest (min till max)

Ett automatisk regressionstest (min till max)

Avsnitt 4

Dokumentation och Analys (Svara gärna i antal timmar/minuter)

Ungefär hur lång tid tar det att skapa dokumentationer och utföra Analys?

Ungefär hur lång tid tar det att göra en testplan? (min till max)

Ungefär hur lång tid tar det att rapportera ett fel? (min till max)

Hur långt tid tar det att granska ett testfall?(min till max)

Ungefär hur lång tid tar det att skriva testrapport? (min till max)

Övriga åsikter kring testestimater?

Appendix A3 - Excel (POC)

POC Tidsestimering för Test		Manuella(antal)	Automatiska(antal)
Funktionstest			
Integrationstest			
Systemtest			
Acceptanstest			(Finns EJ)
Regressionstest			
Enhetstest		(Finns EJ)	

Dokumentation och Analys(antal)	
Testplan	
Rapportera fel	
Testrapport	

Omständigheter	
Tidigare Samarbete inom testgrupp	ja
Liknande Projekt	ja
Reqtest	ja
Erfaren testgrupp	ja
Bra kommunikation med kund	ja

Resultat	
Resultat(timmar utan marginal)	0
Resultat(timmar med marginal)	0
Resultat (dagar med marginal)	0
Resultat(arbetsdagar med marginal)	0

Skapa manuella test	Optimistic	Mostikley	Pessimistisk	Three Point Estimation
funktionstest	18	50	64	47,0
integrationstest	31	56	80	55,8
systemtest	28	51	74	51,0
acceptanstest	43	69	91	68,3
regressionstest	26	45	63	44,8

Exekvera manuella test	Optimistic	Mostikley	Pessimistisk	Three Point Estimation
funktionstest	13	33	52	32,8
integrationstest	23	48	73	48,0
systemtest	23	48	73	48,0
acceptanstest	29	54	78	53,8
regressionstest	13	36	59	36,0

Skapa automatiska test	Optimistic	Mostikley	Pessimistisk	Three Point Estimation
funktionstest	210	271	332	271,0
integrationstest	337	400	463	400,0
systemtest	306	382	458	382,0
regressionstest	268	323	378	323,0
enhetstest	128	178	227	177,8

Dokumentation	Optimistic	Mostikley	Pessimistisk	Three Point Estimation
Granska testfall	15	22	28	21,8
Rapportera fel	16	27	38	27,0

Resultat	
Funktionstest	0,0
Integrationstest	0,0
Systemtest	0,0
Acceptanstest	0,0
Regressionstest	0,0
Enhetstest	0,0
Testplan	0,0
Granska testfall	0,0
Rapportera fel	0,0
Testrapport	0,0
Marginal	110%

Handledning av POC Tidsestimering för Test

Följ stegen nedan:

Steg 1: Gå till Bladet som är namngiven POC längst nere.

Steg 1: Fyll i rutorna under manuella och automatiska med antalet testfall

Steg 2: Fyll i rutorna under dokumentation och analys med antalet som ska utföras

Steg 3: Välj ja för varje omständighet som är sant för projektet

"OBS! Det finns ett extra blad som heter 'Beräkningar'. Det kan vara så att det är osynligt för er, men det innehåller bara beräkningarna för själva POC (Proof of Concept) och ni behöver inte ändra något på det."



LUND
UNIVERSITY

Series of Bachelor's theses
Department of Electrical and Information Technology
LU/LTH-EIT 2024-998
<http://www.eit.lth.se>