

Agil digital tjänsteutveckling för byggplatser

EN METOD FÖR ANPASSNING AV DIGITALA
TJÄNSTER FÖR ÖKAD ANVÄNDARVÄNLIGHET PÅ
BYGGPLATSER

JARKKO ERIKSHAMMAR OCH LARS STEHN

Agil digital tjänsteutveckling för byggplatser

En metod för anpassning av digitala tjänster för ökad
användarvänlighet på byggplatser

Jarkko Erikshammar och Lars Stehn

Utveckling av produktionsnära digitala tjänster uppfattas ibland som långsam och komplex. Traditionellt kommer det initialt en IT-expert som försöker förstå användarkrav. Därefter försvinner experten och för att komma tillbaka efter en tid med en testbar digital tjänst. I detta läge inser ofta byggplatsen att behoven inte fångats upp helt eller att omvärlden har förändrats. Experten har kanske inte förstått verksamhetsnyttan eller gjort fel prioriteringar. Det kan då uppstå en konflikt mellan byggplatsen som inte upplever att man fått det man efterfrågade och nu innebär en ändring en ökad kostnad. Experten uppfattar som att byggprojektet inte vill stå för de förändringar som man efterfrågar och därefter försöker experten minimera utvecklingskostnader genom att kompromissa funktionalitet för att uppnå kundens behov. Detta skapar ytterligare distans mellan experten och byggarbetsplatsen. Inom mjukvaruutveckling finns olika former av agila utvecklingsmetoder med syftet att just för att minimera dessa konflikter och snabba på processen och därmed öka kundvärdet. En sådan metod, DevOps, har inspirerat tester för agil tjänsteutveckling för byggplatser. Testerna indikerar att metoden skapar möjligheter för snabbare respons. Dock kvarstår att undersöka hur metoden mer systematiskt kan användas inom entreprenadföretag på byggplatser i form av vilka organisatoriska förändringar som behövs och hur individer ska utbildas.

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

**Strategiska
innovations-
program**

1 Behovet av agil tjänsteutveckling för byggplatser

Byggentreprenörer söker hela tiden en produktivitetssökning i sina byggprojekt. Digitalisering har identifierats som en drivkraft och katalysator för att öka produktiviteten på byggplatser. Digitalisering av både ritningar, planerings- och produktionsdata är möjliggörare för att säkerställa ökad produktivitet, säkerhet och informationskvalitet.

Digitalisering av processer administrerats idag ofta från en central IT-enhet inom byggföretaget. Digitaliseringen kan initierats av hård- och mjukvaruleverantörer, eller av byggplatserna själva, men har ändå oftast levererats som ett IT-projekt från en central organisation. Den troliga anledningen till att IT centraliserats tidigare är delvis kostanden av utvecklingsresurser i form av mjuk- och hårdvara men också kompetensbrist hos byggentreprenören.

Det finns två huvudsakliga risker med det traditionella sättet att utveckla och implementera IT-applikationer för byggplatser. När digitala applikationer utvecklas centralt riskerar de att bli mer komplexa än nödvändigt eller så blir utvecklingsarbetet för tungarbetat. Det upplevs som att IT-projekt är långsamma eller för svåra att förstå.

Arbetsgången är traditionellt att en IT-expert försöker initialt förstå byggplatsens behov. IT-experten formulerar behoven som systemkrav genom att låta byggföretagen eller byggplatsens ledning beskriva både processen och utmaningen. Därefter försvinner ofta IT-experten för att sedan efter sin utveckling komma tillbaka med en färdig körbar IT-produkt som ska stötta byggplatsen. I detta läge inser ofta byggföretaget att omvärlden har förändrats, experten har inte förstått verksamhetsnyttan eller att de prioriteringar som gjorts visserligen är korrekt ur ett IT-perspektiv, men inte ur byggplatsens perspektiv. Det kan då uppstå en konflikt mellan IT-avdelningen, centraladministration och byggplatsen som inte upplever att man fått det man efterfrågade. Nu innebär en eventuell ändring en ökad kostnad eller ökad tid. IT-experten uppfattar som att byggplatsen inte vill stå för de förändringar som man efterfrågar och därefter försöker man minimera kostnader och ändå uppnå byggplatsens behov genom att förkorta utvecklingstiden eller omfattningen. Detta skapar ytterligare distans mellan utveckling och byggplatsen.

Genom att IT-experten oftast inte finns nära byggprojektet kommer den inte heller se de förändringar som sker på arbetsplatsen. De prioriteringar som byggentreprenören upplevde som kritiska tidigare har nu vandrat till en annan del av byggprocessen. Det innebär att byggentreprenören inte upplever utvecklingsprocessen som flexibel. Även om en applikation initialt är utvecklad för en viss process så har den processen olika lokala variationer. För att möta upp behovet på lokala variationer utvecklas större och större applikationer för att täcka in alla behov för alla variationer. Applikationerna kan bli så generella eller komplexa så det krävs specialistkunskap att använda applikationen eller omfattande utbildning.

Inom mjukvaruutveckling finns numera olika former av agila utvecklingsmetoder med syftet att just för att minimera dessa konflikter och därmed öka kundvärdet, användarvänligheten och snabba på utvecklingsprocessen. En testning och anpassning av agila utvecklingsmetoder ger möjligheter att effektivisera och minska kostnaderna, konfliktytorna och öka användarvänligheten av digitala tjänster på byggplatser.

Med digitala tjänster menas olika typer av applikationer eller integrationer som möjliggör visualisering av data på skärmen eller i en rapport, skriva och läsa data till och från en databas eller ändringar av användargränssnitt.

1.1 Så här togs metoden fram

Metoden arbetades fram under slutet av 2020 och början av 2021 med utgångspunkt från mjukvaruutvecklingsmetodikerna DevOps av utvecklare från Skanskas DigiHub. Även inslag från andra agila utvecklingsmetoder för mjukvaruutveckling har använts. Metoden dokumenterades sedan inom ramen för projektet Uppkopplad Byggplats. Testerna, utvecklingen och användning av metoden utfördes på Skanskas projekt Citygate. I testerna ingick utvecklare från DigiHub och arbetsledare på byggplatsen.

Testerna utfördes genom att en digital utvecklare från DigiHuben hade en kontinuerlig avstämning av progress av utvecklingspunkter på byggplatsen. Utvecklingspunkterna uppdaterades och prioriteras kontinuerligt av byggplatsen i samråd med ett utvecklingsteam. Utvecklingsteamet utvecklade den digitala tjänsten under så kallade sprintar (2–6 veckor) och satte därefter den i drift i samråd med byggplatsen. På så sätt kunde både utvecklingsteamet och byggplatsens resurser användas på ett effektivt sätt.

Utvecklingsteamet samarbetade med byggplatsen både på distans och fysiskt. I takt med pandemins utveckling, ökad mognad och vana att arbeta via Teams minskade behoven av fysiska möten.

2 Vad är utmaningen?

En stor utmaning idag är att utveckling av digitala tjänster uppfattas som långsamma och inte flexibla av byggplatsen. Byggnadsverket utvecklas i korta iterationer. Konsekvensen blir att byggplatsen blir en temporär fabrik där byggnaden successivt växer fram snarare är förutbestämda hopp. Det innebär också att byggprocesserna utvecklas kontinuerligt. Det innebär i sin tur att utveckling av digitala tjänster som till exempel möjlighet att hämta data från en databas och visualisera den i realtid ändring av användargränssnitt för ökad användarvänlighet eller nya funktionaliteter behöver anpassas och utvecklas kontinuerligt i ett byggprojekt. IT-projekt är ofta inte organiserade på detta sätt idag.

Om IT utveckling är organiserad så att varje ny tjänst ska anpassas till alla projekt så behöver dessa valideras mot andra projekt och processer, vilket gör att det tar tid innan den generella tjänsten kan driftsättas. Det gör att för det enskilda projektet så kan det ursprungliga behovet utgått eller förändrats när tjänsten är klar.

Ett arbetssätt som utgår från en centraliserad syn av att synkronisera behov mellan projekt och utveckla generella applikationer kan ge komplexa system. Dessa komplexa system eller tjänster kräver då dessutom manualer och ofta någon form av utbildning

och träning innan tjänsten kan tas i bruk. Vilket ytterligare ökar byggarbetsplatsens upplevelse av tröghet i systemet.

Generella system och applikationer ökar integrationskostnaden för IT. Det blir oklart för byggarbetsplatsen vad man får för denna kostnadsökning. Dessutom kan man ofta köpa en mindre app på någon av de stora marknadsplatserna (Google App Store, Microsoft) som utför i princip samma sak. Problemet blir att dessa applikationer ofta inte är kopplade till företagets ekosystem. Det kan ge säkerhetsrisker eller att personal på byggarbetsplatsen tvingas att flytta data manuellt mellan system.

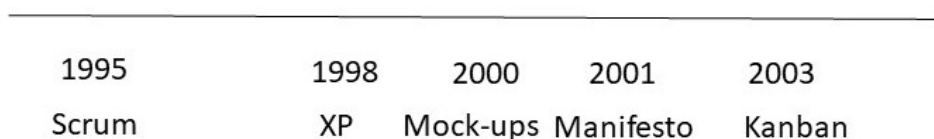
IT avdelningen kan upplevas som distanserade då de inte är med i byggprojektet. Då de kanske sitter på ett huvudkontor eller regionkontor, eller som leverantör så är de inte fysiskt på plats. De ser inte projektets unika behov utan måste tolka byggplatsens behov beskrivet av en mellanhand, vilket ökar risken för missförstånd och tolkningsfel. Det gör att det blir distans mellan IT och byggarbetsplatsen. Relationen blir också att IT levererar och byggplatsen är kund. Byggplatsen betalar en overheadkostnad för tjänsten och blir en mottagare som ska godkänna, förkasta eller komma med synpunkter. Arbetet är inte organiserat så att byggplatsen och IT arbetar i projektet tillsammans för att effektivisera processen genom utveckling av digitala tjänster.

3 Agil digital tjänsteutveckling för byggplatser

Metoden för anpassning av digitala tjänster för ökad användarvänlighet på byggplatser tar utgångspunkt på DevOps och ett urval av andra agila metoder som utvecklats från 1995 och framåt. De agila metoderna baseras på liknande grundläggande principer [1]. Syftet med metoden är att arbeta nära byggplatsen för att fånga upp behov, skapa ett gemensamt engagemang och göra det i snabba iterationer, så kallade sprintar. På så sätt blir utvecklingsarbetet snabbare och mer flexibelt.

3.1 Bakgrund

Metoden kan härledas till Agile Manifesto [5] som sammanfattar syftet med agila metoder och beskriver principerna för utvecklingsarbete inom programmering. Olika verktyg och metoder har utvecklats från 1995 och var en reaktion på alltför komplexa vattenfallsbaserade modeller (figur 1).



Figur 1 Tidslinje över hur ett axplock av olika agila metoder utvecklats [6]

De agila metoder som inspirerat den föreslagna metoden för byggplatser är i korthet:

- Scrum (Figur 1) som metod utgår från ett tvärfunktionellt team för att utveckla tjänsten med en stafettliknande process, så kallade sprintar [4]. Scrum är ett sätt att fördela arbetsuppgifter i tiden med bibehållet fokus på levererad affärsnytta. Scrum ses av många som en användarcentrerad

systemutvecklingsprocess som har fokus på nyttan för de människor som använder systemen.

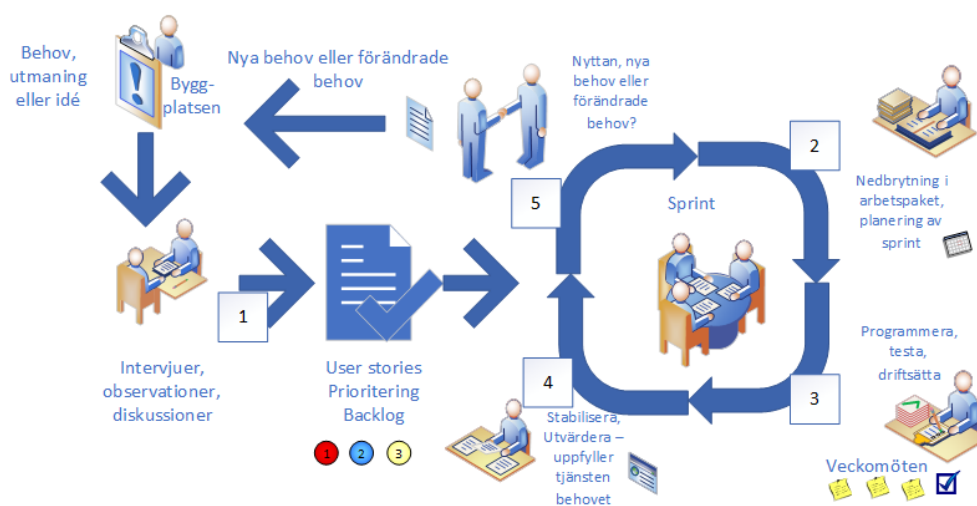
- Extrem programmering (XP) metoden (figur 1) utgår från att förenkla processen genom att fokusera på koden [4]. Enkelhet fås genom kontinuerlig omstrukturering av kod, samt att skapa minimalt med dokument och annat som inte är kod eller en del av det slutgiltiga systemet. Kontinuerliga enhetstester och många delleveranser av systemet ger god återkoppling. Det är viktigt att ha en användare närvarande för kontinuerlig kommunikation mellan utvecklarna och användare. Användaren som är på plats har möjlighet att bestämma vad som ska uppfyllas av systemet och i vilken ordning dessa funktioner ska prioriteras.
- Kanban (figur 1) är en Lean tillämpning för digital tjänsteutveckling med en process som fokuserar på att dela upp arbetet i arbetspaket med förutbestämda faser och som visualiseras exempelvis på en White board eller något IT-verktyg med syftet att göra ledtiden så kort och förutsägbar som möjligt
- DevOps är en sammanslagning av engelskans "development" och "operations". Grovt sett så innebär det att ett team utvecklar, driftar, testar, integrerar och övervakar applikationen. Det innebär en full livscykelhantering av en viss digital tjänst. Tanken med DevOps från Microsoft är att nå ut snabbare till marknaden, snabbare release-cykler, högre grad av test, snabbare distribuering och snabba felrättningar. DevOps syfte är även att minska missförstånd mellan olika delar i en organisation då alla är inblandade i samma leveranskedja och det finns inte längre några tydliga avskärningar mellan driftpersonal, testare och digitala utvecklare.

3.2 Processen att genomföra metoden

Metoden för digitala tjänster på byggplatser baseras på en iterativ process i fem steg (figur 2). Metodens olika delar beskrivs i 3.3.

Processen följer i stort följande steg

1. Processen inleds med ett behov (figur 2). Utvecklingsteamet beskriver tillsammans med resursen på arbetsplatsen behovet och kraven i *user stories*. Behovet fångas genom intervjuer, samtal och platsobservationer.
2. Genomförande processen är uppdelad i ett antal sprintar och där första steget är sprintplanering. I varje sprint delas sedan *user stories* upp i ett antal mikrotjänster (Se 3.4), som sedan bryts ner i arbetspaket. Omfattningen på arbetspaket estimeras och prioriteras för att rymmas inom en sprint och arbetet planeras. Överskjutande arbetspaket läggs i backlogg (Figur 2).
3. Därefter utvecklar teamet tjänsten (figur 2) i nära samarbete med byggplatsresursen med schemalagda veckovisa möten där man arbetar med aktiviteter som följs upp. Tjänsterna testas och driftsätts i samråd med byggarbetsplatsen.
4. Byggplatsen kör applikationen skarpt (figur 2) och i och med detta utvärderar om tjänsten uppfyller kraven och tillför den förväntade nyttan.
5. Slutligen agerar man på antingen förändrade behov eller nya behov som dykt upp med drift eller en ändring i vardagen (Figur 2). Nya behov beskrivs med *user stories*, arbetspaket hanteras i backlogg som byggplatsen får prioritera i samråd med utvecklingsteamet.



Figur 2 Översikt av metoden för digitala tjänster på byggarbetsplatser och arbetssättet

3.3 Metodens delar

Den agila metoden som utvecklades och användes i testet och består av följande delar:

Teamet [2] består av resurser från byggarbetsplatsen och resurser med digital kompetens, kallat utvecklingsresurs. Resursen från byggarbetsplatsen bör ha en sådan befattning så att personen kan beslut inom sitt arbetsområde, exempelvis kan det vara en arbetsledare. Utvecklingsresursen bör vara en eller flera personer som täcker in kompetensområden inom projektledning, förmåga att beskriva behov och krav från byggarbetsplatsen, kompetens kring digital arkitektur, programmering, test och drift.

Behovet på byggarbetsplatsen beskrivs med *User stories* [3] utifrån byggarbetsplatsens perspektiv. Det görs med hjälp av Power Point, Word eller annat lämpligt verktyg som möjliggör att användaren på byggarbetsplatsen kan på ett begripligt och enkelt sätt beskriva med sitt eget språk vad tjänsten ska utföra.

User stories bryts sedan ner i **arbetspaket** som uppskattas i antal mantimmar som det tar att programmera, testa och driftsätta [3]. Arbetspaketen fördelas inom sprintar. Om ett arbetspaket inte ryms inom en sprint försöker teamet bryta ner arbetspaketet i fler mindre digitala tjänster.

En **sprint** varar 4–6 veckor [4]. Det kan gärna vara kortare men baserat på utfallet och arbetsbelastning på bygget så har det visat sig vara en lämplig tid. Efter sprinten ska det finnas en funktionsduglig produkt. Det vill säga att tjänsten ska kunna användas, men att exempelvis efter första sprinten kanske det är endast användardialogen i en skärmbild som är klar, men att systemet inte gör något mer.

Gemensam **prioritering** [2] med byggarbetsplatsen (vet vad som är mest akut) och utvecklingsteamets projektledare (vet vad som krävs tid att realisera) av arbetspaket som ska köras inom sprinten.

Teamet tar ansvar för hela **utvecklingsprocessen** (Se 3.3) från att förstå krav, utveckla, testa, driftsätta och ansvara för driften av tjänsten [4]. Teamet tar ansvar från kundbehov till måluppfyllelse vilket gör att erfarenhetsåterföring byggs in i metoden.

Progress av utvecklingsarbetet inom sprinten **visualiseras** på något sätt. Även om Whiteboard används i ett så kallat *Big room* [2] så är det att föredra digitala mötes forum i Teams. Det både sparar restid och minskar på det manuella arbetet.

Teamen arbetar företrädesvis **distribuerat** [3] då byggplatsen kan finnas var som helst och teamet behöver kunna arbeta på distans. Pandemin har visat att det är ett kostnadseffektivt sätt att arbeta på distans med exempelvis Teams.

Teamet arbetar i en **teknisk plattform** som möjliggör ett iterativt och distribuerat arbetssätt.

3.4 Tekniken

Testet valde Microsoft Azure plattform som är anpassat för DevOps. Microsoft Azure är en molnplattform som används för webbapplikationer via Microsofts datacenter. *Windows Azure Platform* klassas som en plattformstjänst och är en stor del av Microsofts strategi kring molntjänster och deras SaaS-erbjudande Microsoft Online Services.

Grundtanken var att utgå från mikrotjänster, eller tjänster som påminner om mikrotjänster. Det innebär i korthet att varje mikrotjänst är en specifik domän eller en affärsnytta. Var och en av tjänsterna utvecklas autonomt och kan distribueras oberoende.

Driften av applikationen görs av samma team vilket innebär att i dagsläget är det inte fullt förvaltningsbart i företagets nuvarande ekosystem.

3.5 Organisation och individ

Organisationen för att testa och rulla ut metoden skiljer sig exempelvis från utrullning av stora IT-projekt med tydliga och avgränsade konsultuppdrag innan utvecklingen startar. Fokus ligger på användaren snarare än IT-systemet.

IT-avdelningen har inte samma kontroll av behov, utveckling och miljö vilket krävde ett mandat att organisera utvecklingsarbetet som det gjordes i testet.

Utvecklingsteamet måste ha kunskaper byggplatsens processer, exempelvis operationell effektivitet och en grundläggande förståelse av Lean och Agil utveckling.

4 Att tänka på

Inför att testa metoden:

- Byggentreprenören bör säkerställa engagemang och styrning från ledning, regionledning och platsledning innan testet påbörjas. Arbetet på byggplatsen samt de centrala resurserna bör vara sanktionerat för att inte hamna i konflikter kring resurser.
- Central IT avdelning och förvaltning bör både vara informerade om och sanktionera arbetet utan att vara en resurs i projektet.

- Utvecklingsteamet bör få mandat att arbeta teknikneutralt och enbart förhålla sig till arkitektur, säkerhet och gränssnitt.

Under metodtestet:

- Prioritering är svårt och det gäller hela tiden att fokusera på nyttan på byggarbetsplatsen.
- Kommunikation i teamet är viktig så att förväntningar hålls på en rimlig nivå. Det görs bäst genom att engagera hela teamet i planering, mock-up och testning.

Efter att metoden testats:

- Positiva lärdomar sprids till central IT av implementering processer, effekter på arbetssättet, och resultat.
- Arbetssättet utgår från yttre effektivitet "gör rätt saker", men för att inte tappa produktivitet och skalfördelar i drift och underhåll, det vill säga inre effektivitet, bör metoden fokusera på förvaltningsbarhet och det digitala ekosystemet.

5 Sammanfattning

5.1 Resultaten

Testerna indikerar att metoden för digitala tjänster för byggplatser ger snabbare respons för användaren på byggplatsen. Dock kvarstår att undersöka hur metoden mer systematiskt kan användas inom Skanska, vilka organisatoriska förändringar som behövs och hur individer ska utbildas för att kunna införa arbetssättet i hela organisationen, samt hur ska digitala tjänster införlivas i Skanskas digitala ekosystem.

Arbetssättet minskar risker med IT-projektet. Genom att arbeta med kontinuerlig avstämning (sprintar), men också att varje sprint innebär en mindre kostnad och därmed risk.

Metoden verkar också minska motståndet på byggarbetsplatsen då tjänsterna inte ändrar vardagen för mycket. Det blir ingen så kallad "Big bang", vilket leder till att utbildning och träning inte behöver ta så mycket tid i anspråk. Dessutom har användaren ofta varit med i utvecklingen och har därmed skapat en förståelse av både system, drift och hur tjänsten ska användas parallellt.

5.2 Viktigaste erfarenheterna

De viktigaste erfarenheterna från testet är att:

- IT avdelningen kan komma att få en annan roll än tidigare. Det kan innebära att exempelvis IT-avdelningen i en framtid kommer att få fokusera på att definiera arkitektur, gränssnitt och säkerhetskrav parallellt med att driva verksamhetsutveckling gemensamt med byggplatserna.
- Det kommer nya insikter och behov som formuleras när användare och digitala utvecklare kan titta på data tillsammans. Dessutom kan stora mängder data bearbetas maskinellt genom exempelvis AI och det kommer att skapa nya möjligheter och kunskaper. Genom att studera dessa processer kan byggföretagen hitta nya arbetssätt på byggplatser vilket kan leda till nya arbetssätt, processer och affärsmodeller.

- Arbets sättet handlar mer om integration mellan IT och byggplatsen än vattentäta skott, mellan projekt, processer och tjänster.
- Metoden innebär också att roller eller maktbalansen på arbetsplatsen kan förändras då tidigare har skråtänk baserats på att någon med lång erfarenhet dokumenterar och sedan för kunskapen vidare nedåt (i ålder och hierarki). Metoden visade att det finns en möjlighet att börja vända på frågan och fundera på behov och hur de kan lösas snarare än att låta gamla processer och system med en top-down approach cementera arbetet. Testet indikerade att diskussionen kring förmågor blev viktigare än snarare än system och verktyg.
- Fokus är att bryta ner varje behov (*user story*) och optimera den snarare än att optimera för alla projekt, vilket skapar enkla funktioner. Nackdelen är att det kan bildas en vildväxt flora av appar. Därför bör byggföretaget tidigt ta fram en strategi för hur det digitala ekosystemet ska se ut.

6 Referenser

- [1] Björkholm, T. & Brattberg, H. (2013). Prioritera, fokusera, leverera: din snabbguide till Lean, Agile, Scrum, Kanban och XP : version 1.2. Stockholm: Vulkan.
- [2] Gustavsson, T. (2020). Agil projektledning. (Fjärde upplagan). Stockholm: Sanoma utbildning.
- [3] Gustavsson, T. (2007). Agile: konsten att slutföra projekt. Karlstad: TUK förlag.
- [4] Pfarl, W., Opelt, A., Mittermayr, R. & Gloger, B. (2013). Agile Contracts: Creating and Managing Successful Projects with Scrum [Elektronisk resurs]. John Wiley & Sons, Inc.
- [5] Beck, K. et al. (2001). Manifesto for Agile Software Development, <http://Agilemanifesto.org/>, (2021-05-03)
- [6] Agile practices timeline. <https://www.agilealliance.org/agile101/practices-timeline/> (2021-05-17)

Kontaktpersoner

Projektledare - Uppkopplad Byggplats

Professor Martin Rudberg, 0734-14 10 22, martin.rudberg@liu.se

Professor Lars Stehn, 0920-49 19 76, lars.stehn@ltu.se

Expert - Agil digital tjänsteutveckling

Adj. adjunkt Jarkko Erikshammar, 070-668 97 72, jarkko.erikshammar@ltu.se

Patrik Johansson, 073-321 84 60, patrik.johansson@bimvirtual.com

Henrik Ljungberg, 070-329 32 73, henrik.ljungberg@skanska.com



SMART BUILT
ENVIRONMENT
UPPKOPPLAD BYGGPLATS

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

Strategiska
innovations-
program