

Agil Projektmetodik

– Implementeringsmöjlighet inom järnvägsdesign



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för teknik och samhälle

Examensarbete:
Rediet Desta
Simon Beyhammar

© Copyright Rediet Desta, Simon Beyhammar

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2015

Sammanfattning

Uppdragsledning är en viktig del i järnvägsprojekt och avgörande för ett framgångsrikt projekt. Utveckling i uppdragskaraktär och utformning under de senaste åren har lett till nya projektmetodiker. Metodikerna kan hantera stora och komplexa uppdrag genom anpassning efter förändring i projekt och dess omgivning. Agil är en av metodikerna som detta arbete behandlar.

För att undersöka implementeringsmöjligheten av Agil inom järnvägsprojektering gjordes studie om den nuvarande projektmetodiken på Sweco. Efter analys och erfarenhet inom Sweco, identifierades hur Agil kan realiseras och integreras på ett enkelt och smidigt sätt inom järnvägsdesign. Syftet med detta arbete är att påvisa hur metodiken kan anpassas och tillämpas allmänt inom järnvägsprojekt och i synnerhet inom Sweco.

En teoretisk simulering genomfördes genom fallstudie för att lättare kunna analysera metodiken. Resultat visar möjligheten att Agil enkelt kan anpassas och implementeras i framtiden för att effektivisera arbetsprocessen. Dessutom diskuteras fördelen och nyttan av att verkställa Agila metoder som Scrum inom Sweco.

Nyckelord: Agile, Agil, Scrum, Järnväg, Projektmetodik, uppdragsledning,

Abstract

Project management is an important part of railway projects and crucial for their successful completion. The development in characteristics and nature of projects in recent years has led to new project management methodologies. These methodologies can manage extensive and complex projects by adapting to change in the project and its surroundings. Agile is one of the methodologies which is studied in this thesis.

The current project management at Sweco is studied to explore the possibility of implementing Agile in railway design projects. After analysis and experiment, it is determined how Agile can be adopted and integrated efficiently in the design process. The purpose of this work is to demonstrate how Agile project management can be adapted and applied in railway design projects, particularly at Sweco.

A theoretical simulation is conducted through a case study to practically analyse the methodology. The result shows that the possibility of adapting and implementing Agile can increase the efficiency of the design process. The advantages and benefits of implementing Agile methods like Scrum is also discussed in this study.

Keywords: Agile, Project management, Scrum, railway design

Förord

Detta arbete konkluderar vår resa på Lunds Tekniska Högskola (LTH). Examensarbetet omfattar 22,5 högskolepoäng och ingår i byggteknikprogrammet med inriktning järnvägsingenjör (180 högskolepoäng).

Examensarbete genomfördes vid och i samarbete med Sweco AB. Vi vill därför först och främst tacka Sweco som bidragit med allt ifrån idén till resurser som behövdes för att slutföra arbetet och uppnå dess syfte.

Vi tackar alla de personer som har bidragit till vårt examensarbete direkt och indirekt. Främst Magnus Midander som initierade och gav oss möjligheten genomföra arbetet på Sweco. Dessutom riktar vi ett speciellt tack till vår handledare Johan Wendelo för hans stöd och engagemang samt för vägledning under hela arbetets gång. Vi vill även tacka alla som ställt upp på intervjuer och enkätundersökningar.

Förutom Sweco nöp vi idéer generöst där vi kunde hitta dem. Johan Wendelo, Magnus Midander, Johan Lindgren, Lena Andersson och alla intervjuade hade ett finger med i det som senare ledde till examensarbetet.

Det har varit en ynnest att få möjligheten och genomföra detta arbete i trivsamt arbetsmiljö och med trevlig personal på Sweco.

Innehållsförteckning

1 Inledning	10
1.1 Bakgrund	10
1.2 Syfte och Målsättning	11
1.3 Problemformulering	11
1.4 Avgränsning	12
2 Metod	13
2.1 Litteraturstudie	13
2.2 Intervjuer	13
2.2.1 Val av intervjuade personer	13
2.3 Enkätundersökning	14
2.4 Simulering	14
2.5 Agil i examensarbetet	14
3 Projektmetodik	15
3.1 Traditionella, Vattenfallsmetoden	15
3.1.1 Utformning och arbetsätt	15
3.1.2 Organisation	16
3.1.3 Tidplan	16
3.1.4 För- och nackdelar	17
3.2 Agil	17
3.2.1 Agile Manifest	18
3.2.2 Agil principer	19
3.2.3 Agil Karaktär	20
3.2.4 Agila Metoder	20
3.2.4.1 Scrum	21
3.2.4.2 eXtreme programming, XP	23
3.3 Hybrid	24
4 Järnvägsprojektering idag	25
4.1 Projektmetodik, Sweco	25
4.1.1 Övergripande Projektmetodik	25
4.1.2 Detaljdesign nivå	26
4.1.2.1 Projektering av järnvägslösningar	26
4.2 Ansvar och arbetsfördelning	28
4.3 Uppdelning av uppdrag	28
4.4 Kommunikation	29
4.5 Samarbete och samverkan	29
4.6 Ändringar	30
4.7 Effektiviteten	30
4.8 Motivation och Feedback	31
4.9 Kvalitetssäkring och kontroll	31
4.10 Beställarens roll	31

5 Agil i Praktiken, Scrum inom Detaljprojektering.....	32
5.1 Scrum Team, Organisation	33
5.1.1 Scrum Master, Uppdragsledare/TA.....	34
5.1.2 Produktägare/ Product owner.....	34
5.1.3 Projektörer	35
5.1.4 Scrum Team storlek.....	35
5.1.4.1 Olika Alternativförslag, Scrum Team.....	35
5.2 Planering	36
5.2.1 Sprint Planering	37
5.2.2 Release Planering.....	38
5.2.2.1 Olika Alternativförslag, Releaser/Delleveranser.....	40
5.3 Genomförande	40
5.3.1 Uppdelning av uppdrag, Sprinter.....	40
5.3.1.1 Olika Alternativförslag, Sprinter.....	40
5.3.2 Sprint längd.....	41
5.3.2.1 Alternativförslag, Sprint längd.....	42
5.3.3 Beroende/Dependency	43
5.3.4 Samarbete och Samverkan.....	43
5.3.4.1 Samarbete mellan teknikområdena	43
5.3.4.2 Alternativförslag.....	44
5.3.5 Kommunikation och möte.....	44
5.3.5.1 Vardaglig kommunikation (Daily Scrum)	44
5.3.5.2 Sprintmöte	45
5.3.6 Affärsvärde.....	45
5.3.7 Visualisering.....	46
5.4 Avslut	46
5.4.1 Sprint Genomgång.....	46
5.4.2 Sprint retrospektiv, uppdragserfarenhet	46
6 Fallstudie - Teoretisk simulering av Agil projektmetodik	47
6.1 Bakgrund, Arbetsomfattning	48
6.2 Organisation	48
6.3 Planering	49
6.4 Genomförande	49
6.5 Kommunikation och möte.....	49
6.6 Samarbete och Samverkan	50
6.7 Motivation och Feedback.....	51
6.8 Dokumentation	51
6.9 Analys av studien	51
6.10 Enkätundersökning och intervju, Växjö.....	52
6.11 Resultat, Växjö.....	53
7 Resultat.....	55
7.1 Analys och Jämförelse.....	55

7.2 Implementering	56
7.3 Enkätundersökning och Intervju, Sweco+Växjö.....	57
8 Slutsats	59
9 Rekommendation	61
9.1 Sex punkter att tänka på vid implementering av metodiken	61
10 Vidare forskning	63
11 Referens	64
12 Bilagor	67
12.1 Intervjufrågor	67
12.2 Enkätundersökning, Sweco Rail Syd	68
12.3 Enkätundersökning, Växjö bangård	70

Definitioner

- **Agil:** en projektmetodik som fokuserar på ständiga förbättringar, flexibilitet, teamarbete, och levererar produkter kontinuerligt och i mindre delar.
- **ATR (aktivitet, tid resurs):** en lista över aktiviteter, resurs och tid i ett uppdrag på Sweco.
- **Backlog/produktlogg:** är en lista med alla önskemål som finns på produkten
- **BEST:** förkortning för Bana, El, Signal och Tele inom järnvägen
- **Beställare:** är en part som fattar beslut att starta ett projekt och skriver beställningen
- **Burn down chart/etappgraf:** en graf som visar uppdragsgruppens prestation
- **Daily Scrum:** En daglig stå-upp möte på 15 minuter i Scrum (se nedan)
- **Detaljprojektering:** är en delprocess inom projektering av järnvägar, "projektering järnvägslösningar" inom Sweco, där bland annat ritningar och beskrivningar togs fram.
- **Gruppchef (GC):** En person som ansvarar för personal och kompetensutveckling
- **Gantt-schemat:** en metod som används för att rita upp en tidplan
- **IDA:** Swecos arkiveringsverktyg
- **Iterativt:** Något som upprepas, sker med jämna mellanrum
- **Kanban:** En vanlig och enkel Agil metod
- **Projektledarens/Uppdragsledare (UL):** En person som leder uppdrag under hela arbetsprocessen inom järnvägsprojektering
- **Projektörer:** Designar och utformar objekt digitalt
- **Produktägare/Product owner:** Det är en person från verksamheten som ansvarar att en produkt eller ett uppdrag når uppsatta mål och förväntningar.
- **Release:** delleveranser med jämna mellanrum
- **Scrum:** är en vanlig Agil metod och innehåller sprinter som genomförs iterativt
- **Scrum of Scrums/ Enterprise Scrum:** Är ett sätt att dela upp stora projekt/uppdrag mellan mindre Scrum teams dvs. flera Scrum team arbetar med samma projekt/uppdrag
- **Scrum master(SM):** en person som leder ett projekt/uppdrag genom hela arbetsprocessen och säkerställer att Scrum principer utövas
- **Scrum team:** produktägare, Scrum master och projektörer inom ett projekt/uppdrag
- **Sprint:** uppdelning av ett uppdrag i mindre delar som genomförs under en tidsram (ett antal veckor) för att leverera en färdig produkt efter varje sprint
- **Teknikansvarig(TA):** en tekkunnig som finns inom varje teknikområde och ansvarar för tekniska lösningar samt för fortlöpandet av ett uppdrag inom sitt teknikområde
- **Vattenfallmetoden:** en traditionell projektmetodik, där varje delprocess måste vara helt klar innan nästa börjar.
- **ÄTA:** Ändringar, Tillägg och Avgående som förekommer under ett uppdrag

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Projektledning är en viktig del inom många företagsverksamheter. En strukturerad och välplanerad projektledning är avgörande till ett framgångsrikt projekt. Det handlar om att hitta ett effektivt sätt att balansera de tre grundläggande elementen i ett projekt: tid, kostnad och resultat.

Projektledning definieras som ”en tillämpning av kunskaper, färdigheter, verktyg och tekniker till ett projekt för att möta projektkraven” (PMI, 2013). Man kan använda olika metoder och verktyg (t.ex. Agil, den traditionella Vattenfallmetoden, PRINCE2) för att genomföra en projektledningsmodell (PMI, 2013).

Det är oftast de traditionella projektmetodikerna som används inom projektledning. Dessa metodiker har inte förändrats i större utsträckning under de senaste decennierna. I övrigt har det skett stor utveckling där man tillämpar avancerade tekniklösningar och moderna verktyg. Det innebär att projektmetodiken inte är i fas med den omgivande utvecklingen (Richman, 2011).

Projektering är en viktig del av anläggningsprojekt. Det är en omfattande och komplicerat arbete med olika tekniker inblandade. Projektering av järnvägar upphandlas till konsulter på uppdrag av beställaren; Trafikverket, kommuner och andra privata aktörer. I uppdraget ingår många olika teknikområden bland annat Bana, El, Signal, kanalisation, Tele o.s.v.(Lindgren, 2009).

I en konsult verksamhet används ett visst ordningssystem när det gäller projektering av de olika teknikområdena. Vissa områden använder andra teknikers projekterings resultat som underlag. Detta leder till en viss tids- och arbetsfördröjning. Dessutom kräver en del tekniker att projekteringsunderlag ska tillhandahållas som helhet. Det skapar ett beroende som ofta gör att man väntar att leverera tills hela projektet är klart (Lindgren, 2009).

En del projektmetodiker saknar verktyg när gäller hantering av stora och komplexa projekt som järnvägen. Det kan handla om att behandla järnvägsprojekt i mindre delar, flexibelt och på ett synkroniserat sätt. Därför finns det behov av en fördjupad studie som ska undersöka både den traditionella metoden och den nuvarande projektmetodiken på Sweco för att pröva implementeringsmöjligheten av Agil projektledning (Wysocki, 2009).

1.2 Syfte och Målsättning

Syftet med denna rapport är att undersöka olika projektmetodiker, traditionella, Agil och den nuvarande projektmetodiken på Sweco, för att utreda implementeringsmöjligheten av Agil inom järnvägsdesign. Arbetet ska belysa och skapa förståelse för de olika projektmetodikerna som används idag. Det ska skapa en bild över vilka för- och nackdelar som finns med metodikerna samt skall en jämförelse och analys genomföras. Dessutom ska arbetet hitta olika anpassade lösningar på hur Agil ska kunna implementeras inom projektering av järnvägar.

Målsättningen är att ta fram en Agil modell som på ett enkelt och effektivt sätt kan anpassas och implementeras. I arbetet diskuteras vad implementering av Agil kan medverka till, både positivt och negativt. Det ska även höja kunskapen och belysa vikten av projektmetodikens betydelse. Detta kan i slutändan förenkla arbetet för både uppdragsledning och för samtliga projektörer. På längre sikt ska den anpassade metodiken skapa en projektering som är mer effektiv och kvalitativ.

1.3 Problemformulering

Projektering är en mycket viktig del av ett anläggningsprojekt och har ett stort inflytande på slutresultatet. Det är under projekteringsfasen där många förändringar kan rymmas för att minimera risker som påverkar kostnaden och genomförandet i byggfasen. Det är därför en väl utformad och anpassad projektmetodik krävs.

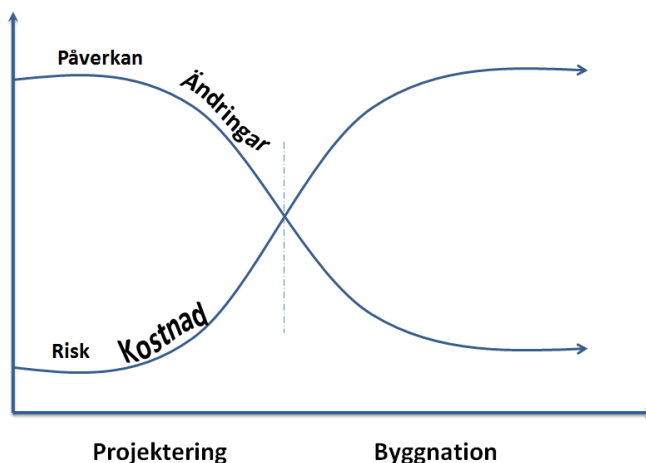


Bild 1, risk och kostnad under en projektlivscykel

Konsulter har begränsade resurser som personal, tid och budget. Dessa ska utnyttjas så effektivt som möjligt. För att skapa en effektiv arbetsprocess kan en ny flexibel, anpassad projektmetodik behövas. Det kan bland annat handla om att anpassa kommunikationen, samarbetet, uppdelningen av arbetet och tiden, anpassning av verktygen och programvaran osv.

Traditionella projektmetodiker kan medföra:

- Begränsad användning av personal och andra resurser
- Begränsade ändringsmöjligheter under uppdragets gång
- Begränsad kommunikation, samarbete och samverkan mellan uppdragsmedlemmar och beställaren
- Färdiga lösningar eller leveranser bara i slutet av uppdraget
- Mycket fokus och tid på planering
- Risker och osäkerheten ökar i samband med projektets framsteg
- Begränsad motivation och feedback

1.4 Avgränsning

Rapporten är gjord i samarbete med Sweco och bolagets intresse kommer vara framstående under arbetets gång. Fokus ligger på detaljdesign och tar inte i större utsträckning hänsyn till resterande områden inom järnvägsprojekt.

Arbetet skall ses som ett hjälpmedel till uppdragsledare. Det kan användas som vägledning vid implementering av Agil projektmetodik inom järnvägen. En teoretisk simulering kommer genomföras på Sweco, vilket gör att lokala regler och verktyg kommer att påverka resultatet. Simuleringen skall därför ses som en fingervisning om hur Agil projektmetodik kan påverka en uppdragledning, mer än ett allmänrådande resultat.

Det finns ett större antal projektmetodiker, arbetet kommer därför att avgränsas till två av dessa samt en hybridmodell mellan de två. Dessa valdes för att kunna göra en klar jämförelse och analys mellan de olika metodikerna som har koppling till arbetets syfte och mål.

- Agil (Scrum) arbetsmetodik där projekteringen delas upp i mindre delar och tidsbestäms samt att projektörerna får ett större ansvar gällande uppdelningen mellan varandra (Schwaber, 2003).
- Traditionell (Vattenfallmetoden) är en populär och vanlig metod som används inom projektering med en trappstegsstruktur där varje steg ska vara klar innan nästa börjar.
- Hybridmetod är en blandning mellan Agil projektmetodik och vattenfallsmetoden.

Andra modeller kommer att namnges och beskrivas kortfattat men någon fördjupning sker ej. Fokus kommer läggas på Scrum och en anpassning av modellen görs för att skapa en mer effektivare detaljprojekteringsmetod.

2 Metod

För att kunna möta problematiken från olika utgångspunkter och uppnå syftet med den här rapporten, samlades kunskap och information från olika källor. Insamlingen gjordes i form av litteratur, intervjuer och enkätundersökningar. Tillämpningsmöjligheten av Agil metodiken prövades genom en teoretisk simulering på ett redan avslutat uppdrag (en fallstudie). Dessutom har ett agilt arbetssätt använts under utarbetandet av denna rapport.

2.1 Litteraturstudie

Avsikten med litteraturstudien är att skapa en teoretisk bakgrund av ämnet. För att få en djupare och tydligare bild av projektmetodiken i studien refererades många olika litteraturmaterial. Olika typer av litteratur från olika källor har använts. Detta omfattar publikationer och böcker som har ett tydligt samband med arbetet. Dessutom har elektronisk källor använts, mest för figurer och andra demonstrativa syften.

2.2 Intervjuer

Utformning av intervjufrågorna är en viktig faktor som avgör vilken information som kan samlas. Därför togs frågorna fram i nära konsultation med examinator och handläggare på Sweco. Detta gör att syftet med intervjun kontrolleras och bestäms inför insamlingsprocessen. Utformning av intervjufrågorna kan spara mycket tid som går åt till sortering av intervjuinformation genom specifik och subjektiv formulering.

Intervjufrågorna innehåller olika aspekter som undersöker projektmetodiken som används idag och dess förhållande till agilt arbetssätt. De kommer undersöka bland annat organisationsform, kommunikationsrutiner, samarbete och samverkan, uppdelning av arbete och ansvar, planering och tidsfördelning samt kvalitetssäkring (*Se bilaga 1*). Intervjun tillsammans med enkätundersökningen förväntas generera både kvalitativ och kvantitativ information om den nuvarande projektmetodiken.

2.2.1 Val av intervjuade personer

För att få omfattande information och åsikter valdes olika personer med olika kunskapsområde, erfarenhet, ansvar, kön och ålder. Dessutom ingår i intervjun både Sweco och beställaren, Trafikverket. Denna variation skulle kunna ge en representativ respons/undersökning för alla som medverkade i intervjun. Beställarens roll i intervjun begränsas bara till parametrar som påverkar interaktionen och samarbetet med konsulter. Däremot har inga andra systematiska urvalsmetoder använts för att skilja mellan deltagaren.

2.3 Enkätundersökning

Enkätundersökning är ytterligare en annan metod som används i rapporten. Det är enklare att analysera enkätundersökningar och presentera resultatet både kvantitativt och kvalitativt. Därför genomfördes undersökningen för att se hur en projektmetodik påverkar detaljdesign av järnvägar.

Enkätundersökningen formulerades för att kunna värdera projektmetodiken som används idag. Dessutom ska den utreda hur ”agilt” den befintliga metoden är. Anpassning av enkäten gjordes så att den ska likna Agila testmetoder som redan finns. Två enkätundersökningar gjordes i arbetet, en för Sweco Rail Region Syd och för fallstudien Växjö Bangård (*se bilaga 2 och 3*).

2.4 Simulering

För att pröva implementeringsmöjligheten av Agil projektmetodik på ett praktiskt sätt gjordes en teoretisk simulering av metoden på ett redan avslutat projekt med den nuvarande projektmetodiken. Syfte med simuleringen är att få en klar jämförelse och praktisk förståelse mellan de olika projektmetodikerna. Simuleringen kommer testa olika parametrar i projektmetodiken. Den kommer undersöka bland annat planering, tidfördelning, ansvarsfördelning, effektiviteten och hantering av stora och komplicerade projekt.

2.5 Agil i examensarbetet

För att kunna få en fördjupad förståelse av Agil projektmetodik används den som ett arbetssätt i denna rapport. Arbetets mål bestämdes samt en preliminär lista över arbetsuppgifter gjordes och ett upplägg togs fram. Sedan prioriterades dessa arbetsuppgifter och aktiviteter för att bestämma ordning på genomförandet. Hela arbetet delades in i ett antal veckor med en förutbestämd deadline. Korta möten hölls varje dag för att diskutera vilka uppgifter som hade utförts som skulle utföras. Lösningar på problem och hinder som uppstod diskuterades.

Genom ett nära samarbete kunde ändringar införlivas och rapportens innehåll och utformning kvalitetssäkras. Verktyg som Google drive och Swecos Onedrive gjorde uppföljning av grupparbetet smidigare och tillgänglig för alla inblandade.

3 Projektmetodik

Ett projekt är en temporär strävan som vidtas för att skapa en unik produkt, tjänst eller resultat. Den tillfälliga karaktären av projekt visar att ett det har en bestämd början och slut (PMI, 2013). Det är en process för att uppnå ett mål som uppfyller specifika krav, inklusive begränsningar av tid, kostnader och resurser (Lester, 2014).

I denna del av rapporten diskuteras olika projektmetodiker som används inom olika typer av projekt. Från de traditionella metoderna togs den populära vattenfallsmetoden. Ur Agil projektmetodik valdes två metoder Scrum och XP. I slutet anges en hybrid modell mellan den traditionella och agila projektmetodiken.

3.1 Traditionella, Vattenfallsmetoden

Syftet med detta avsnitt är att få en större insikt hur vattenfallsmetoden är uppbyggd, organisationens struktur samt metodens för- och nackdelar

En populär traditionell projektmetodik som ofta används vid genomförande av ett projekt är vattenfallsmetoden. Den har funnits sedan 1970-talet. Metoden användes först inom industrier men togs snabbt upp av mjukvaro-konstruktörer och ingår numera i kvalifikationsgruppen SDLC (Software Development life Cycle) (Lakshman Mahadevan, 2015). SDLC innefattar alla de metodikerna som har ett ramverk som består av planering, utförande och kontroll av utvecklingen för ett system. Vattenfallsmetoden var en av de första som ingick i SDLC, den skördade stor framgång tidigt och implementerades i många företag (Bassil, 2012).

3.1.1 Utformning och arbetssätt

Metoden är utformad som en trappa där varje fas utgörs av ett trappsteg. En hel trappa måste vara helt klar innan nästa steg i ett projekt kan ta vid. Faserna i en trappa består av initiera, planera, genomföra, kontrollera och avsluta. Dessa fem faser är det utgör strukturen för uppkomsten till namnet "Vattenfallsmetoden" då den kan liknas ett vattenfall. Varje steg måste göras innan det kan rinna ner till nästa (Bassil, 2012).

Initiera: vilken avsikt finns för det som ska skapas, vad behövs för att skapa och vilken funktionalitet avses.

Planera: planerar och löser problem som finns för att skapa den tänkta produkten.

Genomföra: realisera de två tidigare faserna

Kontroll: verifiering och validering av implementationen

Avsluta: rätta till felaktigheter och få ett avslut på projektet. (Bassil, 2012)

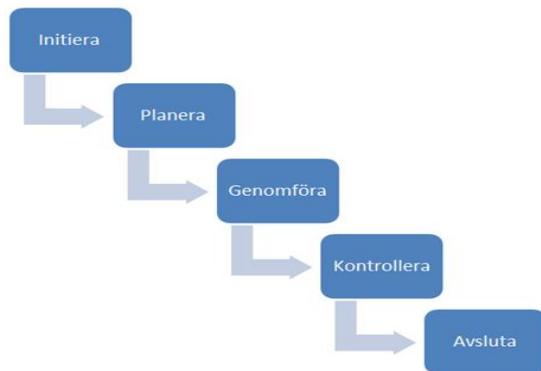


Bild 2, Vattenfall projektmetodik, (Bassil, 2012)

3.1.2 Organisation

Inom den traditionella metoden har den hierarkiska strukturen alltid varit ett fundamentalt inslag. Med tiden har dock detta luckrats upp och det har utvecklats till en mer flexibel struktur med en decentraliserad ordning.

En projektledares samarbete- och kommunikationsförmåga blir faktorer som anses än viktigare. Där kommunikationen med projektörer och kund ska ske på ett smidigt sätt. Projektledaren är den som är ytterst ansvarig för ett projekts framgång eller misslyckande (Hedström Bernadotte, 2009).

Projektledarens arbetsuppgifter är:

- Leda och fördela arbetet
- Sammankalla och hålla möten
- Göra projektplan tillsammans med projektdeltagarna
- Ansvara för att projektet når sitt mål
- Avrapportera till styrgrupp
- Följa upp, stämma av och agera även mellan projektmötena.

Förenklat kan man dela upp projektledarens uppgift i tre olika områden; intressenterna, projektets framskridande mot målet och prestationer hos projektmedlemmar (Hedström Bernadotte, 2009).

Projektören har inget större ansvar förutom att han/hon sköter sitt arbete och presterar. Det är dock projektledarens uppgift att individ- och gruppmissigt se till att projektörerna uppnår önskat resultat (Hedström Bernadotte, 2009).

3.1.3 Tidplan

Tidplanen är utformat på liknande sätt som arbetsprocessen dvs. allt går som en trappa neråt. Ytterst få överlappningar mellan aktiviteterna och föreliggande steg måste vara klart innan nästa trappsteg kan tas. Det så kallad Gantt-schemat används mest som planerings verktyg. Den deadline som kalkylerats fram är ofta oflyttbar, vilket gör att om en fas försenas blir de resterande lidande och kvalitén kan svikta (Hedström Bernadotte, 2009).

3.1.4 För- och nackdelar

Vattenfallsmetoden har funnits under en längre period och förändringar inom metoden har varit begränsade. Om detta beror på konservatism eller om metoden varit så bra att den inte behövt modifierats är svårt att säga. Det man kan konstatera är att det finns både för- och nackdelar med metoden.

Det största problemet med vattenfallsmetoden enligt en studie gjord av Standish Group var att det finns en snedfördelning av personal. Fler arbetare finns inom vissa delar av projektet än andra delar kan bilda en flaskhals. Varje del måste vara färdig innan nästa grupp kan ta vid, vilket gör att om problem uppstår i en fas kan det ta långt tid innan nästa fas kan fortsätta. Hela projektet stannar upp och man står med ineffektiva arbetare (Bassil, 2012).

Projektledaren ska beräkna antalet arbetare inom varje fas vilket är både svårt och tidskrävande. Det bygger ofta på erfarenhet och det gör att projektets unicitet inte tas i beaktning (Jansson, 2015).

Vattenfallsmetoden är en väldigt bra strukturerad metod och slutresultatet blir på ett bra sätt kvalitetssäkrat då helheten lätt kan följas mellan de olika områdena. Det är en relativt lättbegriplig metod och de flesta projektledare är redan insatt i den (Bassil, 2012).

3.2 Agil

Utvecklingen inom projektledning kan associeras med ändringar i karaktär och typ av projekt med tiden. Projekt i allmänhet har blivit mer komplicerad och dyrare med mer strikta tids- och kostnadsbegränsningar (Gustavsson, 2014). Syftet med detta avsnitt är att ge en detaljerad bild av Agil projektmetodik. Avsnittet diskuterar begreppet Agil och metoder som förknippas med och karakteriserar den.

Folkets lexikon översätter det engelska ordet ”Agile” som rörligt, flexibelt, flyttbar, mobil, vig osv. Ordet översätts också till ”lättrorlighet” detta ord säger inte allt utan bara en av fördelarna med metoden (Gustavsson, 2014).

Agil projektledning använder metoder för att leverera projekt i delar, i ett mycket flexibelt och iterativt sätt. Dessa tillvägagångssätt är särskilt användbara i projekt som innefattar mycket förändringar och mycket tekniskt arbete (Richman, 2011).

Flexibilitets problem med den traditionella projektledningen ledde till uppkomsten av metoder som klassificeras som Agila idag. De agila metoderna som används är ett resultat av krissituationer som uppstått i traditionella projektledningar där budgeten, tidplanen eller kvaliteten inte uppfyllts. Den

omfattande tidskrävande dokumentationen som görs under den traditionella projektledningen är annan orsak till uppkomsten av Agil. Dessutom förändras projektets förutsättningar hela tiden och denna dokumentation måste göras om under projektets gång (Gustavsson, 2014).

I Agil har de tre grundpelarna, Tid, Kostnad och Resultat som utgör fokustriangeln i ett projekt en upp-och-ner vänd triangel. I den traditionella projektledningen är resultatet eller målet fixerat och de andra två elementen är flexibla. I Agil fungerar det tvärtom, kostnad och tid är fixerade och resultatet ändras hela tiden under projektets gång för att leverera ett bättre resultat (Olin, 2013).



Bild 3, Flexibilitet Vattenfall kontra Agil, (Tommy Olin, 2013)

3.2.1 Agile Manifest

Februari 2001 samlades en grupp på 17 experter i skidorten Snowbird i Utah för att enas om det Agila manifestet och dess principer (Gustavsson, 2014). Den accepterade definitionen av Agila metoder formulerades samma år vid ett toppmöte som resulterade i manifestet för Agil (Anderson, 2004).

‘‘Vi finner bättre sätt att utveckla programvara genom att utveckla själva och hjälpa andra att utveckla. Genom detta arbete har vi kommit att värdesätta:

Individer och interaktioner framför processer och verktyg
Fungerande programvara framför omfattande dokumentation
Kundsamarbete framför kontraktsförhandling
Anpassning till förändring framför att följa en plan

Det vill säga, medan det finns värde i punkterna till höger, värdesätter vi punkterna till vänster mer’’ (Beck, 2001).

Det första i manifestet fokuserar på relationen mellan projektmedlemmar och betonar på mänskliga kontakter. Det främjar ett nära gruppssamarbete,

arbetsmiljö och andra interaktioner som förstärker teamkänslan. Manifestet vill bryta den gamla och traditionella mönstret där hierarkiska organisationsstrukturen används (Abrahamsson, 2002).

Det andra i manifestet förmedlar vikten av att leverera en färdig produkt eller delprodukt så ofta som möjligt. Detta minskar den omfattande dokumentationsprocessen för de flesta projekt genomgående (Abrahamsson, 2002).

Kundsamarbete framför kontraktförhandling innebär att ett samarbete med beställaren föredras istället för en kontraktsskrivning. Detta leder till en bättre kund-beställare relation som ett resultat av löpande förhandlingar med uppdaterade funktioner och krav (Abrahamsson, 2002).

Sist i manifestets lista framgår vikten av anpassning till förändring som har stor betydelse för både beställare och konsult. Beställarens synpunkter samlas in under projektets gång och införlivas kontinuerligt (Abrahamsson, 2002).

3.2.2 Agila principer

Det finns också 12 viktiga principer bakom det Agila manifestet (Beck, 2001).

- Vår högsta prioritet är att tillfredsställa kunden genom tidig och kontinuerlig leverans av värdefull programvara.
- Välkomna förändrade krav, även sent under utvecklingen. Agila metoder utnyttjar förändring till kundens konkurrensfördel.
- Leverera fungerande programvara ofta, med ett par veckors till ett par månaders mellanrum, ju oftare desto bättre.
- Verksamhetskunniga och utvecklare måste arbeta tillsammans dagligen under hela projektet.
- Bygg projekt kring motiverade individer. Ge dem den miljö och det stöd de behöver, och lita på att de får jobbet gjort.
- Kommunikation ansikte mot ansikte är det bästa och effektivaste sättet att förmedla information, både till och inom utvecklingsteamet.
- Fungerande programvara är främsta måttet på framsteg.
- Agila metoder verkar för uthållighet. Sponsorer, utvecklare och användare skall kunna hålla jämn utvecklingstakt under obegränsad tid.
- Kontinuerlig uppmärksamhet på förstklassig teknik och bra design stärker anpassningsförmågan.
- Enkelhet – konsten att maximera mängden arbete som inte görs – är grundläggande.
- Bäst arkitektur, krav och design växer fram med självorganiserande team.
- Med jämna mellanrum reflekterar teamet över hur det kan bli mer effektivt och justerar sitt beteende därefter.

3.2.3 Agil Karaktär

Det agila manifestet och dess principer tillsammans ger metoden följande särskilda egenskaper (Koch, 2005).

Agility "rörlighet"

Ordet Agil är en av de viktigaste termerna som används för att uttrycka en av de egentliga egenskaperna av metoden. Det belyser olika kvaliteter som flexibilitet, rörlighet och anpassning till förändringen till den omgivande miljön. Den Agila metoden är utformad för att snabbt reagera på förändringar och införliva dem i de olika stadierna av ett projekt (Koch, 2005).

Ändring

De traditionella projektmetodikerna betraktar förändring som ett hinder som motverkar uppnåendet av mål i tid och under budget. I Agil är förändring dock en del av metoden och behandlas kontinuerligt med syftet på att förbättra slutresultatet (Koch, 2005).

Planering

Till skillnad från den traditionella metoden är Agil planering dynamisk och öppen för eventuella avvikelser. Ny information kan integreras för att göra omplanering. Avvikelse från planen och kravspecifikation välkomnas som en vägledare till den nya planeringsprocessen. Detta återspeglar den faktiska verkligheten i ett projekts livscykel (Koch, 2005).

Kommunikation

Agila metoder är optimerade för alla typer av kommunikationer som kan uppstå mellan de berörda parterna. Ansikte-mot-ansikte kommunikation är ett grundläggande inslag i Agil i motsats till en skriftlig kommunikationskultur som vattenfall och andra traditionella metoder utövar. Det agila kommunikationssystem kan lindra problemet med den komplicerade och skrymmande dokumentationsprocessen (Koch, 2005).

Lärdom

De kvalitéer och egenskaper som beskrivs ovan ger Agil projektmetodiken förutsättningar för att lättare genomföra nya idéer och lärdomar. Kommunikation och samarbete mellan de olika aktörerna underlättar inläring genom uppdatering av krav och planeringsprocessen (Koch, 2005).

3.2.4 Agila Metoder

Det finns tiotal olika agila metoder som tillämpas i olika typer av projekt idag, mest i IT branschen. Här diskuteras bara utvalda metoder som anses ha möjligheten att tillämpas i järnvägsprojektering. De andra metoderna är mest anpassade till vissa områden och kan vara svårare att implementera.

Vissa av dessa metoder utvecklades redan på 70-talet medan de nyare metoderna dök upp någon gång på 90-talet. Idag används de nyare agila metoderna mest och de första två diskuteras nedan (Gustavsson, 2014).

- Scrum - Utvecklat i USA 1993
- XP (eXtreme Programming) - Utvecklat i USA och publicerades 1999
- DSDM (Dynamic System Development Method) - Utvecklat i Storbritannien 1995

3.2.4.1 Scrum

Scrum är en populär Agil projektledning metodik som används omfattande inom olika områden. Den har sitt ursprung i den Japanska tillverkningsindustrin men utvecklades som en metod i USA. Teorin baserar på empirisk processtyrning d.v.s. en kontinuerlig utvärdering av resultat och anpassning av processen för att inkorporera ändringar. Scrum används som en projektmetodik som styr projektets livscykel genom att anpassa sig under projektets gång. Med andra ord definierar Scrum hur ett projekt styrs, inte hur det projekteras (Abrahamsson, 2002).

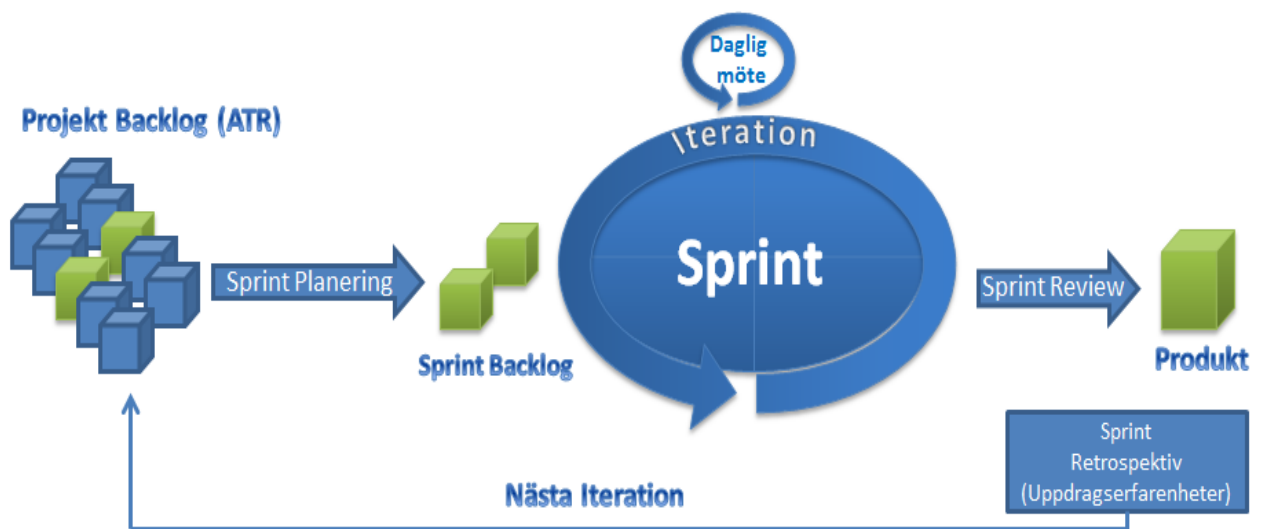


Bild 4, Scrum arbetsprocess, (Cohn, 2010)

Arbetsätt

Scrum organiserar projektarbetet i tre nivåer sprinter, releaser (delleveranser) och produkt. En sprint varierar mellan 15 till 30 dagar eller två till fyra arbetsveckor. En release är ett resultat av ett eller fler sprinter/iterationer. Normalt består en release av ett antal sprinter mellan 1 till 9 beroende på

projektets storlek och är en färdig del (delleverans) av en produkt eller ett projekt. Produkt kan beskrivas som en serie av releaser som kunden erhålls vid projektets avslut (David J. Anderson, 2004).

Ett funktionskrav som beställaren överlämnar till en konsult analyseras. Resultatet av denna analys blir en lista över vilka funktioner, specifikationer och andra aktiviteter som skall ingå i en produktlogg. En produktlogg är en lista över vad som ska göras inte hur det ska utföras, för att uppnå funktionskrav och kundens förväntningar. Scrum's fokus är inte att göra en lista utan upprättar förteckning över ut uppgifter som är avgörande för att uppnå de önskade funktionerna (Anderson, 2004).

Man kan ändra, lägga till eller ta bort från produktloggen. En del av denna produktlogg som ger upphov till en delleverans som kallas för release-logg. Emellertid blir en logg som används under en enskild sprint benämnd som Sprint-logg. Sprint-loggen kan inte ändras innan sprinten har avslutats (David J. Anderson, 2004).

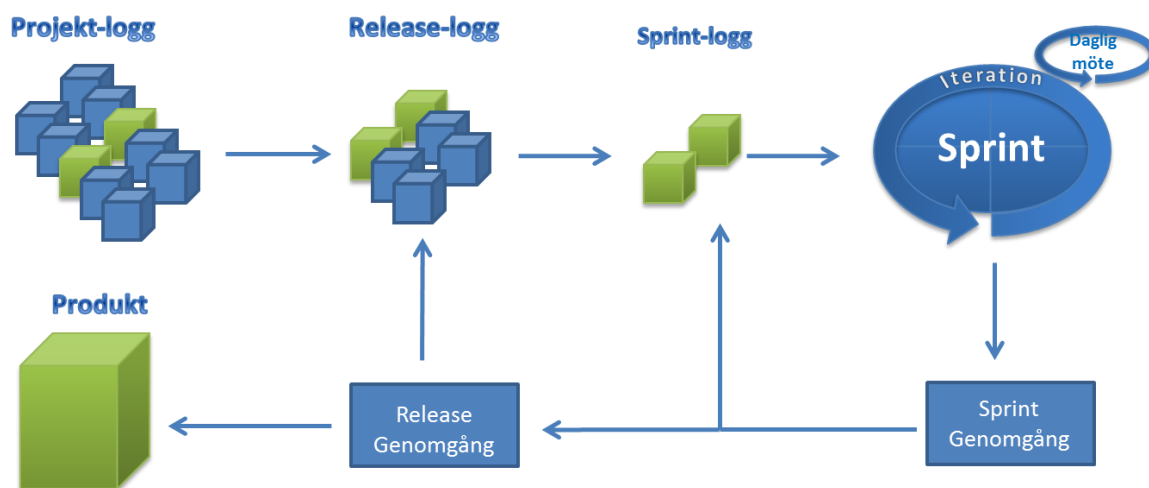


Bild 5, Scrum, produkt-, release- och sprint-logg samt sprint- och release genomgång, (David J. Anderson, 2004)

Scrum organisation

Ordet ”Scrum” kommer från engelsk rugby spelet där ”scrum” är klungan som formeras av laget (Gustavsson, 2014). Scrum team organiseras på samma sätt och innehåller en Scrum master, developer/projektörer och en produkt owner/produktägare i teamet. Teamet har samma funktioner och ansvar som ett rugby lag.

- Självstyre - alla i teamet har eget ansvar och befogenhetsområde
- Tydliga mål - alla i teamet vet målen, bollen ska till andra sidan

- Kollektivt ansvar - alla är ansvariga att uppnå målen oavsett ansvarsområden

Därför förekommer inte någon form av hierarki i Scrum teamet. Dessutom ska ingen i teamet ha någon särskild utsedd roll. Däremot ska teamet innehålla kompetenser med olika erfarenheter och bakgrund. Teamet får inte vara för stort (Gustavsson, 2014).

Kommunikation

Scrum innehåller dagliga "stå-upp" möten för att diskutera svårigheter relaterade med produktiviteten. Projektmedlemmar uppmuntras att berätta om vad de arbetar med, var de har kommit fram och vilka problem som uppstått. Scrum medlemmar diskuterar dessa problemställningar för att snabbt komma med lösningar. Problem ska inte debatteras på möten utan diskuteras bara för att avhjälpa eller komma med lösningar. Dessa möten brukar ta en kvart och förutsätter att alla som arbetar med projektet ska medverka (David J. Anderson, 2004).

3.2.4.2 eXtreme programmering, XP

Extreme programmering (XP) en annan populär Agil projektmetodik som används mest inom mjukvaruutveckling. De övergripande principerna i metoden publicerades år 2002. Den bästa sidan av metoden är att två eller fler projektmedlemmar kan jobba samtidigt på en och samma uppgift. Dessutom kan metoden integrera ändringar under hela projektets gång. XP saknar analys eller design och prövning av produkt men har istället en kund "acceptans" för varje iteration (Ambler, 2002).

XP jobbar i nära samarbete med kunden och samlar in deras åsikter för utformning av den första releasen/delleveransen. Under planeringsfasen samlas kundintressen och analyseras. Sedan delas dessa till mindre arbetsuppgifter som används som "Backlog". Därför är interaktionen mellan projektmedlemmar och kunder en viktig del av XP (Ambler, 2002).

XP projekt livscykel består utav fem faser: exploration, planning, iterations, productionizing och death. I exploration-fasen skriver kunden vilka funktioner de önskar att produkten ska innehålla. Under planning-fasen samlas kundintressen och analyseras som sedan prioriteras och delas till mindre arbetsuppgifter och används som "Backlog". Backlogen delas i iterationer som ger upphov till flera releaser. I productionizing-fasen görs extra tester och kontroller innan man gör delleveranser. I death-fasen avslutas projektet och kundsynpunkter accepteras inte längre. Ett projekt avslutas med nödvändig dokumentation (Ambler, 2002).

3.3 Hybrid

I takt med att kraven höjts och att det sker en övergång från systemkrav till funktionskrav, har behovet att kombinera "Vattenfall" och den Agila projektmetodiken ökat. Det har därför kanaliserats fram en hybrid metod. Förändringen av krav är dock inte det enda skälet till hybridens framkomst utan det anses vara en utmärkt övergång från det traditionella till en mer Agil värld. Hybrid metoden är en sammanslagning av två ytterligheter när det gäller projektmetodik. Vattenfallsmetoden har en linjär trappstegsstruktur medan Agil projektmetodik är olinjärt. Effekten av sammanslagningen blir en metod som både har en klar struktur och en ökad rörlighet inom projektet (Baird & Riggins, 2012).

Syftet är att skapa en hybrid som både är nytänkande samtidigt vill man behålla vissa grunder som är igenkännande både för uppdragsledare samt andra anställda. Man vill öka kommunikation och samarbete och bilda en mer effektiv hybrid. Inom företag som har implementerat en hybrid metodik anses metoderna komplettera varandra (Baird & Riggins, 2012).

Hur metoderna anpassas - hur två blir en

Det är projektets storlek, komplexitet och antal anställda som avgör hur man ska komponera metodikens egenskaper. Vid stora projekt är strukturen en essentiell del och med en Agil approach skulle projektet både bli otydligt samt svårgenomförbart. I sådana fall bör den överhängande vikten ligga på den traditionella metoden. Medan det i mindre projekt blir en fördel att ha en mer olinjär metodik. Eftersom antalet projektmedlemmar minskar, rörligheten inom projektet blir enklare och möten där alla kan medverka blir lättare att anordna (Motla, o.a., 2013).

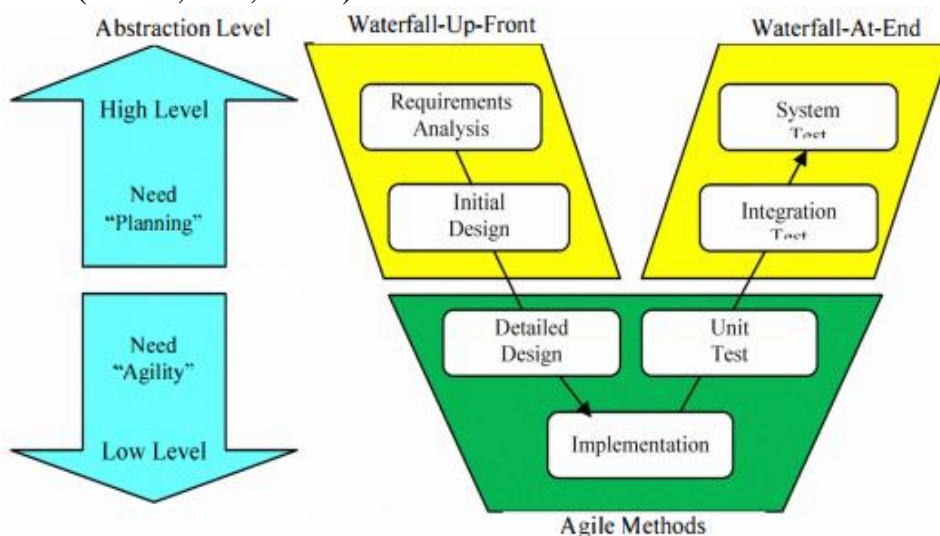


Bild 6: En hybrid Modell, Källa: (Motla, o.a., 2013)

4 Järnvägsprojektering idag

4.1 Projektmetodik, Sweco

I detta avsnitt diskuteras projektering av järnvägar på övergripande och detaljnivå inom Sweco. Det är en företagsinriktad analys och jämförelse mellan den befintliga och Agil projektmetodik. Därför behövs en beskrivning och förståelse av den nuvarande arbetsprocessen på företaget. För att ge en helhetsbild kommer den övergripande projektmetodiken på Sweco diskuteras kortfattat nedan. Sedan görs en redovisning av 'projektering av järnväglösningar', Swecos arbetsprocess inom detaljdesign. Information gällande konsultens projektmetodik inhämtades från plattformen, sweco@work.

Resten av avsnittet diskuterar olika parametrar som är en del av uppdragsledning och avgörande för en framgångsrik uppdragsledning. Det beskriver företagets kommunikationsrutiner, ansvar och tidsfördelning, samarbete och samverkan samt motivation och feedback i ett uppdrag på detaljdesign nivå. Denna information samlades genom intervju, enkätundersökning och sweco@work.

För att få en helhetsbild på Swecos projektmetodik gjordes antaganden om att 'projektering av järnväglösningar' som en del av genomförande fasen. Dessutom integrerades processen 'projektering av järnväglösningar' i den övergripande projektmetodiken.

4.1.1 Övergripande Projektmetodik

Swecos övergripande projektmetodik omfattar fem olika faser som utmärker ett uppdrags livscykel. I modellen ingår initiera (Initiation, I) planera (planing, P), genomföra (execution, E), kontrollera (control, C) och avsluta (close, C).

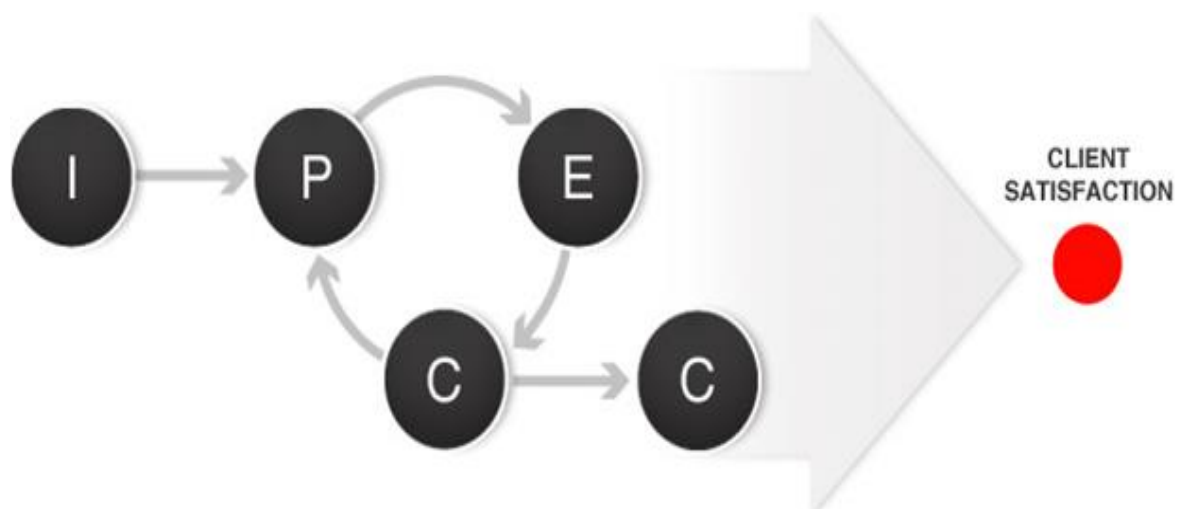


Bild 7, Swecos Projektmetodik, källa: Sweco@work, 2013

Initiera (I) Som namnet tyder på initieras uppdraget i denna fas.

Planera (P) en annan viktig och omfattande del av Swecos projektmodell.

Genomföra (E) i denna fas verkställs anläggningen och dess funktioner.

Kontrollera (C) här kontrolleras uppdragsresultat.

Avsluta (C) I denna fas bevaras erfarenhet från uppdraget och ekonomiskt avslut görs (Sweco@work, 2013).

4.1.2 Detaljdesign nivå

På detaljdesign nivå genomförs övergripande projektmetodiken i mer detaljerad omfattning inom varje teknikområde.

4.1.2.1 Projektering av järnvägslösningar

Projektering av järnvägslösningar är en viktig del av järnvägsprojekt inom Sweco. En bygghandling eller systemhandling levereras i slutet av projekteringen som ett resultat. Dessa handlingar används bland annat för upphandling och beräkning av byggkostnader (Sweco@work, 2013).

Syftet med järnvägsprojektering är att utforma lösningar som uppfyller kundens krav och behov. I projekteringen omfattas en rad delprocesser som kräver deltagandet av olika teknikområden. Dessa processer utgör en del av genomförande fasen och innehåller omfattande tekniksamarbete på detaljdesign nivå (Sweco@work, 2013).

I Projektering av järnvägslösningar ingår följande:

- Säkerställa Projektsunderlag
- Geografisk Objektplanering
- Detaljprojektering (Förfrågningsunderlag/bygghandling)
- Beskrivning och kalkylering (systemhandling)

Säkerställa Projektsunderlag

När avtal är slutet med beställaren börjar insamling av underlag såsom mätdata och modellfiler. Detta ska godkännas av beställaren. Syftet är att bestämma vilka tekniska underlag och styrande dokument som behövs och bekräfta att de uppfyller krav och mål (Sweco@work, 2013).

Geografisk Objektplacering

Syftet är att få en anläggningsmodell med alla anläggningskomponenter fastställda geografiskt. Denna anläggningsmodell ska användas som underlag till detaljprojekteringen. (Sweco@work, 2013).

Det råder en viss ordning och prioritering i denna delprocess. Placering av spår är den första aktiviteten. Denna genomförs i samråd med övriga tekniker för att bland annat kontrollera konflikter och praktikaliteter (Sweco@work, 2013).

Placera Objekt

Genom att använda den modellfil som producerades placeras övriga objekt för olika teknikområden. Aktiviteten säkerställer att funktioner och placering fungerar mellan olika teknikers objektplacering. Samråd är en viktig del av denna aktivitet. En avstämning görs med kunden för att säkerställa kundens behov och krav (Sweco@work, 2013).

I slutet av denna delprocess fastställs objektplacering och kommuniceras inom uppdragsgruppen. Detta görs för att säkerställa att samma objektplacering används som underlag i detaljprojektering. Kundens godkännande av objektplacering inhämtas (Sweco@work, 2013).

Detaljprojektera

Detaljprojektering syftar på projektering av de olika teknikområdena på detaljnivå. Det vill säga ritningar, dokument, listor, beräkningar etc. framställs. De olika teknikerna arbetar i samråd för att undvika konflikter såsom ansvarsfördelning. Respektive teknik färdigställer projektering av sin del och gör en egenkontroll, d.v.s. kontrollera utförandet av deras arbete enligt krav, regelverk o.s.v. (Sweco@work, 2013).

Innan man kommer till en godkänd detaljprojektering ska man interngranska (granskning inom bolaget), samgranska (inom ett eller samtliga teknikområden tillsammans) och korrigera kvalitetssäkring av handlingar och ritningar. Detta ger möjligheten att kontrollera genomförandet av projekteringen enligt kundens krav. Dessutom omfattar granskningen respektive teknikers projektering och en handling som är samordnad mellan teknikerna (Sweco@work, 2013).

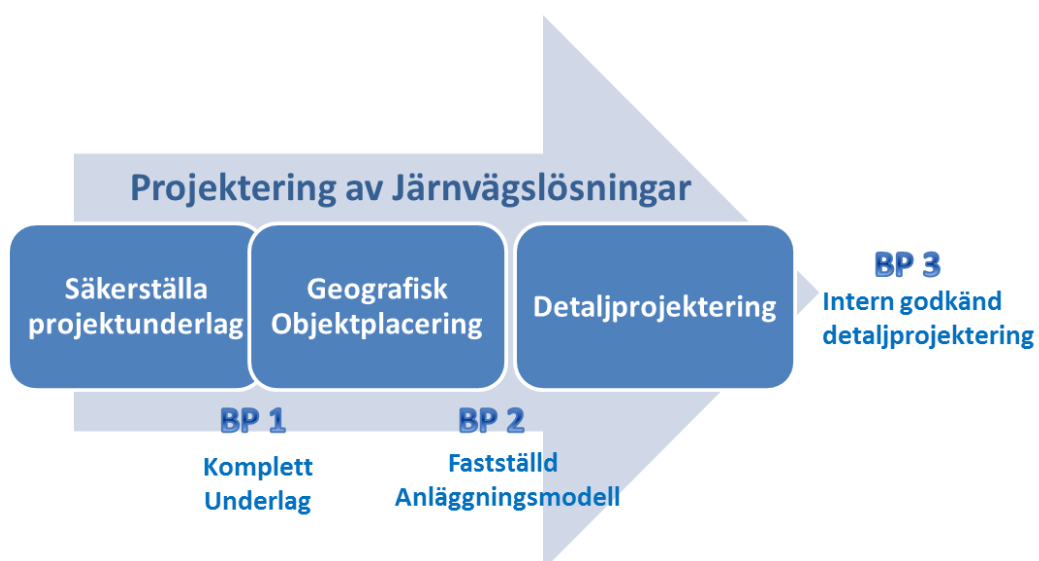


Bild 8, "Projektering av järnvägslösningar", BP-beslutspunkter, Sweco@work

4.2 Ansvar och arbetsfördelning

I ett uppdrag ingår flera uppdragsmedlemmar med olika ansvarsområden. Här diskuteras bara projektörer, uppdragsledare (UL), teknikansvarig (TA), produktägare (product owner) samt gruppchef (GC).

För att uppfylla kundens krav tar projektörer fram ett projekteringsunderlag med t.ex. mätdata, modellfiler, ritningar etc. för sin del av projekteringen. Detaljprojektering utförs av projektörer vilket även är deras huvuduppgift (Sweco@work, 2013).

Inom varje teknikområde finns en teknikansvarig. Projekterings framdrift ansvaras av TA:n och i vissa fall enskilt av varje projektör. TA:n har ansvar för detaljplanering och uppföljning av detaljprojektering inom respektive teknikområde. Uppgifter gällande ändringar i tekniska lösningar och tillägsarbeten förmedlas till UL genom TA:n. (Sweco@work, 2013).

Uppdragsledaren ska planera, identifiera, analysera och dokumentera. UL ansvarar för tidplanen och uppdelning av uppdrag. Uppskattning av antalet medarbetare som behövs och komponering av arbetssättet t.ex. kommunikation bestäms av UL. Han/Hon har det övergripande ansvaret men har inget inflytande på själva projekteringen. Uppdragsledaren har ansvar för uppdragstiden och budgeten hålls. (Sweco@work, 2013).

En produktägare finns i varje uppdrag. Det är en person från konsulten som ansvarar att produkt eller uppdrag når uppsatta mål och förväntningar. Det är produktägaren som har mandat att prioritera och fatta beslut under uppdragets gång. Dessutom har han/hon kunskap och erfarenhet om vad produkten skall leverera för värde och nytta (Malmer, 2013).

En gruppchef ansvarar för fördelning av personal och andra resurser i ett uppdrag. Gruppchefen utvärderar om uppdragsledaren och medarbetarna har den kompetens som krävs för uppdraget. Gruppchefen ska jobba för kompetensutveckling och se till så att arbetsbördan på medarbetarna inte blir för hög. (Sweco@work, 2013).

4.3 Uppdelning av uppdrag

Uppdragsledaren ansvarar för eventuell uppdelning av uppdraget i etapper eller tidsintervaller. Vilket sätt uppdragsledaren väljer är fritt men generellt så delas större komplexa projekt upp medan mindre behålls som en enda del. Detta beror även på avtalet med beställaren. Om delleveranser avtalas delas uppdraget upp i enlighet med leveranserna. I övrigt levereras hela uppdraget som helhet enligt intervjuerna.

Uppdragsledarens tekniska kunnande och projektledningsmetod skiftar enligt information från intervju med medarbetare på Sweco. Detta gör att tids-och arbetsfördelningen baserar på erfarenhet, kunskap om projektledning och projektmetodik som används.

4.4 Kommunikation

Inom dagens järnvägsprojekt varierar kommunikationen stort mellan olika uppdrag, enligt intervju. Uppdragsledaren beskriver i uppdragsplanen hur kommunikationen ska ske. Det som är förutbestämt är att det alltid ska finnas ett uppstartmöte samt ett avslutande möte. Sedan får uppdragsledaren själv bestämma antalet och omfattningen av avstämningsmöten. Inom Sweco sker det dock oftast flera avstämningsmöten under ett uppdrag. I dessa möten medverkar teknikansvarig och projektörer samt andra uppdragsmedlemmar. Enligt intervjuerna och enkätundersökningen anordnas ett möte där alla teknikområden träffas och diskuterar hur projektet fortskrider och vilka svårigheter som uppkommit. Beroende på storlek och typ av uppdrag sker ett visst antal avstämningsmöten i respektive teknikområde. I fallstudien, Växjö bangård ett uppdrag som utfördes i utökat samarbete, hölls möte varje vecka inom respektive teknikområde (Lena A, 2014).

4.5 Samarbete och samverkan

Samarbete är en viktig del av projektering av järnvägslösningar inom Sweco och betonas på olika nivåer under processen. Vikten av samarbete mellan beställaren och konsulten börjar redan på insamling av projektunderlag. För uppdragmedlemmar påbörjas samarbetet och samverkan med ett uppstartsmöte. Samarbetet mellan uppdragsmedlemmar innehåller olika form;

- Mellan olika tekniker
- Mellan olika ansvarsområden; mellan UL och GC, mellan teknikansvarig och projektörer, mellan projektörer
- Mellan konsult och beställaren

I början av detaljdesign samarbetar projektörer från olika teknikområden med beställaren för att säkerställa att korrekt projekteringsunderlag inhämtas. Detta samarbete fortsätter sedan till geografisk objektplaceringsstadiet. Här sker samordning på olika nivåer genom möten, objekt listor o.s.v. för att undvika konflikter mellan olika teknikers objektplacering. I samråd med kunden framställs en samordnad anläggningsmodell som omfattar samtliga teknikområden (Sweco@work, 2013).

Samarbetet på detaljprojekteringsnivå sker mest mellan projektörer i samma eller från olika teknikområden. Kundens åsikter och godkännande inhämtas kontinuerlig under hela processen (Sweco@work, 2013).

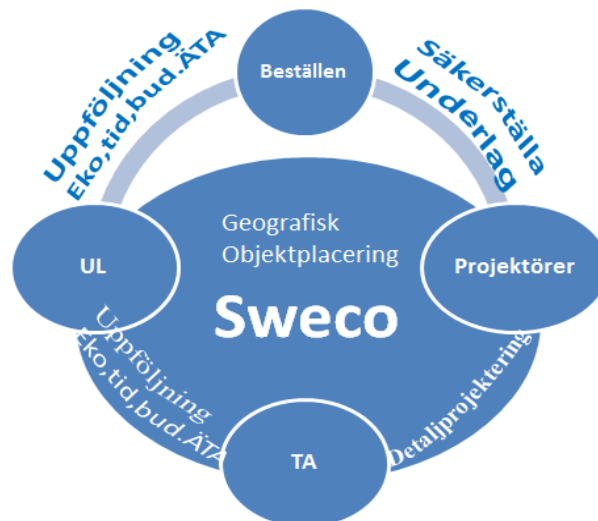


Bild 9, Samarbete mellan olika parter

4.6 Ändringar

Ändringar kan inkorporeras i Swecos projektmetodik men ingår inte som ett arbetssätt. Ändringar ingår ofta i en riskanalys som genomförs i samband med anbudsinslämning. Då är beställaren medveten om vilka eventuella ändringar och ÄTA arbeten som riskanalysen gäller (Sweco@work, 2013).

Det är ofta ändringar som beställaren kommer med som integreras i projekteringsprocessen. Dessutom kan dessa ändringar påverka leveranser och orsaka andra olägenheter. Detta beror även på var i projekteringen ändringar uppstår. Att genomföra förändringar i senare skeden av detaljprojektering kan innebära stora förseningar och kostnader beroende på vilka områden som berörs. Trots det är den kreativa friheten för medarbetare hög inom ramen för tid och andra resurser, enligt intervju.

En annan synpunkt är att ett teknikområde måste göra sin del av projektering färdig innan överlämning till andra tekniker. Det innebär att inget utrymme lämnas för ändringar som senare kan uppkomma.

4.7 Effektiviteten

Uppdragsgruppens eller medlemmarnas effektivitet eller prestation bestäms från början i en uppdragsplan. Det som används som ett mått eller burn-down chart/etappgraf (se nedan) är en erfarenhetsbaserad bedömning av antal timmar som ett uppdrag tar eller ska ta. Därför är det svårt att veta effektiviteten av en uppdragsgrupp just på ett specifikt uppdrag. Detta medför att de flesta uppdrag genomförs med en och samma förutbestämda verkningsgrad (takt) oavsett uppdragsgruppens prestationsförmåga, sammansättning och uppdragets komplexitet, enligt intervjuer med olika UL.

4.8 Motivation och Feedback

På detaljdesignnivå finns ingen dokumenterad information om hur och varifrån uppdragsmedlemmar får motivation och feedback. Här utnyttjades intervjuer och enkätundersökningen för att studera företagets motivations- och feedbackskultur.

Motivation och feedback nivån skiljer sig mycket mellan olika uppdrag och uppdragsledare. Vissa uppdragsledare kunde behålla en hög motivationsnivå genom avstämningsmöten, systematisk planering, delegera ansvar och ge en tydlig bild på uppdraget. Vissa teknikområden har bättre möjligheter och tillfällen än andra när det gäller motivation och feedback, t.ex. teknikområden med större grupp än en enskild som sitter och projekterar. TA spelar även stor roll för att medarbetarna ska få regelbunden feedback.

4.9 Kvalitetssäkring och kontroll

Förutom interna granskningar som säkerställer kvalitet på projektering, har Sweco olika rutiner på olika nivåer. Varje projektör ansvarar för sin del av projekteringen och utför en egenkontroll regelbundet. UL kontrollerar genomförandet av detta. Dessutom finns samgranskning inom och mellan de olika teknikområdena. Detta gör att kvalitén på leveranser försäkras genom olika kvalitetskontroller på olika nivåer (Sweco@work, 2013).

4.10 Beställarens roll

Beställaren ska vid projektets början godkänna de kompletta projektunderlag som tagits fram. Det är upp till kunden (projektledaren på beställaren sida) att avgöra vilken insyn de ska ha i ett uppdrag, förutom uppstart- och avslutningsmöte samt ett eventuellt avstämningsmöte.

Beställaren går mer och mer mot ett ställande av funktionsmål snarare än att ge kravspecifikationer och planering in i minsta detalj. Denna utveckling ger en större kreativ frihet för konsulterna i stort. Inom projektering har konsulten ganska fria händer att komma med förändringar och lösningar. Det är dock Trafikverket som sätter upp mål som konsulten ska jobba mot. De ger även åsikter angående byggbarhet av den kommande projekteringen samt gör stickprov angående tekniska beräkningar. Detta gör att beställarens roll kan komma begränsas, enligt intervju med trafikverket till översyn och uppföljning av uppdraget.

5 Agil i Praktiken, Scrum inom Detaljprojektering

Det finns många olika Agila projektmetodiker som diskuterades ovan. Det är viktigt att välja en metodik som lätt och smidigt kan implementeras i ett företag. Den mest kompatibla och implementeringsbara metoden för detaljprojektering av järnvägar bedöms vara Scrum. Detta är efter jämförelse med olika metodiker och efter undersökning av den nuvarande metodiken inom Sweco. Scrum har många fördelar som gör det till en lämplig lösning för att uppnå målen med detta arbete. Den är en metod som är både adaptiv och innehåller en del regler. Den adaptiva karaktären ger metoden lätt anpassbarhet och reglerna bidrar till att implementera metoden strukturerat och systematiskt (Karkar, 2011).

Scrum har följande egenskaper som utmärker en projektledning som passar järnvägsprojekt. Dessa egenskaper indelas i tre huvudgrupper, riskhantering, förutsebarhet och maximera Return on Investment (ROI) (Steve Resnick, 2011). I detta arbete används ROI i ett annat sammanhang där konsultens anbuds/avtals timmar jämförs med antal timmar som förbrukas i genomförande av arbetet.

- Riskhantering i Scrum begränsas till de aktiviteter som utförs under en viss bestämd tidsram. Scrum främjar ett uppdelat arbetssätt i form av sprinter vilket gör att man tar mindre risker i taget. Metodiken angriper stora och komplexa uppdrag i småbitar som minimerar risken.
- Förutsebarhet handlar om att Scrum använder sig av sprinter som körs i olika omgångar under en begränsad tid. Detta gör att uppdragsmedlemmar utvecklar ett effektivare arbetssätt från en sprint till en annan. Genom att jobba upprepande gånger på olika sprinter kan man förbättra planering, förutsebarheten och beslutfattande.
- ROI (Return on Investment) (Earn value, Sweco) är en annan fördel som kan förknippas med Scrum metoden. Istället för att bestämma antal timmar som ett uppdrag tar, provar uppdragsgruppen en del av uppdraget och justerar tempot efter det. Effektiviteten bestäms sedan ut av erfarenhet och kunskap från just det uppdraget som testades (Resnick, 2011).

Affärsvärdet av ett uppdrag eller aktivitet som utförs under uppdragets gång är en av de viktigaste fördelarna av Scrum. Allt som görs under ett uppdrag ska tillföra ett värde (ekonomiskt värde) till uppdragets framsteg, detta diskuteras i detalj nedan under rubriken ”Affärsvärd” (Pries, 2011).

Metoden bygger på omfattande kommunikation och samarbete inom konsulten och med kunden. Effekten av detta blir ett effektivare Scrum team som snabbt

och smidigt löser problem. Kommunikation och samarbete med kunden öppnar möjligheter för ett bättre resultat, tillägsarbete eller nytt uppdrag (Pries, 2011).

Genom att motivera och anpassa arbetssättet kan man öka effektiviteten hos uppdragsmedlemmar. Scrum försöker skapa en arbetsmiljö som passar alla till det minsta detalj, t. ex fredag är inte en lämplig sprint deadline då många har planer med familj och vänner. Att motivera uppdragsmedlemmar ökar effektiviteten, intresset och prestationen. Feedback kan också öka motivationen genom att medlemmarna känner sig uppmuntrade och engagerade i ett uppdrag (Pries, 2011).

Till skillnad från traditionella projektmetodiken bygger Scrum på teaminlärning så att resten av projektet genomförs med kunskap från själva uppdraget. Detta gör att många av projektledningsparametrarna såsom planering och riskhantering blir mycket lättare och kostnadseffektivare. Dessutom kan man anpassa arbetssättet efter ändringar, tids- och budgetramar utan kvaliteten påverkas (Pries, 2011).

5.1 Scrum Team, Organisation

Scrum teamet består av produktägare (product owner), uppdragsledaren, projektörerna samt TA:n.

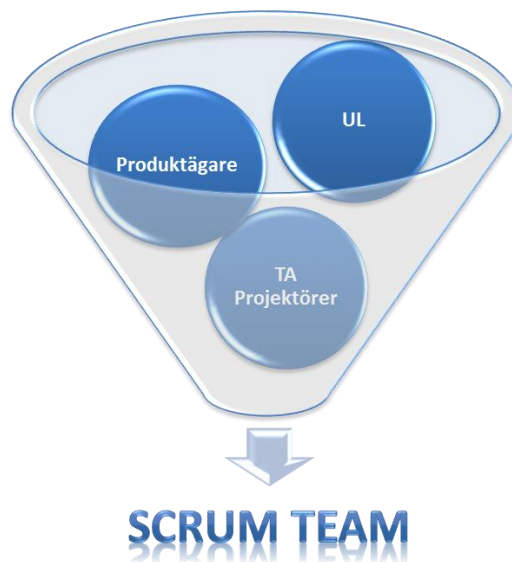


Bild 10, Scrum team, (Schwaber, 2003)

Teamet har speciella egenskaper som självorganiserande och tvärfunktionella. Självorganiserande team innebär att teamet väljer det bästa sättet att åstadkomma uppdraget utan att få någon form av instruktion d.v.s. uppdragsledaren uppdelar inte arbetet och hur dessa genomförs. Det är teamet tillsammans som bestämmer hur uppdraget utförs och vilka lösningar som ska medföras. Detta ger Scrum teamet en adaptiv karaktär som gör att teamet

kontinuerligt kan anpassa sig efter uppdragets förutsättningar. Med tvärfunktionell menar man att teamet ska ha kompetensen som krävs för att genomföra uppdraget självständigt (Schwaber, 2003).

5.1.1 Scrum Master, Uppdragsledare/TA

Scrum masterns roll kan antingen utföras av ULn eller TAn beroende på uppdragets storlek. Enligt Scrum har Scrum master många olika roller i teamet. Framför allt ansvarar en Scrum master att säkerställa att Scrums principer utövas och följs av uppdragsmedlemmar. Dessutom hjälper Scrum mastern teamet att förstå vilken samverkan som ska gälla inom uppdraget och utanför. Hon/han är som en vägledare i Scrum teamet. Detta innebär att en uppdragsledare behöver kunskap om Scrums projektledningsmetod för att företräda som Scrum master (Schwaber, 2003).

Det är uppdragsledarens/teknikansvarigens uppgift som Scrum master att förvalta produktloggen på ett effektivt sätt. Detta görs genom att hjälpa Scrum teamet förstå vilka funktioner kunden kräver och vilka förutsättningar som finns för att uppfylla detta. UL/TA:n uppföljer uppdragets framdrift tillsammans med andra i Scrum teamet inom den planerad tids- och budgetramen (Cohn, 2010).

UL/TA:n ansvarar för att främja en regelbunden kommunikation och samarbete mellan uppdragsmedlemmar. Dessutom ska UL/TA:n ansvara för att skapa en motiverande arbetsmiljö som alla trivs i (Cohn, 2010).

5.1.2 Produktägare/ Product owner

Det är produktägares ansvar att Scrum teamet levererar en produkt som uppfyller den förväntade funktionen. Produktägaren ska tydligt beskriva vad som ska ingå i produktloggen och vilka prioriteringar som ska gälla för optimalt uppdragsresultat. Produktloggen ska vara tillgänglig och transparent för alla i Scrum teamet. Om produktägaren saknar kompetens och kunskap kan Scrum teamet ta över uppgiften dock står produktägaren ansvar kvar (Cohn, 2010).

Produktägare är en del av teamet och utgår från uppgifterna i Scrum angående ”product owner”. Det är även väldigt viktigt att på produktägaren ha den rätta tekniska kunskapsnivå. Detta gör att en kommunikation med Scrum teamet sker på rätt nivå och att man kan svara på de detaljfrågor som uppstår. Produktägare ska ha en översikt över hela uppdraget så att man får en så effektiv fortskridande projektering som möjligt, där fel upptäcks i tidiga stadier. Utåt sett ansvarar bara en person d.v.s. produktägare så att olika svar inte ska ges ut från Scrum teamet till kunden och tvärtom (Schwaber, 2003).

5.1.3 Projektörer

Projektörer består utav teknikkunnig personal som arbetar ihop för att leverera en produkt i slutet av varje sprint. De ansvarar för att skapa sprint-inkrementell för genomförandet av produktloggen. Projektörer organiserar och förvaltar sitt arbete för att uppnå sprint mål så effektivt som möjligt. Här kan TA:n spela stor roll för att förbättra och främja samarbetet och samverkan mellan projektörerna, uppföljning och kvalitetssäkring (Schwaber, 2003).

Projektörerna bestämmer själva hur genomförandet av själva produktloggen ska gå till. Varken uppdragsledaren eller produktägare har rätt att kräva hur projektörerna ska omvandla produktloggen till en lösning eller produkt. I Scrum behandlas alla projektörer på samma sätt, utan någon som helst ansvarsnivå oavsett erfarenhet och arbetsfördelning. Det är inte tillåtet att skapa en undergrupp inom projektörerna (Schwaber, 2003).

5.1.4 Scrum Team storlek

Scrum teamets storlek beror bland annat på uppdragets storlek och komplexitet. Det finns ingen tumregel för hur stort ett team ska vara. Det rekommenderas däremot 3 till 10 personer som en optimal teamstorlek. Mindre grupper skapar bra kommunikation och samarbetsmöjligheter medan stora grupper har fördelar att klara stora arbetsuppgifter med bättre kvalitet. Här kan behövas ett samordningssystem för att kommunikation och samarbete ska fungera mellan medlemmar i stora grupper. Därför ska teamet vara tillräckligt litet för att fungera agilt och tillräckligt stort för att klara uppgifterna under en sprint (Schwaber, 2003).

Först ska organisationens struktur mellan teknikområden och inom en teknik bestämmas. Sedan ska teamet utformas i ett teknikområde (stora uppdrag) eller inkluderande alla tekniker (mindre uppdrag) nästa avsnitt. Teamets leveranser planeras och en jämn takt/velocity bibehålls. Kunskap ska samlas kontinuerligt och implementeras i alla nivåer (Keith, 2010).

5.1.4.1 Olika Alternativförslag, Scrum Team

Beroende på uppdragets storlek kan sammansättningen av Scrum teamet variera. I mindre projekt, där enstaka projektörer finns i respektive teknikområde kan UL representera Scrum mastern. I stora och komplexa projekt kan TA:n ta Scrum masterns roll i respektive teknik och UL kan utses som samordnare av dessa Scrum teamen.

Alternativ 1: UL som Scrum master

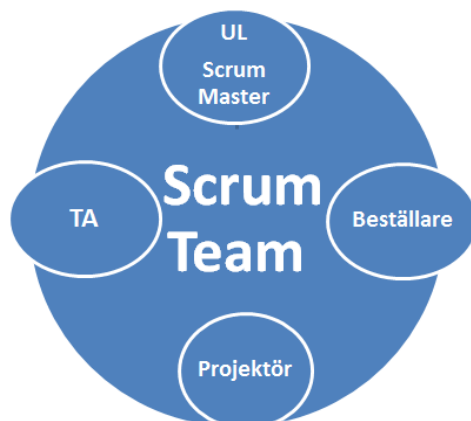


Bild 11, UL som Scrum master i mindre uppdrag

Alternativ 2: TA:n som Scrum master och UL som Scrum-samordnare.

I detta fall finns många Scrum team. Ett för varje teknikområde. Då tar TA Scrum master ansvaret och leder Scrum teamet och UL samordnar de olika Scrum team.

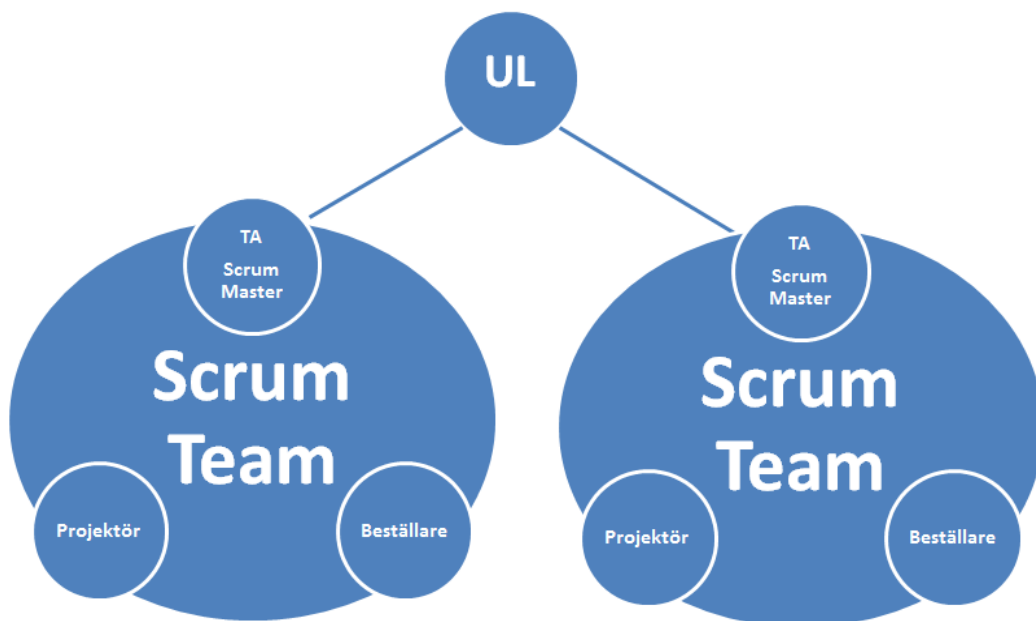


Bild 12, UL som Scrum samordnare, TA som Scrum master, flera Scrum teams

5.2 Planering

Planering av ett uppdrag är en viktig del av projektledning. Därmed lägger man ibland mycket resurser och vikt på alltför mycket planering i början av ett uppdrag. I Scrum behandlas planering stegvis och i varierande omfattning. Det vanligaste är att planering görs progressivt och löpande under uppdragets gång. Detta innebär inte att ingen planering genomförs i början utan bara grov eller på övergripande nivå (produktvision). I Scrum har planering tre olika nivåer; release planering, sprint planering och Daily Scrums (dagligt möte) (Elizabeth Woodward, 2010). Detaljplanera endast för närmast kommande

händelse, är en Agil princip (Gustavsson, 2014). Därför utförs detaljplanering bara inför respektive Scrum nivåer, d.v.s. inför sprinter (Cohn, 2010).

Progressiv planering har många fördelar bland annat (Cohn, 2010);

- Minimerar kostnader
- Beslutsfattande på rätt tillfälle och smidigare
- Minimerar risk och osäkerheter
- Ändringar kan integreras enkelt

Dessutom, vad som skiljer Agil projektmetodik från den traditionella, är att planeringens omfattning och utformning. I den traditionella planeringsprocessen ingår en beskrivning av genomförandet av uppdraget. Däremot innehåller Agil planering praktiska detaljer som hjälper genomförandet av uppdraget (Gustavsson, 2014).

5.2.1 Sprint Planering

Syftet med denna planering är att komma överens om vilka uppgifter eller aktiviteter som ska kompletteras under den kommande sprinten. Dessutom ska uppdragsmedlemmar diskutera hur dessa uppgifter ska genomföras på effektivt sätt och vad som ska slutföras under sprinten. För att kunna göra sprint planeringen ska uppdragmedlemmar ha en allmän kunskap om uppdragets omfattning/produktlogg och teamets prestationsförmåga. Därför är det mycket viktigt att medlemmar i ett projekt ska närvara på planeringsmötet (Woodward, 2010).

Sprint planeringen ska genomföras på en heldag enligt Scrum modellen. Det kan ta från en timme till åtta timmar beroende på många olika faktorer såsom gruppens effektivitet, Scrum erfarenhet, uppdragets sprintlängd osv.

Under första halvan av planeringsmötet diskuterar uppdragsmedlemmar följande punkter (Woodward, 2010; Gustavsson, 2014):

- Produktvision
- Prioritera aktiviteter
- Bestämma aktiviteter som utförs under en sprint
- Bestäm sprintens mål och initial tidsuppskattning

Under andra halvan av planeringsmötet ingår följande diskussionspunkter;

- Gruppen åtar sig arbetet
- Krav förflyttas till sprint loggen
- Utforma arbetet
- Identifiera arbetsuppgifter och dess omfattning
- Bekräfta att arbetet går att slutföra
- Engagemang för sprinten

5.2.2 Release Planering

Releaser eller delseleveranser är bra alternativa leveranstillfällen för stora och komplexa uppdrag. En release är ett inkrementellt/iterativt resultat av flera färdiga lösningar eller produkter som har producerats under ett antal sprinter. Releaser främjar dialog och kommunikation mellan Scrum team och beställaren samt andra aktörer. Detta gör det möjligt för samtliga intressenter att kunna följa vilka uppdragsfunktioner som ska levereras vid en viss tidpunkt (Pichler, 2010).

Release planering sker under hela uppdragets gång. Genom att samla in synpunkter från beställaren genom produktägaren, kan man integrera ändringar och andra tilläggsarbeten i kommande releaser. Detta i sin tur gör att kvalitén och standarden på lösningar som levereras från konsulten ökar. Därför är en release-plan ett resultat av nära samarbete och dialog mellan konsulten och beställaren (Pichler, 2010).

Tre viktiga uppgifter behövs inför Release planering (Institute, 2015).

Det första är prioritering av aktiviteter eller arbetsuppgifter som ska omfattas i de olika Release-serierna. I detaljprojektering kan detta innebära att ett visst teknikområde t.ex. mark eller bana prioriteras eller om det handlar om ett teknikområde ska vissa funktioner eller arbetsuppgifter prioriteras framför andra.

Den andra viktiga punkten är att varje release ska ha någon form av måluppfyllelse (t.ex. funktionsmål, resursmål t.ex. tidplan etc.). Genom att bestämma vad man vill uppnå under en Release kan man justera resursanvändningen. Release mål och syfte kan bestämmas av beställaren i sådana fall kan konsulten ta fram eget internt mål förutom beställarens krav.

Sist men inte minst behöver man en uppskattning av Scrum teamets prestation, i vilken takt vissa arbetsuppgifter eller funktioner slutförs (teamets hastighet eller tempo). Gruppens effektivitet i form av antal aktiviteter per sprint visar teamets prestation. Detta hjälper för att spåra arbetsflödet och göra en prognos för uppdragets framdrift. Gruppens tempo bestäms redan på den första sprinten. När man får uppgifter om gruppens prestation d.v.s. hur många aktiviteter som gruppen klarar under en viss tid, aktiviteter per tidsenhet, kan man börja planera releasen (delseleveransen). Sedan delar man resterande produktloggen med denna takt för att beräkna antal sprinter. (Pichler, 2010).

Ett praktiskt exempel om Scrum teamets prestation (burndown rate) anges nedan. Uppgifter eller arbetsmoment i respektive teknikområde (Bana, El,

Signal, Tele etc.) på olika nivåer (Objektplacering, Detaljprojektering) tilldelas poäng beroende på arbetsomfattning (Institute, 2015).

Arbetsuppgifter/aktiviteter	Aktivitet poäng	Releases
Analys av projekteringsunderlag	8	
Objektplacering	32	1
• Byggnadsverk	2	
• El	8	
• Signal	12	
• Kanalisation	5	
• Tele	5	
Detaljprojektering	80	2
• Bana	16	
• El	24	
• Signal	32	
• Tele	8	

Tabell 1, Burndown chart, Etappgraf

Som exempel; gruppens burndown/takt sätts till 10 poäng per vecka och sprintlängden är 2 veckor

- Uppdragsgruppen velocity/prestationstakt blir då 20 poäng per sprint
- Uppdragetstid blir 6 sprinter som motsvarar 12 veckor
- 3 Releaser med 2 sprints mellanrum
- Första release 40 poäng => efter 2 sprinter

Releaser/delleveranser är en viktig del av Scrum. Att leverera ett resultat i korta tidsförlopp ger Scrum teamet kontroll över uppdraget. Det ger trygghet för uppdragsgruppen genom att bekräfta deras prestation. Medarbetare blir motiverade genom framgång i projektet. Delleveranser gör att förändringar genomförs enklare därmed förbättras effektiviteten och resultatet (Gustavsson, 2014).

5.2.2.1 Olika Alternativförslag, Releaser/Delleveranser

Alternativ 1: Interna

För att synkronisera Swecos arbetssätt med Scrum kan man ordna interna leveranser. Detta innebär att även om någon delleverans inte avtalats med kunden, kan konsulten bestämma interna delleveranser. Det kan effektivisera och förenkla arbetsprocessen genom att dela upp projektet i små färdiga lösningar som levereras i jämna mellanrum. Delleveranser har många fördelar som diskuterades ovan bland annat att uppnå konsultens interna mål i uppdraget (lönsamhet, förtroende, erfarenhet etc.).

Alternativ 2: Externa till beställaren

Delleveranser till kunden (externt) förekommer ofta i stora och komplexa uppdrag. Även i sådana fall kan konsulten göra en bedömning om interna leveranser behövs. Beroende på tidsintervallen för externa leveranser kan interna delleveranser göras oftare.

5.3 Genomförande

5.3.1 Uppdelning av uppdrag, Sprinter

Genomförandet av ett uppdrag börjar i form av en sprint. Under varje sprint genomför Scrum teamet en del av produktloggen som utformades under sprintplaneringen. Resultatet av varje sprint kan anses vara en färdig produkt/lösning som kan levereras direkt.

Scrum sprinter har följande grundläggande regler;

- De är tidsinramande och normalt mellan 2 till 4 veckor
- Teamet engagerar sig för att uppnå sprint målet inom tidsramen
- Ändringar eller tillägg enbart från teamet

Scrum teamet sätter mål inför sprinten under sprintplaneringsfasen. Uppdragets framdrift och arbetsflöde avstäms av alla medlemmar i teamet. I slutet av en sprint redovisar teamet en genomgång av sprinten till alla inblandade i uppdraget. Efter genomgången görs en ”retrospektiv” (uppdragserfarenhet) där teamet diskuterar genomförandet av sprinten samt sammanställer lärdomar och förbättringar för de kommande sprinterna (Keith, 2010).

5.3.1.1 Olika Alternativförslag, Sprinter

Alternativ 1: Sprinter bara i ett teknikområde

Uppdelning av arbete inom en teknik utan överlämning till andra teknikområden. I detta fall levereras releaser internt eller om uppdraget gäller enskild teknik kan leverans ske externt om det avtalats.

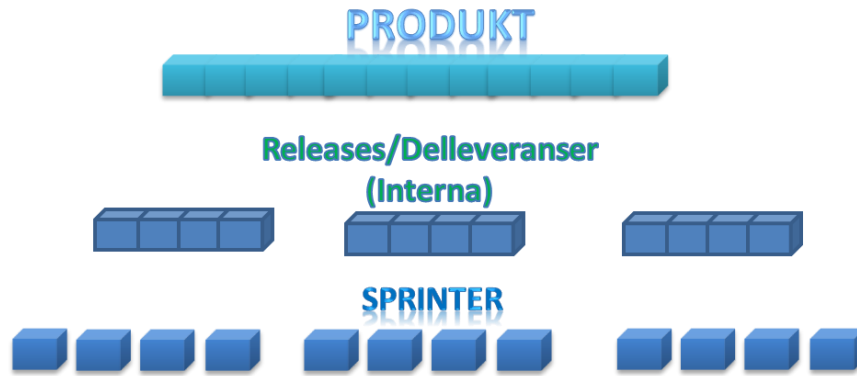


Bild 13, Sprinter i ett teknikområde

Alternativ 2: Samordnade sprinter från olika teknikområdena

Uppdelning av arbete i samtliga teknikområden d.v.s. det området som prioriteras ska överlämna en sprint produkt till nästa teknik i prioriteringslista.

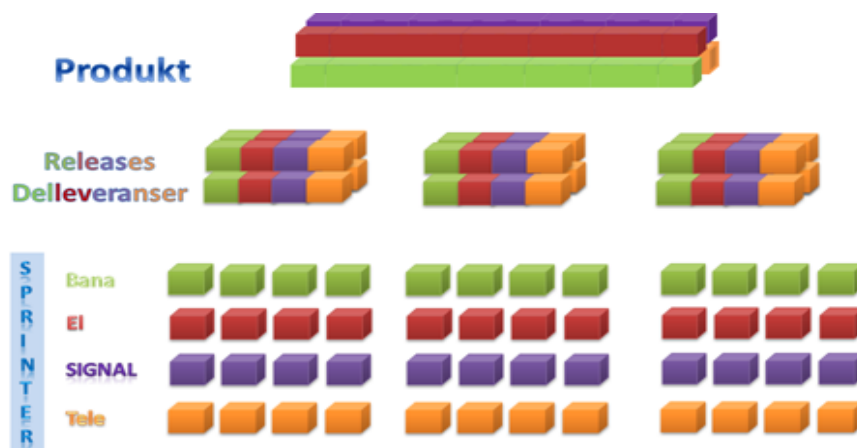


Bild 14, Sprint uppdelad över hela uppdraget

5.3.2 Sprint längd

Sprintens längd beror på många olika faktorer. Feedback- och ändringsfrekvensen i uppdraget påverkar hur sprintutformningen ser ut. Exempelvis om beställaren kräver delleveranser oftare innebär det kortare sprinter. Scrum teamets erfarenhet avgör även vilken sprint längd som ska användas i ett uppdrag. Ett team utan erfarenhet i Scrum ska börja med korta sprinter. En annan faktor som kan påverka sprintens längd är planerings- och genomgångstiden för varje sprint (Keith, 2010).

Sprint längden kan tolkas på olika sätt när det gäller järnvägen. Att dela uppdraget i olika delsträckor snarare än veckor kan vara ett av alternativen. Detta kräver då uppgifter om hur mycket arbete som ingår i sträckan och hur dessa arbetsuppgifter indelas. Nedan diskuteras två alternativa uppdelningar som förslag.

5.3.2.1 Alternativförslag, Sprint längd

Alternativ 1

Det första är att man delar upp uppdraget på olika sträckor som motsvarar ett antal veckoarbete, man har antal timmar för uppdraget (N:B uppdragets timmar ska användas bara för uppskattning av arbetsplaneringen och preliminär sprint längd). Sedan delas dessa veckor upp till ett antal sprinter. Till exempel: Ett tre mil långt uppdrag; uppdragstimmar 960 timmar

- 1 mil delsträcka, totalt 3 delsträckor
- 1 mil delsträcka tar 320 timmar som motsvarar 8 arbetsveckor
- Sprint längd 2 veckor => totalt 1 mil blir 4 sprinter

Ett annat sätt är att Scrum teamet väljer en sträcka som motsvarar en sprint.

- 960 timmar blir 24 veckor (arbetsveckor)
- 3 mil motsvarar 24 veckor
- Sprint längd 2 veckor => 2.5 kilometer blir 1 Sprint

Alternativ 2

I detta alternativ ska Scrum sätt att dela upp uppdraget i olika sprinter diskuteras. Konsulten har kunskap och erfarenhet om vilka arbetsuppgifter som ingår i ett specifikt uppdrag.

Genom att tillämpa Scrum arbetsmetod listar man ut alla arbetsmoment som ingår i ett uppdrag. På så sätt skapas uppdragets produktlogg eller ATR (Aktivitet, Tider och Resurser) enligt Swecos modellen. Prioritering av dessa uppgifter görs för att förenkla arbetsprocessen. Prioriteringen kan vara inom ett teknikområde eller kan omfatta samtliga teknikområden. Varje teknikområde kan göra sin egen prioritering om behovet finns.

Nästa steg blir att dela upp arbetsuppgifterna i ett antal sprinter. Först ska man bestämma sprintens längd i veckor. Sedan har man uppdragstimmarna i ett antal veckor för att beräkna antalet sprinter.

Efter man har valt sprint längden justeras arbetsmängden som ska inkorporeras i den kommande sprinten med information från den föregående. Då justeras inte sprint längden utan det är sträckan eller arbetsuppgifterna som ska anpassas i nästa sprint. Denna justering ger Scrum teamets prestation eller burndown chart (etappgraf) som redovisas nedan.

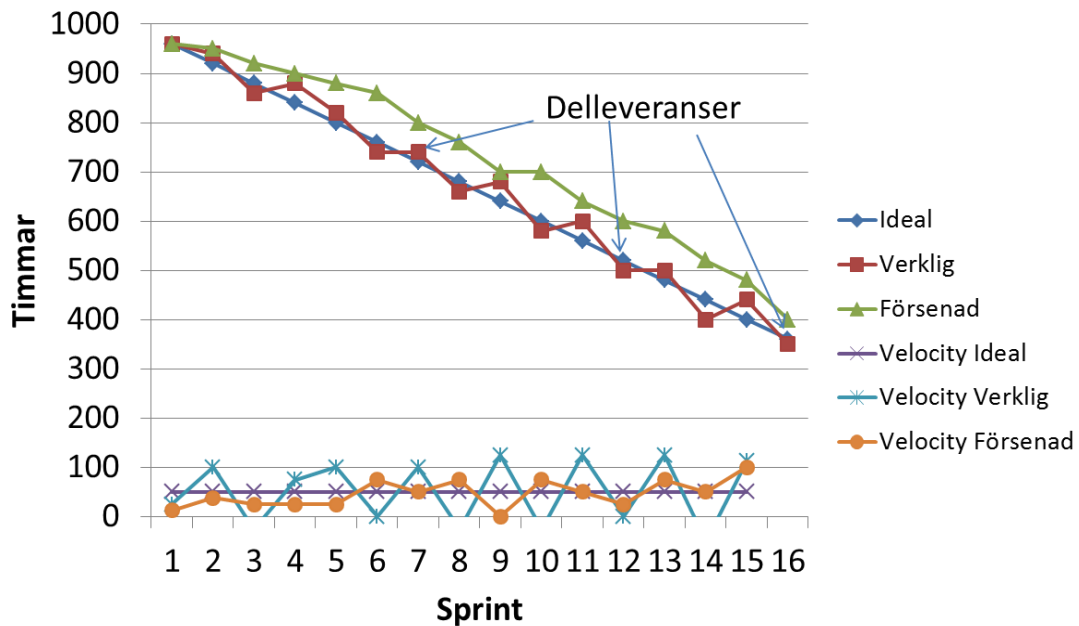


Bild 15, Graf över prestation (960 uppdragstimmar), (Pichler, 2010)

5.3.3 Beroende/Dependency

Scrum teamet behandlar beroende mellan två arbetsuppgifter i produktloggen genom att prioritera. Om arbetsuppgift X beror på en annan arbetsuppgift Y i produktloggen flyttas Y upp i listan och prioriteras. Inom detaljdesign till exempel beror signal på banans utformning därför prioriteras bana under detaljprojektering. En annan lösning är att dela kompetenser mellan olika teknikområden så kan man undvika enkla beroende. Detta påverkar uppdragets framdrift eller velocity/takt. Beroendet mellan de olika teknikområdena ska planeras. Däremot ska omfattande långsiktig planering undvikas (Cohn, 2010).

5.3.4 Samarbete och Samverkan

Samarbetskulturen inom Scrum uppstår i samband med teambildandet. Det finns ingen speciell utformad samarbetsrutin utan det är en del av uppdragsgruppens funktion som ett team. Beroende på teamutformningen förekommer olika typer av samarbete. För enstaka team gäller samarbetet bara mellan teammedlemmar (projektörer, UL/TA och produktägaren). Mellan flera team eller teknikområden sker samarbetet på olika nivåer (Cohn, 2010).

5.3.4.1 Samarbete mellan teknikområdena

Genom att öka mötestillfällena mellan de olika områdena kan samarbetet och samverkan bli avsevärt bättre. Oklarheter kan komma upp till ytan mycket fortare. Samarbetet mellan teknikområdena är elementärt vid sprint avslut i ett uppdrag t.ex. vid överlämning för effektivare och smidigare arbetsprocess. Ett samarbete inom de olika teknikområdena hos enskilda individer bör ske, där man hjälps åt i större utsträckning. Detta är något som bör påtalas och uppmuntras av uppdragsledaren. Det ska understrykas att projekteringen ska

ske med kontinuerligt samarbete och att man “projekterar tillsammans” inte varje teknikområde för sig.

Förutom samarbetsrutiner som finns inom Sweco kan en regelbunden samgranskning i respektive teknikområde och mellan teknikområdena behövas vid implementering av Scrum.

5.3.4.2 Alternativförslag

Alternativ 1: Samgranskning i ett teknikområde efter varje sprint.

Projektörer och TA:n går igenom en del projektering som genomfördes under en sprint eller innan överlämning till andra tekniker.

Alternativ 2: Samgranskning mellan teknikområden

Samtliga teknikområden granskar projekteringen under en sprint eller release innan leverans.

5.3.5 Kommunikation och möte

Vikten av kommunikation och fysiska möten går ej att underskatta. Det har bland annat visats i de intervjuer som gjorts i samband med detta arbete, där lärandet under dessa översteg litteraturfakta som inhämtats.

Uppdragsledaren ska ha en uppgiftsömfattning som utgår från Scrum Masterns arbete. Detta innefattar samordna möten på olika nivåer (vardagliga möten, sprint möten och release möten). UL eller produktägaren behöver inte vara länken mellan kunden och uppdragsgruppen (som i traditionella metoder) eftersom alla ingår i ett team. För en UL är det viktigt under möten att ta reda på vad alla gjort sen förra mötet och ge en bra feedback till sina medarbetare. Hon/han ska se till att alla vet vad som ska göras, att varje enskild medarbetare är överens på vilket sätt arbetet ska ske och att sättet anses vara en bra lösning. Detta skapar en mycket högre motivationsgrad och en arbetsmiljö som ger medarbetaren större inflytande i arbetet (Gustavsson, 2014).

5.3.5.1 Vardaglig kommunikation (Daily Scrum)

Ett dagligt möte på 15 minuters är en grundprincip inom Scrums kommunikation. Det ger medarbetaren möjligheten att uttrycka sin arbetsbörda dvs. om det finns problem att hinna med sin uppgift och svårigheter som man stött på. Det skapar en större insyn och förståelse av själva uppdraget. Mötena ska i första hand vara till för själva uppdragsgruppen och i andra hand för UL att följa upp arbetet.

Mötet ska innehålla tre viktiga frågor:

- Vad har vi gjort fram till detta möte för att nå sprint mål?
- Vad ska göras idag för att närma oss sprint målet?
- Vad finns det för problem som kan hindra oss att nå sprint målet?

Dessa grundläggande tre frågor kan kompletteras med ytterligare två om tiden tillåter.

- Har det uppkommit nya deluppgifter som måste genomföras för att uppnå målen?

- Har ni lärt eller beslutat något som gruppen har haft nytta av?

Uppdragsledaren ska vid tillfällena inte ifrågasätta och kräva svar för t.ex. förseningar. Hon/han ska jobba med att stötta teamet och hjälpa till att lösa problem tillsammans. På detta sätt minimeras förseningsriskerna samt får en homogen och handlingskraftig grupp (Gustavsson, 2014).

5.3.5.2 *Sprintmöte*

Efter varje sprint samlas samtliga teknikområden eller alla inom ett teknikområde (om Scrum teamet gäller ett teknikområde) på ett överlämningsmöte där de presenterar sprint resultatet. På mötet diskuteras vad som är gjort, vad nästa teknikområde i prioriteringslistan bör tänka på, kundens feedback samt vad som kunden vill lägga till i nästa sprint. Detta möte ska vara i minst två timmar beroende på sprintens komplexitet och storlek (Schwaber, 2003; Lárusdóttir, 2014).

5.3.6 Affärsvärde

Implementering av Scrum kan ha många fördelar som kan förbättra affärsvärdet. Förutsebarheten minskar risken, förenklar planeringen och ökar ROI (Steve Resnick, 2011).

Utökad kommunikation mellan konsulten och beställaren ökar kunskapen om lösningen som konsulten levererar. Det leder till många ändringar och tilläggsarbeten, till nytta för konsulten beroende på affärsupplägget, dvs. fast eller rörligt arvode.

Normalt uppskattas antalet timmar som ett uppdrag tar. På sådant sätt förutbestäms personalens prestation. Detta gör att arbetssättet och prestationen inte anpassas efter projektets storlek och komplexitet utan efter uppdragsplanen. I Scrum provkörs en sprint för att se hur gruppen fungerar, dvs. hur ett visst Scrum team presterar. Sedan anpassas takten genom att diskutera de olika problemen som uppstod under provsprinten för att förbättra takten i de kommande sprinterna. Enligt Scrum ska Scrum teamets burn-down rate (prestation) beräknas just för det enskilda teamet och för det specifika uppdraget. Detta ger upphov till en optimal och stabil prestation (burn-down rate) för Scrum teamet. Effekten blir ett effektivare team som ökar ROI (Earn Value) och därmed uppnåendet av konsultens mål som lönsamhet, erfarenhet o.s.v. i ett uppdrag.

Om man inte anpassar arbetssättet efter uppdragets utformning finns det risker att underskatta eller överskatta antal timmar som uppdraget behöver. Det är bäst att uppskatta prestation i mängden arbetsuppgifter som utförs per timme. På så sätt effektiviseras arbetsprocessen genom att precisera antal timmar som en arbetsuppgift behöver snarare än schablonmässig uppskattning av antalet timmar för hela uppdraget.

5.3.7 Visualisering

I Scrum, använder teamet en visualiseringsmetod eller verktyg för att göra uppdragets uppföljning enkel, transparent och tillgänglig. Detta hjälper gruppen att se arbetsflödet, begränsa arbetet, kontrollera prestation och så vidare. Det vanligaste verktyg eller visualisering metod är en Scrum-tavla (Keith,2010).

Backlog (ATR) Behov	Att Göra (Utvalt)	Pågående	Kontrollera	Klart!

Bild 16, Scrum tavla, två olika arbetssätt, Scrum (nedre rad) och Traditionell.

5.4 Avslut

5.4.1 Sprint Genomgång

Sprint genomgång sker på sista dagen av sprinten eller dagen efter sprintens avslutning. På genomgången kommer alla inblandade för att presentera den avslutade sprinten. Beroende på typ av leverans kommer beställaren/produktägaren eller den tekniskansvarige (om internleverans) godkänna resultatet (Keith, 2010).

Sprintens genomgång ska vara väl strukturerad och planerad för att främja bästa kommunikation mellan medlemmar i Scrum teamet. Teamet redovisar utförda arbetsmoment och dess funktioner (Keith, 2010).

5.4.2 Sprint retrospektiv, uppdragserfarenhet

Sprint retrospektiv handlar om att införliva lärdomar och erfarenheter från den avslutade sprinten i kommande sprinter. Scrum teamet diskuterar hur genomförandet av sprinten gick till. Tre viktiga frågor under sprint retrospektiven är:

- Vad fungerade bra? Förstärker gruppens arbetsmetod.
- Vad fungerade inte? Öppnar nya arbetsmetoder och lärdomar.
- Vad kan förbättras i nästa sprint? Erfarenhetsbaserad förberedelse inför nästa sprint.

I detta steg får medarbetarna feedback och motivationer inför kommande sprinter. Detta hjälper till att hålla teamandan uppe och öka drivkraften hos medarbetare (Schwaber, 2003).

6 Fallstudie - Teoretisk simulering av Agil projektmetodik

I fallstudien ingår en teoretisksimulering av Scrum modellen på ett redan avslutat uppdrag. Simuleringen omfattar prövning av utvalda parametrar från Scrum modellen på fallstudien. Den kommer bland annat att analysera fallstudiens agility och hur den sammanfaller eller avviker från en Scrum modell (se nedan).

I fallstudien används ett antal variabler som kännetecknar en Scrum modell. Följande parametrar har valts för genomförandet av simuleringen; Planering, kommunikation, samarbete, motivation och feedback, organisation, delleveranser, ändring samt verktyg. Dessa parametrar kvantifieras eller viktas i enlighet med deras relevans i Scrum. Nedan redovisas en modell som innehåller Scrum variabler som kommer jämföras med en motsvarande modell i fallstudien. I Scrum modellen som togs fram nedan framgår vikten och omfattningen av de olika variablerna, där planering och organisation inte betonas. Den maximala viktighet och omfattning som ”kommunikation” utgör kan användas för jämförelse med andra parametrar.

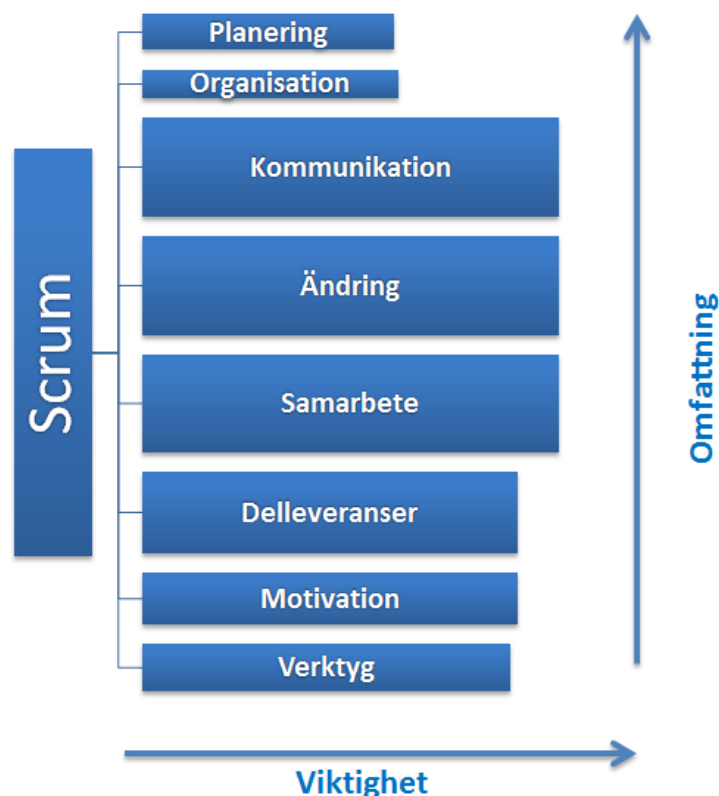


Bild 17, En Scrum modell med avseende på viktighet och omfattning av grundläggande parametrar i metoden

Resultat ska kunna visa hur projektmetodiken som använts på Växjö bangård passar i den här modellen. Därför samlades information från olika källor

gällande dessa parametrar i uppdraget. Parametrarna viktades och det skapades en liknande modell (se nedan) för jämförelse och analys.

6.1 Bakgrund, Arbetsomfattning

För att utföra en teoretisk simulering av Scrum metodiken valdes Växjö bangård i fallstudien, ett stort och omfattande uppdrag som utfördes i utökad samverkan. Detta gjorde fallstudien lämplig att simulera de valda Scrum-parametrarna.

Växjö bangård ingick i Projekt Järnväg Sydost (PJSO), ett stort uppdrag som omfattade bland annat upprustning av Emmaboda-Karlskrona, två nya mötesspår byggdes på Kust till kustbanan, ett nytt mötesspår på Blekinge kustbana, upprustning av stationerna i Växjö och Alvesta samt på Verköbanan i Karlskrona (Trafikverket, 2010).

Projektet köptes upp med rörligt pris vilket bland annat gav möjlighet till flexibilitet i tidplanen (Lena A, 2014).

Projektledaren har arbetat fram två olika uppdragsplaner en för upprättning av bygghandlingar och en för förvaltningsdata. I uppdragsplanen behandlas hela projektet därmed även Växjö bangård. I uppdraget omfattas bygghandling och förvaltningsdata för BEST samt mark, kanalisation och för byggnadsverk (Lena A, 2014).

Information samlades genom intervjuer, enkätundersökning och dokument från uppdraget. Uppdragets olika funktioner och arbetssätt beskrivs nedan uppdelade i förhållande till de valda parametrarna ovan.

6.2 Organisation

Projektet genomfördes med en dynamisk organisation med rörlighet mellan olika organisationsdelar dvs. med hög flexibilitet. Detta gjorde att snedfördelning av arbetsbördan upphävdes och flaskhalsar försvann. Uppdragsorganisationen var ett anpassningsbart team som gav kontinuitet i arbetsflödet (Lena A, 2014).

Organisationens uppbyggnad var en vanlig uppsättning inom Sweco för ett uppdrag och arbetet fokuserades på följande ansvarsområden för simuleringssyfte (Lena A, 2014):

- Uppdragsledare - Ansvarade för uppdraget gentemot kunden och kontrollerade utveckling och framsteg inom projektet. Uppdragsledaren såg till att alla projektmedlemmar var underrättade om uppdragsplanen samt att den följdes i enlighet med dokumentet Vårt Arbetssätt.

- Teknikansvarig/Ledande projektör – Detaljplanerade, ledde, styrde och ansvarade för uppdraget inom sitt teknikområde.
- Projektörer - Fanns inom alla teknikområden. Antalet projektörer i varje område skiljde sig dock.

Dessutom fanns en styrgrupp, ett ombud som hade ekonomiskt mandat att företräda konsulten och en uppdragschef som tillhandahöll uppdraget i sin uppdragsportfölj. I uppdraget ingick även andra ansvarsroller som datasamordnare, kvalitetssamordnare etc. (Lena A, 2014).

6.3 Planering

Uppdragsplanen styrde och användes som ett planeringsmedel under uppdragets gång. I den ingick kvalitets-, miljö-, arbetsmiljö- och säkerhetsplan. I uppdragsplanen anpassades det övergripande arbetssättet, "Vårt Arbetssätt" och uppdaterades fortlöpande. Dessutom hade beställaren tillgång till planen för att kunna göra en revision. Uppdragsplanen bestod av flera dokument (Lena A, 2014).

6.4 Genomförande

Dåvarande Vectura använde ett eget arbetssätt "Vårt Arbetssätt" med interna rutiner och verktyg (se bilden nedan). Arbetssättet var framtaget av Vectura med hänsyn till dess verksamhetssystem. Det bestod av fem steg som följdes i tur och ordning.

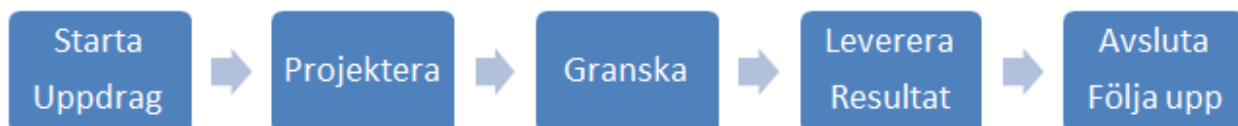


Bild 17, "Vårt arbetssätt" Vectura, (Lena A, 2014)

Projektmålsättningen för hela projektet framställdes i samverkan och de olika projektgrupperna utformade sina mål. Dessa faser innehöll en liknande arbetsprocess som Swecos övergripande projektmetodik. Skillnaden var att den saknade en återkoppling från "Granska" fasen till planeringsfasen (Lena A, 2014).

6.5 Kommunikation och möte

Den kommunikationsstruktur som användes i projektet såg ut på följande sätt:

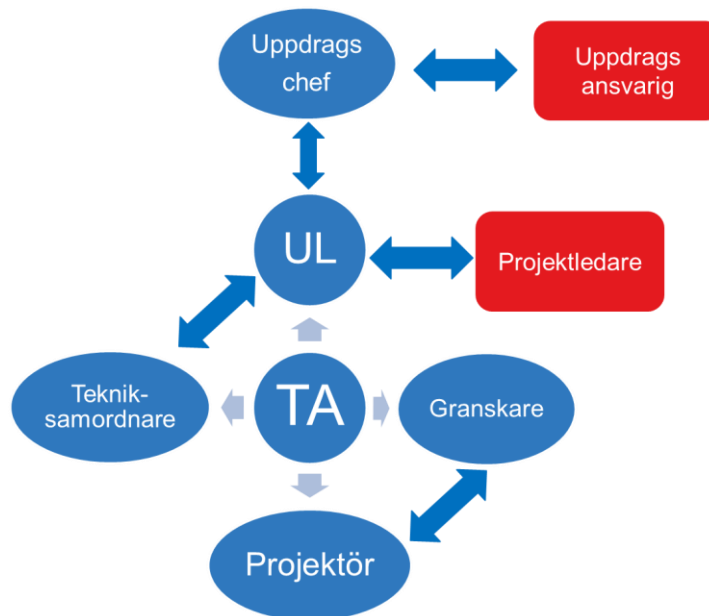


Bild 19, Kommunikationsstruktur (Lena A, 2014)

Den centrerade rollen inom kommunikationsstrukturen hade den teknikansvarige. Han/hon upprätthöll kommunikation med sitt teknikområde, teknksamordnare, granskare och uppdragsledare. Uppdragsledaren hade uppgiften att utforma en uppdragsplan (Lena A, 2014).

Enligt intervju fick uppdragsledaren feedback från teknikansvariga om arbetet låg i fas. Feedback skedde genom möten som anordnades varje vecka. En gång i månaden träffades uppdragsmedlemmar från alla teknikområden och diskuterade om vad som gjorts, vilka problem som upptäckts samt fortskridandet av uppdraget.

En kontinuerlig dialog med kunden upprätthölls under hela uppdraget. Utformningen av dialogen skedde oftast genom möte där kunden, uppdragschefen och uppdragsledaren medverkade. Under mötena diskuterades kundens behov samt erfarenheter mellan de medverkade. (Lena A, 2014).

6.6 Samarbete och Samverkan

Utökad samverkan i uppdraget förenklade samarbetet med beställaren. Detta gjorde att samarbetet och samverkan började redan på framställning av målsättningsdokument. Det omfattande samarbetet med beställaren gjorde det möjligt för konsulten att samla och integrera kommentarer och ändringar. Regelbundna avstämningsmöten mellan teknikområdena visade ett samarbete och kommunikationsrutin på en annan nivå (Lena A, 2014).

Tekniksamordnaren hade översikt, stöttade och styrde samordningsprocessen mellan teknikområdena. Detta gjordes bland annat genom en fråga-/svarslista där frågor kunde ställas mellan teknikområdena. Vid förändringar som

påverkade flera teknikområden rapporterades detta till teknksamordnaren som samordnade de olika teknikområdenas projekteringsresultat(Lena A, 2014).

6.7 Motivation och Feedback

Information gällande motivation och feedback inhämtades från intervjuer och enkätundersökningen. Genom ett veckomöte med uppdragsledaren hade gruppen fått feedback och motivationer. Dessutom hade TA:n ansvar för att ge feedback till projektörer i sitt respektive teknikområde. Resultatet av enkät undersökning diskuteras i detalj nedan.

6.8 Dokumentation

Dokumentation bearbetades på olika sätt genom uppdraget. Dagbok skrevs varje dag av alla projektmedlemmar där de beskriver vad som åstadkommits under dagen. Som beskrivet ovan upprättades även en fråga-/svarslista där man kunde ställa frågor, få svar och se beslut knutet till projektet. All dokumentation som berörde projektet sparades i IDA (Lena A, 2014).

Uppföljningsmöten med kunden dokumenterades och sammanställning utfördes i slutet av uppdraget. En dokumentation av ändringar och tillägg i uppdraget gjordes samt överlämnades en eventuell ÄTA till kunden (Lena A, 2014).

6.9 Analys av studien

Om man jämför uppdraget med Scrum skulle man dra slutsatser om att uppdraget betedde sig som en Scrum av Scrum eller Enterprise Scrum där många Scrum team samverkar.

Dessutom passar Växjö in i Scrum modellen i många avseenden. Samverkan, samarbetet, kommunikation och delseverans processen i uppdraget speglade Scrums arbetssätt relativt bra. Detta är däremot inte som följd av arbetssättet i uppdraget utan avtalsmässiga förhållanden med beställaren. T.ex. delseveranser skedde en gång i månaden inte som ett arbetssätt utan som en del av avtalet med kunden. Dessutom är den omfattande samverkan ett resultat av uppdragets utformning, eftersom det utfördes i utökad samverkan.

Det som även sammanföll och liknade Scrum i fallstudien hittas i organisationsutformningen. Den organisation som fanns i fallstudien har egenskaper som kan till viss grad jämföras med det tvärfunktionella teamet i Scrum modellen. Avviker dock från Scrum teamets uppbyggnad och ansvarsroller. T.ex. ULs åtagandesgrad i uppdraget skiljer sig från Scrum master gällande planering, kommunikation och uppföljning av uppdraget. Avseende roll och funktion kan dock TA:n i varje teknikområde i denna fallstudie likställas med Scrum master.

Planeringen i uppdraget visar på en god flexibilitet och ett succesivt planering som sammanfaller med Scrums modell. Skillnaden är omfattningen av planering, Växjö hade större omfattning när det gäller planering och dokumentation.

Vid genomförandet fanns en del likheter mellan Växjö och Scrum.

- Granskning av levererbara handlingar ↔ Scrum Sprint genomgång. Det ska dock påpekas att likställningen endast kan göras om samtliga inblandade närvarar.
- Interna revisioner/granskningar ↔ Sprint retrospektiv, har många gemensamma punkter och hjälper kvalitetssäkringen, identifiering förbättringsmöjligheter samt inhämta inlärning från delar av arbetet.
- Framtagning av mål (produktvision) utfördes i samverkan med beställaren. Detta visar på konsultdeltagande i utformning av krav och specifikationer.
- Det förekom många delleveranser under uppdragets gång. Däremot frekvensen av dessa leveranser uppnådde inte Scrums nivå
- Kommunikationen inom uppdraget fungerade bra med god frekvens på möten där uppföljning och feedback gavs.
- Det fanns en god relation med kunden vilket gjorde att deras behov kunde tillfredsställas och ett bra samarbete upprätthölls.
- Inom uppdraget fanns kravet på att utveckla samverkan. Detta skapade ett smidigare och enklare sätt att kontinuerligt införliva ändringar. En annan faktor till ett smidigare ändringsklimat är det rörliga pris som projekt ålagts med vilket även förenklade till tilläggsarbete.

6.10 Enkätundersökning och intervju, Växjö

Enkätundersökning som utfördes i fallstudien gjorde det lätt att analysera uppdragets projektledning från olika perspektiv. De olika parametrar som betonas i Scrum kunde undersökas både kvalitativt och kvantitativt. Denna information tillsammans med intervjuerna gav en helhetsbild på projektmetodiken i Växjö bangård i förhållande till Scrum.

Undersökningen omfattade bara personal som medverkade i uppdraget. Nästan hälften av de utvalda deltog i enkäten som innehåller frågor gällande, planering, kommunikation, motivation, delleveranser, ändringar, samverkan och samarbete. I frågorna framgår en skala mellan 1 till 10, där 1 står för "ej tillfredsställande" och 10 för "utmärkt". Resultatet av undersökningen presenteras nedan.

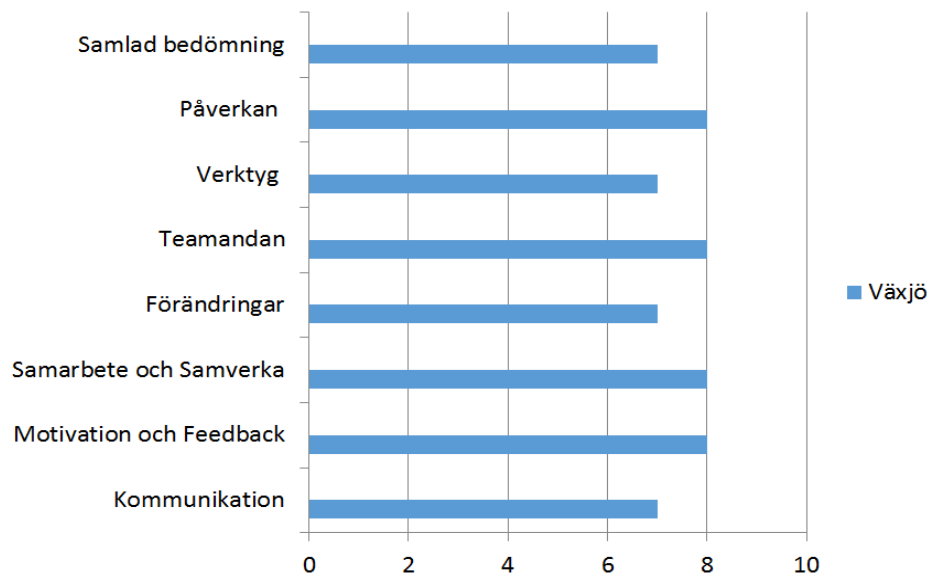


Bild 20, Diagram över enkätresultat

När det gäller mötesrutiner för att reflektera och diskutera uppdragets framdrift var svaren olika. 50 % svarade en gång i månaden, 30 % varannan månad, och 10 % en gång i veckan och 10 % varannan vecka. Detta visar hur möten varierar förmodligen mellan teknikområden eller mellan de olika rollerna i uppdraget.

Uppdraget levererades i delar och delleveranser ingick i avtalet med beställaren. I undersökningen skiljer leveranstiderna mellan en vecka till var tredje månad. Därmed är det svårt att dra slutsats om hur ofta leveranser förkom under uppdraget. Däremot kan man konstatera att leveranser inte utfördes med korta intervaller som Scrum förespråkar.

6.11 Resultat, Växjö

Genom att kombinera och analysera information från intervjuer och enkätundersökningen i fallstudien, togs en modell fram. Denna modell består ut av de parametrar som används för att framställa Scrum modellen ovan. Parametrarnas viktighet och omfattning i Växjö bangård bestämdes och en modell framkallades enligt nedan. Genom modellen kan en jämförelse mellan Scrum och Växjö göras direkt med avseende på de utvalda variablerna. Modellen visar resultat av simuleringen genom att demonstrera hur agilt uppdragets projektmetodik var. Den redogör även till vilken grad Växjö modellen sammanfaller med Scrum metoden. Omfattning och vikt kan läsas av i figuren i förhållande till ”kommunikation” vilket är kärnan till agila metoder. Den har maximal vikt och omfattning i Scrum. Omfattningen och viktigheten av de andra parametrarna togs fram i förhållande till ”kommunikation”.

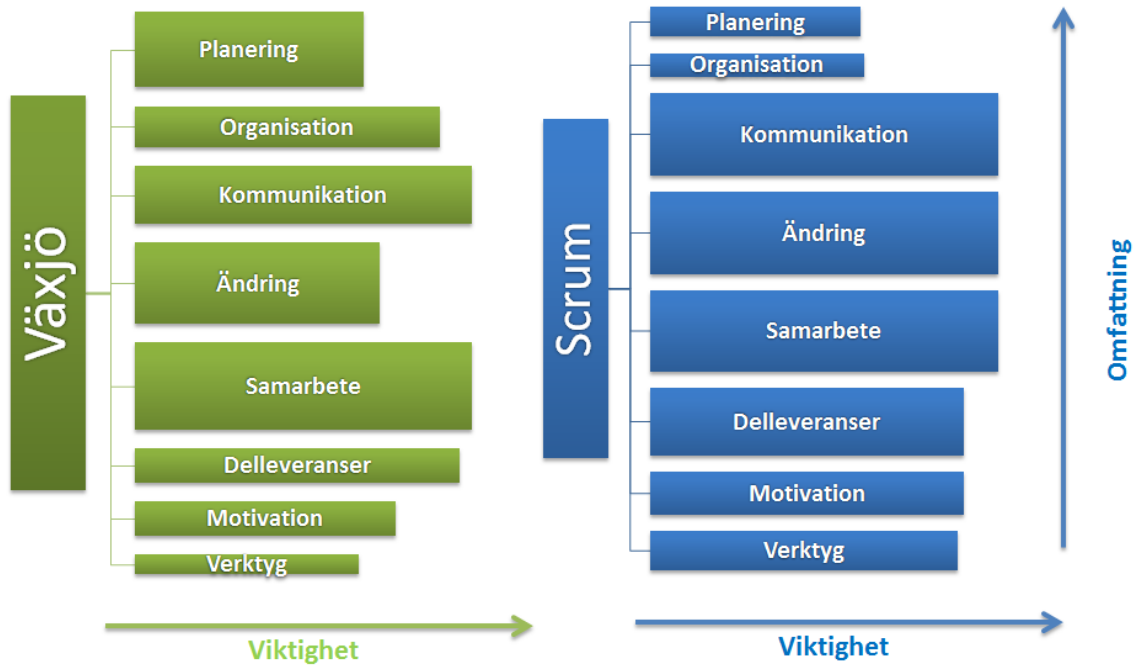


Bild 21, Jämförelse mellan Scrum och Växjö m.a.p. Agila parametrar

7 Resultat

7.1 Analys och Jämförelse

Den övergripande projektmetodik som används på Sweco har en del gemensamt med den traditionella projektmetodiken, vattenfallmetodik. Båda innehåller alla fem faser d.v.s. initiera (I), planera (P), genomföra (E), kontrollera (C) och avsluta som diskuterades ovan i kapitel 4. Däremot är förhållanden mellan de olika faserna annorlunda i Swecos metodik och därmed avviker från traditionella metodiker. Swecos övergripande metodik leder till ett arbetssätt som liknar vattenfallmetoden t.ex; omfattande planering och dokumentation, bristfällig kommunikationsrutin och motivationskultur.

Metodiken speglar även Agila karaktärer på olika sätt. I Swecos projektmetodik har de olika faserna något annorlunda omfattning och struktur. Förhållanden mellan faserna skiljer sig ganska mycket från den vattenfallsmetoden. Projektmetodik har en iterativ karaktär där kontrollfasen återgår till planering stadiet och uppdaterar planeringen efter ändringar. Det innebär att planeringen kan uppdateras senare i ett projekt så att ändringar införs i genomförandefasen. Detta ger modellen en Agil karaktär där ändringar kan inkorporeras under projektets gång.

På detaljprojektering har Swecos projektmetodik mycket gemensamt med Agil och fungerar till en stor del som Agil. Enligt intervjuerna hittades ett antal punkter där metodiken avviker från Agil till en viss grad.

- Planering utförs normalt enbart av UL
- Uppdelning av uppdrag sker ofta i samband med delleveranser
- Kommunikation, vissa tekniker har möte oftare än andra och beror mycket på UL
- Informationsflöde mellan UL och projektörer via TA:n, inte direkt
- Projektörer saknar ibland uppföljning av uppdraget
- Delleveranser bara enligt beställarens behov
- Omfattning av motivations och feedbacks rutiner, skiljer sig mellan UL
- Samarbete och samverkan varierar mycket mellan UL, mellan uppdrag och mellan teknikområden.
- Att införliva ändringar beror på uppdrag och affärsupplägg.
- Verktyg för uppföljning är komplicerade och skapar stor dokumentation.

Det faktum att Sweco fungerar på ett agilt sätt till en viss grad beror på många olika faktorer som diskuterades ovan. Däremot saknas en struktur och metoder inom Sweco som förmedlar agilt arbetssätt då metodiken genomförs i det ”undermedvetna” eller utan ”kännedom”.

En varierande uppdragsomfattning och utformning är en annan orsak till Swecos lätrörlighet/agility. Därför anpassar Sweco arbetssättet efter uppdraget. Detta innebär att organisation, kommunikation, samarbete, planering och andra parametrar även anpassas efter uppdraget. Under intervjun och enkätundersökningen undersöktes dessa punkter för att få en helhetsbild på Swecos projektledning. Samtliga tillfrågade personer svarade att alla dessa beror på uppdraget eller skiljer sig mellan uppdragsledare. Dessutom finns det stora skillnader från en teknik till en annan.

Samarbete och samverkan sker på olika nivåer inom Sweco. Omfattningen beror på olika faktorer som delseleveranser, uppdragsomfattning och beställarens medverkan i uppdraget. Fallstudien, Växjö bangård, genomfördes i utökad samverkan vilket gav ett ökat samarbete mellan konsult och beställaren samt mellan de olika teknikområdena.

I Swecos förekommer många kommunikationsrutiner i olika former. Förutom möte, online samtal och telefon, utgör mejl en stor del av kommunikationen. En bättre kommunikation gynnar både Sweco och beställaren. Det främjar en större insyn för beställaren i det pågående arbetet med fler möten. Som en del av Scrum teamet följer beställaren upp arbetet och upptäcker fel och problem i ett tidigare stadiet. Den positiva följden av detta blir att det skapas en mer effektiv projektmetodik som även skulle ge utrymme för enklare och bättre förändringar dvs. kvalitén höjs, enligt intervju med beställaren.

Moderna och multifunktionella verktyg används i nuläget men de saknar agila funktioner, både när det gäller hantering av CAD-filer och uppföljning av arbetet. CAD verktyget innefattar enorm dokumentation som upplevs som svårhanterbart för vissa teknikområden.

7.2 Implementering

Att implementera Scrum metodiken fullt ut kan vara svårare än förväntat men kan i slutändan medföra en större vinst. Det svåra är inte att ändra det praktiska utan att ändra tänkesättet hos medarbetaren. En förutsättning för att Scrum ska fungera är att alla gruppmedlemmar har kännedom om metodiken. Intresse och motivation att lära sig nya metodiker har stor betydelse. Det finns annars en överhängande risk att en osäkerhet sprids och man börjar mer och mer gå tillbaka till den gamla "säkra" metoden. Det är viktigt att en anpassning och förbättring av Scrum metoden ska vara centralt. Man ska inte stå och stampa i samma fotspår utan hela tiden utveckla och anpassa Scrum så att den blir så effektiv som möjligt.

Övergången från den nuvarande metodiken till Scrum inom Sweco kan ske smidigt. Sweco har redan börjat agila arbetssätt inom vissa områden som

diskuterades ovan. Detta gör det lättare att ändra det mentala tänkesättet inom uppdragsledningen.

En del uppdragsledare inom Sweco har redan börjat implementerat Daily-Scrum och andra Agila metoder som Kanban. En förutsättning för att Scrum ska fungera är att alla måste vara med på en förändring annars finns risken att allt rinner ut i sanden (Cohn, 2010). Man ska även ta i beaktning att förändringar i allmänt skapar en viss oro hos medarbetare. Tvivel pga. rädsla att förlora sin roll, att ens egen kunskap ej räcker till och att man är osäker på sin nya roll är rädslor som är vanliga (Meurlinger, 2010).

Inom Swecos järnvägsprojektering i stort finns vissa svårigheter att dela upp ett projekt till mindre delar. Eftersom en del projekteringsgrupper kräver att se helheten för att de ska kunna börja projektera. Det gör att vissa teknikområden såsom signal (enligt intervju) får svårigheter att uppdelat uppdraget som Scrum förordar. Dessutom behövs det ett omfattande samarbete mellan de olika områdena och inom respektive teknik för att bestämma uppdelning av uppdraget.

Implementeringsbarhet av Agil beror på affärsupplägget, fast eller rörligt pris, utökad samverkan, totalentreprenad, kundens kravställning andra faktorer som t.ex. uppföljning beror på projektledaren från beställarens sida, och beställarens krav på uppföljning.

7.3 Enkätundersökning och Intervju, Sweco+Växjö

Resultat av enkätundersökningen för projektmetodiken som ger en jämförelse mellan Sweco och fallstudien (Växjö bangård) med avseende på Agila parametrar. Undersökningen visar att Växjö uppvisar ett mer agilt arbetssätt än Sweco. Detta kan bero på att Växjö utfördes i utökad samverkan och därmed visat mer agility när det gäller kommunikation, ändringar, motivation och feedback. Däremot kan man konstatera att i Swecos undersökning ingår olika uppdrag med olika omfattning och utformning, däribland uppdrag med fasta och rörliga arvoden.

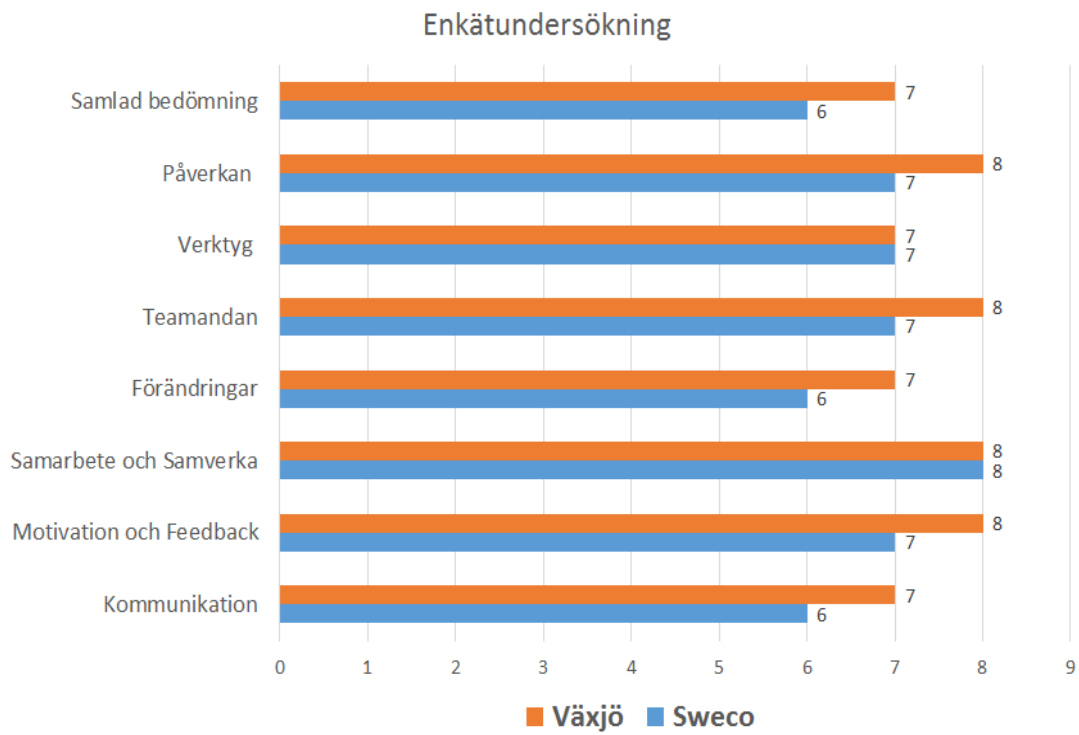


Bild 23, Enkätresultat – Växjö vs Sweco

8 Slutsats

I detta arbete har vi kommit fram att Swecos projektmetodik i många avseenden kännetecknas av ett agilt arbetssätt. Särskilt i projektering av järnvägslösning sker omfattande samarbete och samverkan. I samarbetet innefattar alla uppdragsmedlemmar samt beställaren. Detta samarbete sträcker sig mellan teknikområdena och inom ett teknikområde på olika nivåer; säkerställning av underlag, objektplacering och detaljprojektering.

TA ansvar i sitt teknikområde liknar Scrum master roll i stora uppdrag. T.ex. i fallstudien Växjö bangård likställs TA:n roll med Scrum masters förutom att han/hon saknar kontakt med beställaren. Den höga engagemangsnivån i uppdraget gör TA:n en lämplig Scrum master i de flesta fall. ULs åtagande i uppdraget begränsas ofta till översyn och saknar direkt kontakt med projektörer.

Swecos arbetssätt visar upp en mindre omfattande kommunikation mellan teknikområdena. Kommunikation är en av de stora beståndsdelarna i Agila projektledning. Det blir därför viktigt att detta uppmuntras. I Swecos arbetsprocess förekommer metoder som lyfter fram teamandan eller gemenskapen i uppdragsgruppen. Däremot projekterar de olika teknikområdena för sig själva, istället för att "projektera tillsammans". Medarbetare får feedback och motivation på olika sätt. Däremot saknas rutinen som främjar denna.

I arbetet har ett antal slutsatser kunnat dras angående förbättringsmöjligheter inom Sweco. Enligt de intervjuer som gjorts har det framkommit att det finns förhinder angående uppdelning av uppdrag. Vissa teknikområden vill ha helheten som projekteringsunderlag. Slutsatsen är däremot att en uppdelning tros vara fullt möjlig. Detta har inte minst visats i PJSO. Den stora problematiken är att det måste ske en attitydförändring hos medarbetarna. Det handlar om att införa förändring av organisation och personal.

Implementering av Scrum kommer innebära ett helt nytt tankesätt där flexibiliteten står i centrum snarare än det strukturella. Det kommer generera till ett större ansvarstagande hos varje projektör. Samtidigt skapas en ökad kommunikation och samarbete mellan och inom teknikområdena där detta frambringas av ett större antal möten.

Scrum kommunikationsrutiner skapar en större gemenskap och en trevligare arbetsplats. Den medför även möjlighet till snabbare feedback, enormt engagemang samt en större förståelse för beställaren. Problemen som dock kan uppstå med en ökad kommunikation och mötestillfällen är att de skulle

börja ta för stor del av det normala arbetet. Detta kan leda till en större tidspress i arbetet och skapa förseningar av leverans. Risken för detta anses dock vara minimal. Eftersom tron är att den brist som kommer uppstå av det normala arbetet kompenseras av en mer motiverad personal, bättre överlämningar mellan teknikområdena och en bättre arbetsmiljö. Dessutom blir omställningen ej så stor till det agila tankesättet då den nuvarande metodiken redan inkorporerat en del agila kommunikations metoder, enligt intervjun.

Effekten av agilt samarbete är att arbetsmiljön förbättras och att en större insyn och kunskande inom fler teknikområden dvs. en bredare och bättre kompetensnivå. Man lär sig av varandra och får en större förståelse för allas teknikområden.

Sammanfattning av slutsatserna visas i punktform nedan:

- Uppdelning går men attityden behöver ändras hos medarbetarna
- Vikten av kommunikation behöver betonas på alla nivåer
- Gemenskap och samarbete (alla intressenter är med t.ex. på planering, uppföljning mm.)
- Viktiga faktorer i projektledning är även direkt feedback, enormt engagemang, motivationsrutiner
- Integrering av ändringar under uppdraget gång
- Delleveranser i högre frekvens, interna och externa

I Sweco finns möjligheten att implementera Scrum direkt. Eftersom vissa av parametrarna redan utövas i varierande omfattning i olika uppdrag. Rapporten visar även att de olika agila parametrarna är starkt anknutna till varandra. En väl fungerande kommunikation kan leda till ett bättre samarbete och tvärtom. Detta innebär att det som behövs för att implementera Scrum är förstärka de agila rutiner som redan används idag och komplettera resten. Det viktigaste är anpassning av metoden och utveckling av ett arbetssätt som är lämpligt för olika uppdrag, uppdragsmedlemmar och teknikområden.

9 Rekommendation

Rekommendationerna som anses vara av stor vikt omfattar framtagning av ett arbetssätt som fungerar och passar järnvägen. Där man bör tillskansa sig normer för de olika moment som finns inom Scrum, dvs. Sprint checklist och Meeting checklist. En röd tråd bör växa fram inom rollerna UL samt TA så att skiftning i kvalitet minskar och ett mera homogent arbetssätt främjas där medarbetarna vet vad som förväntas. Det ska enbart vara ramar för hur man ska jobba och inte klara direktiv för att minimera riskerna för en begränsad kreativitet. För en uppdragsledare är teknisk kompetens en viktig faktor i ett uppdrag. Detta med en kombination av bra administrativt arbete för att få ett så effektivt arbetsteam som möjligt. "Uppdragsledaren behöver inte veta till in i minsta detalj men det hade uppskattats om personen kan övergripande om de tekniska områdena. De gör det lättare för dem att komma in i gruppen och förstå de svårigheter inom projekteringen som kan uppstå.

Anordna ett större antal möten så att kommunikationen förbättras och motivationen höjs. Daily Scrum inom varje teknikområde, en gång i veckan möte med alla teknikområden samt ett längre möte varje månad på 2-3 timmar där alla i uppdraget medverkar och diskuterar. I alla dessa möten ska tre frågeställningar tas upp;

- Vad har vi gjort fram till detta möte för att nå vårt mål?
- Vad ska göras idag för att närma oss målet?
- Vad finns det för problem som kan hindra oss att nå målet?

Gemensam strategi inom kommunikation hos uppdragsledare och TA skulle skapa en jämnare och bättre kvalitet.

För att främja ett agilt arbetssätt bör de verktyg som används anpassas. Detta hjälper att reducera dokumentation och buggar och därmed skapas ett bättre och effektivare verktyg.

9.1 Sex punkter att tänka på vid implementering av metodiken

- Använd inte den hierarkiska pyramiden fullt ut dvs. ledare ska visa respekt mot alla och vara till förfogande vid support och inte se över personer som finns under pyramiden.
- Alla i pyramiden måste vara beredd på förändringar av den nuvarande metodiken och alla måste därmed ta till sig av dessa förändringar
- Våga anpassa metodiken till företaget. Att implementera en metodik rakt av är nästan en omöjlighet
- Metodiken bör vara genomgående för alla om effektiviteten ska maximeras
- En implementering av en metodik kräver stora förändringar i ett företag.

- Stora förändringar skapar ofta stor arbetsbörda i början av en implementering. Detta kan leda till att arbetsbördan blir så stor att det lamslår hela uppdraget. Det har i andra projekt visat sig att när personer har alldeles för mycket att göra så blir denna begränsad och omotiverad i sitt arbete.
- Var beredd på att det enkla och vardagliga sättet att lösa en uppgift anses vara det bästa sättet. Man tenderar ofta att gå tillbaka till det ursprungliga tankesättet då detta är enklast och invariant. Det gör att utvecklingen av nya metodiker försvåras (Cohn, 2010).

10 Vidare forskning

För vidareforskning finns ett antal punkter angående sådant som ej togs upp i rapporten pga. belägenhet utanför avgränsningen eller att möjligheter inte fanns.

Följande punkter är förslag till vidare forskning:

- Fördjupning av implementering av hybrid metodiken inom järnvägsprojekt.
- Kanalisera fram en lösning inom Scrum angående uppdelning av uppdrag inom olika teknikområden
- Implementeringsmöjligheter av Scrum i andra områden inom järnvägen
- Praktisk simulering inom ett järnvägsprojekt
- Jämförelse mellan detta arbetes anpassade Scrum metod med andra agila modeller t.ex. Kanban.
- Implementering av verktyg och andra rutiner som främjar ett agilt arbetssätt.

11 Referens

Tryckta källor

- Ambler, S. (2002). *Agile Modeling: Effective Practices for eXtreme Programming and the Unified Process*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Baird, A., & Riggins, F. J. (2012). Planning "and" Sprinting: Use of a Hybrid Project Management Methodology within a CIS Capstone Course. *Journal of Information Systems Education*, v23 n3, 243-257.
- Bassil, Y. (2012). A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle, Vol. 2, No. 5. *International Journal of Engineering and Technology*.
- Cohn, M. (2010). *Succeeding with Agile: Software development using Scrum*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Anderson, E. S. D. J. (2004). *Agile Management for Software Engineering: Applying the Theory of Constraints for Business Results*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Woodward, S. S. E. (2010). *A practical guide to distributed Scrum*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Gustavsson, T. (2014). *Agile, Konsten att slutföra ett projekt*. Stockholm, Sweden: Liber AB.
- Jansson, T. (2015). *Agila projektledningsmetoder och motivation*. Karlstad: Fakulteten för humaniora och samhällsvetenskap, Karlstads Universitet, Handelshögskolan.
- Hedström Bernadotte, P. J. (2009). *Jämförelse av roller inom olika projekt: Traditionell projektledning och Scrum*. Lund: Lund Universitet, Institutionen för informatik.
- Keith, C. (2010). *Agile game development with Scrum*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Pries, J. M. K. H. (2011). *Scrum Project Management*. Boca Raton, FL: Taylor and Francis Group, LLC.
- Koch, A. S. (2005). *Agile Software Development: Evaluating the Methods for Your Organization*. Norwood, MA: ARTECH HOUSE, INC.
- Lakshman Mahadevan, W. J. (2015). Running on Hybrid: Control Changes when Introducing an Agile Methodology in a Traditional "Waterfall" System Development Environment, volym 36 article 5. *AIS Electronic Library (AISel)*.
- Lester, A. (2014). *Project Management, Planning, and Control 6th Edition*. Indianapolis, IN: Elsevier Ltd.
- Lindgren, J. (2009). *Järnvägsprojektering, analys av tekniska gränssnitt och samordning*. Helsingborg: LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg.

- Lárusdóttir, Á. C. M. (2014). Informal feedback rather than performance measurements – user-centred evaluation in Scrum projects. *Behaviour & Information Technology*, 1118-1135.
- Meurlinger, C. (2010). *DSDM Konsortiet Sverige*. Hämtat från Projektledare vs ScrumMaster:
https://atomicdustbin.files.wordpress.com/2010/05/carina_meurlinger_projektledare_vs_scrum_master.pdf den 10 05 2015
- Motla, Y., Riaz, M., Khan, M., Ahmed, M., Abbas, M., Naz, H., o.a. (2013). A hybrid model for agile practices using case based reasoning. *4th IEEE International Conference* (ss. 820 - 823). Beijing : Software Engineering and Service Science (ICSESS).
- Abrahamsson, O. S. P. (2002). *Agile software development methods*. Espoo: VTT publications.
- Pichler, R. (2010). *Agile Product Management with Scrum, Creating Products that customers love*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- PMI, P. M. (2013). *A Guide to the Project Management body of Knowledge, 5th Edition*. Newtown Square Pennsylvania: Project Management Institute (PMI).
- Richman, L. (2011). *Successful Project Management, 3th Edition*. New York: American Management Association International.
- Wysocki, P. R. K. (2009). *Effective Project Management, Traditional, Agile, Extreme 5th Edition*. Indianapolis, Indiana: Wiley Publishing, Inc.
- Resnick, A. B. S. (2011). *PROFESSIONAL Scrum with Team Foundation Server 2010*. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, Inc.

Elektronik Källor

- Institute, I. S. (2015). *International Scrum Institute*. Hämtat från SCRUM RELEASE PLANNING, den 25 04 2015:
http://www.scruminstitute.org/Release_Planning.php
- Ken Schwaber, J. S. (08 2003). *www.scrumguides.org*. Hämtat från The Scrum guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game, den 03 03 2015:
<http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>
- Kent Beck, M. B. (2001). *agilemanifesto*. Hämtat från agilemanifesto.org, den 03 04 2015:
<http://www.agilemanifesto.org/iso/sv/>
- Malmer, M. (2013). *valtech*. Hämtat från Att vara produktägare:
<https://valtech.se/blogg/talangprogrammet-produktagare/> den 03 06 2015
- Sweco@work. (u.d.). *Sweco@work*. Hämtat från www.sweco.se, den 11 04 2015:
<http://www.intranet.com/?f>

Olin, P. T. (2013). *Fungerar Agila principer i alla typer av projekt?* Hämtat från www.wenell.se, den 18 04 2015:
<http://www.wenell.se/wp-content/uploads/2014/01/Tr%C3%A4ffa-Wenell-2013-Fungerar-agila-principer-i-alla-typer-av-projekt-.pdf>

Trafikverket. (05 2010). *Trafikverket*. Hämtat från Projekt järnväg sydost, Vi rustar upp järnvägen i sydost, den 01 05 2015:
http://www.trafikverket.se/contentassets/aedd50e1d66449869560f1c3a6a4fda4/a4_informationsblad_emmaboda-karlskrona_2010-6.pdf

Muntliga Källor

Andersson, Lena (2015).

Uppdragsledare, Sweco Rail, intervju Malmö 2015 - 04 - 23

Andersson, My (2015).

Projektör Sweco Rail, intervju Malmö 2015 - 04 - 20

Beyhammar, Robert (2015).

Investering och specialist inom banteknik, Trafikverket, intervju
Malmö 2015 - 03 - 30

Ekgren, Roger (2015).

Projektör - El, Sweco Rail, online intervju 2015 - 04 - 13

Jeppsson, Jan-Åke (2015).

Projektör - Signal, Sweco Rail, intervju Hässleholm 2015 - 04 - 10

Leandersson, Tommy (2015).

Uppdragsledare, Sweco Rail, online intervju 2015 - 04 - 29

Lindgren, Johan (2015).

Uppdragsledare, Sweco Rail, intervju, Helsingborg 2015 - 04 - 29

Lonhagen, Ola (2015).

Gruppchef, Sweco Rail, intervju, Malmö 2015 - 04 - 09

Nygren, David (2015).

Projektör - Bana, Sweco Rail, intervju, Malmö 2015 - 04 - 09

Nilsson, Annika (2015).

Projektör - Tele, Sweco Rail, intervju, Hässleholm 2015 - 04 - 10

Olsson, Josefine (2015).

Gruppchef, Sweco Rail, intervju, Malmö 2015 - 04 - 17

12 Bilagor

12.1 Intervjufrågor

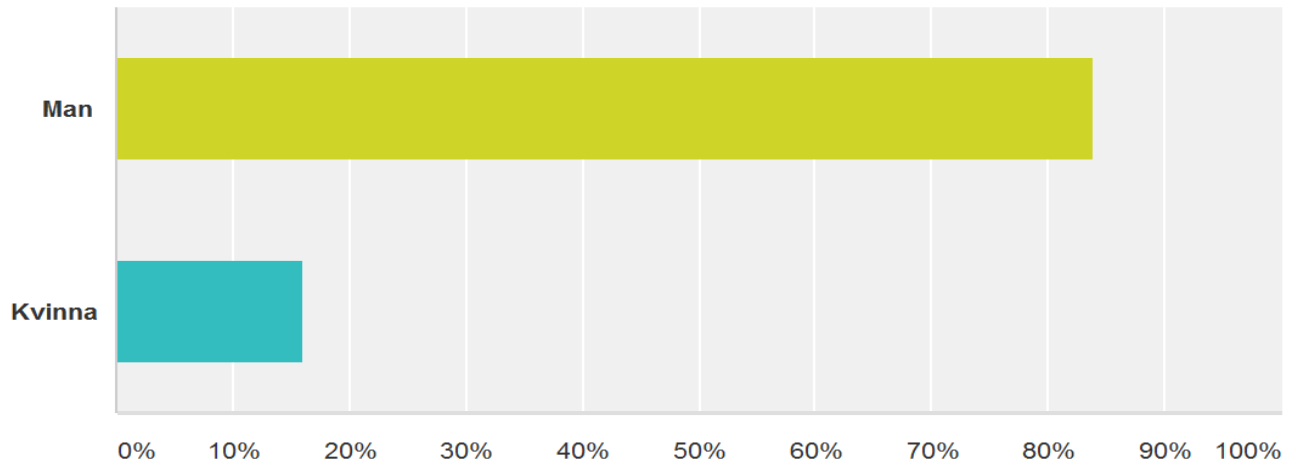
I intervjun på Sweco ingår alla frågor och för Trafikverket gäller utvalda frågor enligt nedan.

1. Hur ser uppdraget ut som beställaren skickar (kravspecifikation eller funktioner)? **(Trafikverket)**
2. Hur utformas planering av en detaljdesign och vilka deltar i processen?
3. Hur går arbetsprocessen till på detaljdesign nivå?
4. Hur ofta levereras en produkt/resultat under uppdragets gång?
5. Vad är beställarens roll under projektets livscykel? **(Trafikverket)**
6. Vilken prioritering finns i ett uppdrag?
7. Vilka motivationer får uppdragsgruppen?
8. Finns det planerad personliga möten i ett uppdrag? **(Trafikverket)**
9. Hur ofta sker projektmöten för att diskutera och reflektera och vilka är med?
10. Hur ser samarbetet mellan olika teknikområden i ett uppdrag?
11. Hur fördelas arbetet och ansvar inom uppdragsgruppen?
12. Tidfördelning för olika teknikområden?
13. Hur hanteras stora och komplicerade projekt?
14. Vilka möjligheter finns det till ändringar (Projektspecifikation) och justeringar (Personal, tid, arbetsfördelning) under uppdragets gång?
15. Vilken part får komma med ett förslag till förändringar (konsulten eller beställaren)? **(Trafikverket)**
16. Hur ser uppföljning av ett projekt? Vilka kan följa projektets utveckling? **(Trafikverket)**
17. Hur följer man effektiviteten hos medarbetarna och ger feedback?
18. Vad tycker du om arbetsprocessen under detaljdesign fasen?
(Trafikverket)
19. Vad kan förbättras och vad ska utvecklas? **(Trafikverket)**

12.2 Enkätundersökning, Sweco Rail Syd

Kön

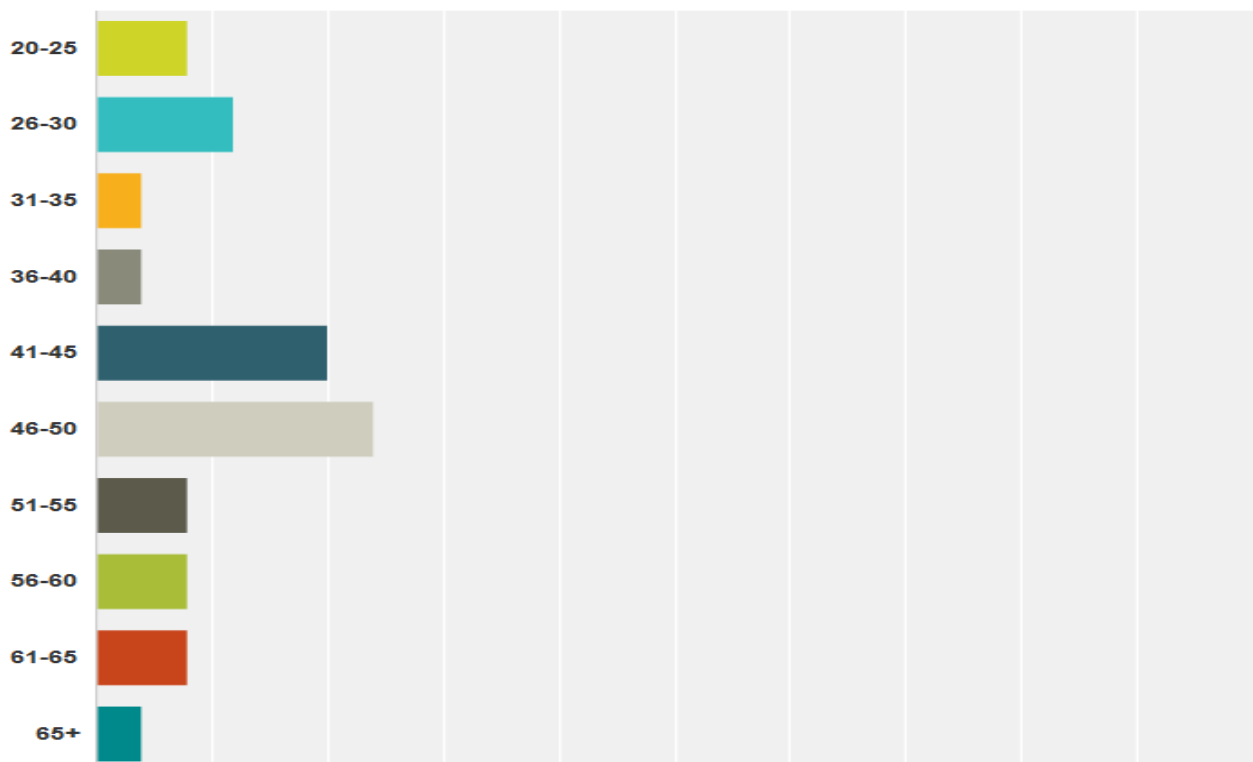
Svarade: 25 Hoppade över: 3



Svarsval	Svar
Man	84,00% 21
Kvinna	16,00% 4
Totalt	25

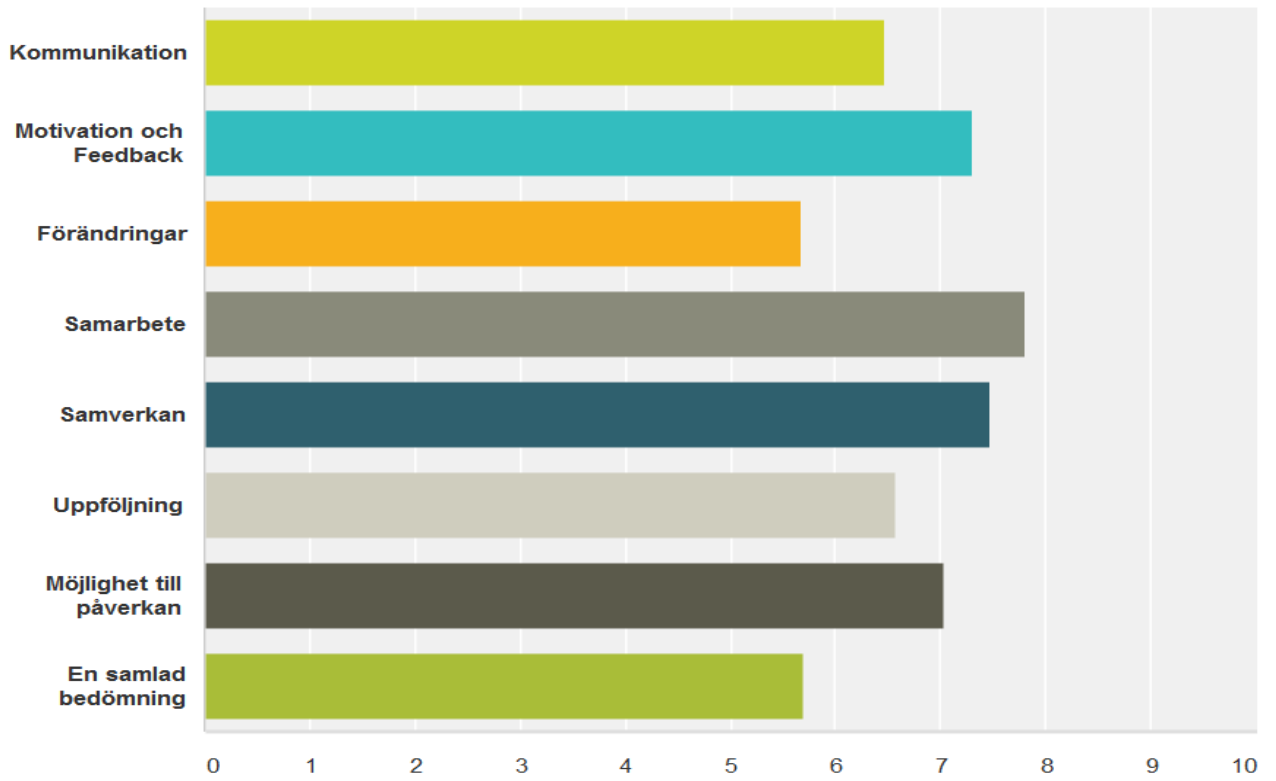
Åldergrupp

Svarade: 25 Hoppade över: 3



Frågeformulär

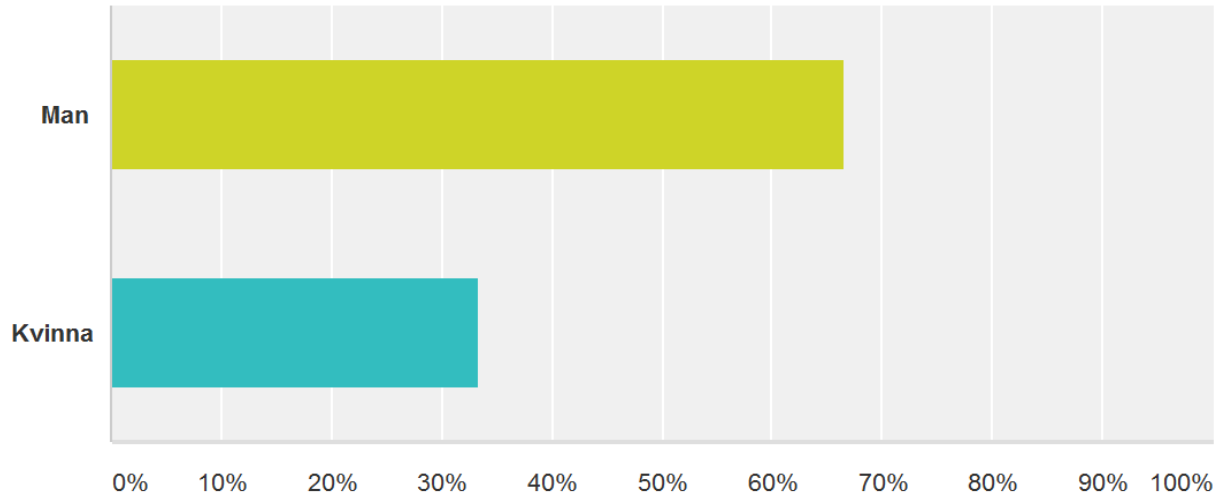
Svarade: 27 Hoppade över: 1



12.3 Enkätundersökning, Växjö bangård

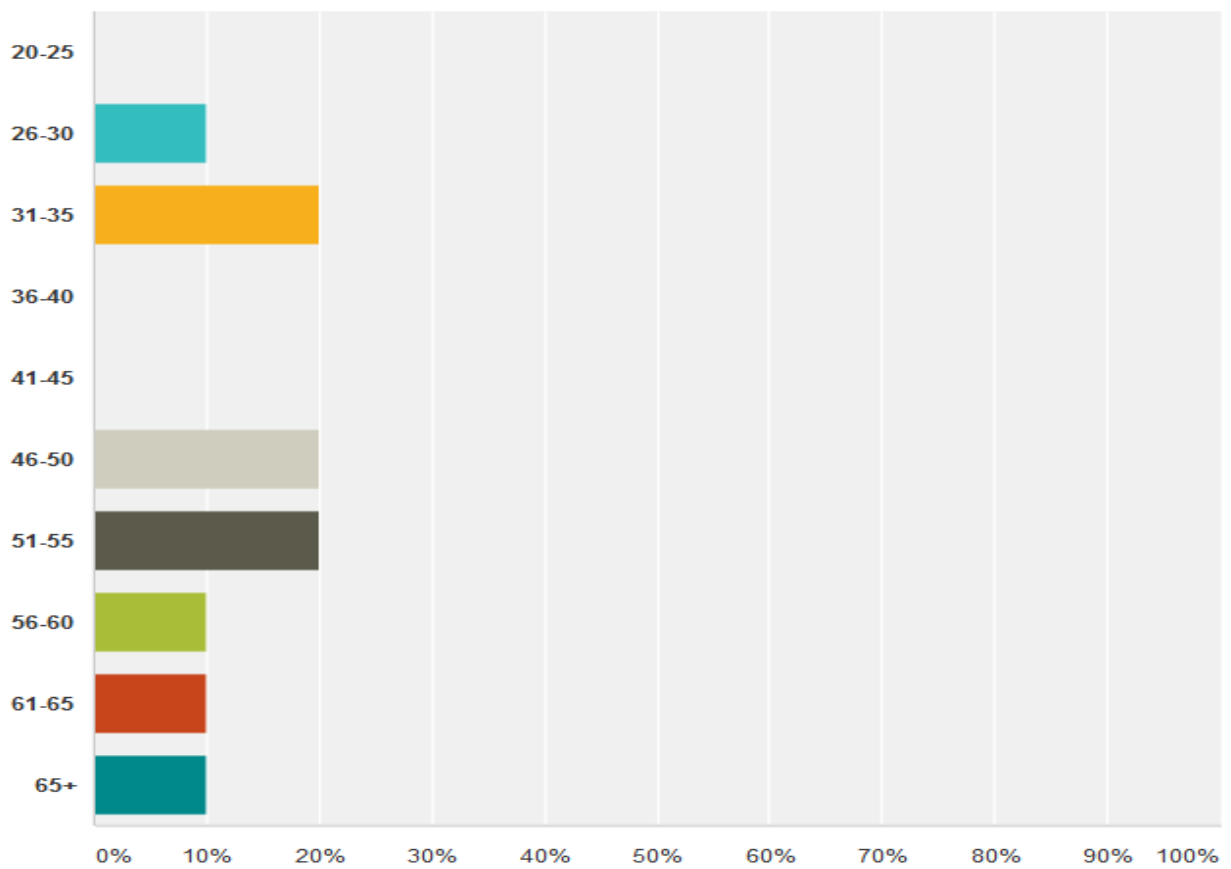
Kön

Svarade: 9 Hoppade över: 1



Åldergrupp

Svarade: 10 Hoppade över: 0



Frågeformulär

Svarade: 10 Hoppade över: 0

