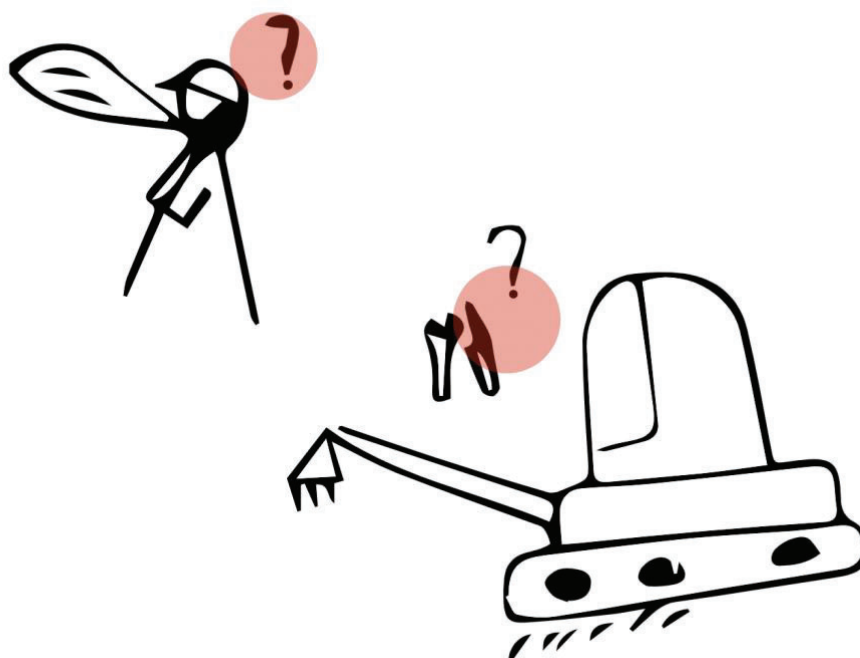


Image Intelligence

Studie och utvecklande av digital lösning och nya tjänstekoncept för bygg- och konstruktionsbranschen

Diarienummer 2021-01315

Publik rapport



Författare: Ronja Roupé

Datum: 2022-02-28

Projekt inom FFI - Accelerate Swedish Partnerships

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| 1 Sammanfattning | 3 |
| 2 Executive summary in English | 4 |
| 3 Bakgrund..... | 5 |
| 4 Syfte, forskningsfrågor och metod..... | 6 |
| 5 Mål | 6 |
| 6 Resultat och måluppfyllelse | 7 |
| 6.1 Kunskaps- och resultatspridning..... | 9 |
| 6.2 Publikationer | 9 |
| 7 Slutsatser och fortsatt forskning | 9 |
| 8 Deltagande parter och kontaktpersoner | 10 |

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

För närvarande finns fem delprogram; Energi & Miljö, Trafiksäkerhet och automatiserade fordon, Elektronik, mjukvara och kommunikation, Hållbar produktion och Effektiva och uppkopplade transportsystem. Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

Anläggningsmaskiner som används inom byggsegmentet spelar en nyckelroll för utvecklingen av civilisationer och välfärd. Ett byggprojekts produktionseffektivitet beror delvis på anläggningsmaskinernas drifttid. Det är dock utmanande att hålla anläggningsmaskiner igång, mycket på grund av den tunga arbetsbelastningen och svåra förhållanden de verkar under. Studier visar att effektivitetsökningen inom byggsegmentet har i genomsnitt varit cirka 1 % per år, vilket är lägre än industrigenomsnittet på 3-5%.

Volvo Group har identifierat flera områden inom byggsegmentet som skulle kunna förbättras genom att ersätta de befintliga manuella arbetsätten med smarta och digitala lösningar. Ett av dessa områden är insamling av data för anläggningsmaskinernas slitage. För att titta närmare på det här initierades detta projekt där Cetrez One AB involveras för att stå för det tekniska utvecklingsperspektivet och Hubelbee AB för att bidra med användarförståelse, konceptutveckling och validering av möjliga framtida tjänster inom byggsegmentet.

Projektet var en del av Accelerate Swedish Partnerships (ASP) FFI program med målet att accelerera samarbete och partnerskap mellan OEMs och startups/SMEs.

Projektet syftade till att utveckla en ny smartphone-baserad lösning för maskinunderhåll av anläggningsmaskiner inom bygg- och konstruktionsbranschen med syfte att öka effektiviteten inom maskinunderhåll samt att driva den digitala transformationen inom branschen. Utöver det syftade även projektet till att undersöka nya relevanta tjänstemråden inom bygg- och konstruktionsbranschen.

Huvudmålet med projektet var att de involverade parterna tillsammans skulle utveckla en arbetsmetodik som tillåter stora och små företag att samarbeta effektivt i framtagandet av nya lösningar, detta genom ”learning-by-doing” och utveckling av digitala tjänster. Projektet skulle utveckla en digital lösning för att underhålla konstruktionsmaskiner samt få ökad och djupare förståelse för dynamiken på en byggarbetsplats fungerar. Den digitala lösningen skulle testas i en global pilot samtidigt som researcharbete skulle genomföras för underlag till konceptualisering av nya mikrotjänster. En microtjänst skulle prototypas och valideras av användare. På grund av pandemin Covid-19 var projektet tvungna att justeras under projektets gång då den globala piloten inte genomföras under projektets tidsram. Istället fick researcharbetet tillämpas på ett bredare scope och piloten gå från att genomföras till att *planeras* för genomförande när omständigheterna förbättrats.

Utkomsten av projektet har bidragit till att en ökad förståelse för de olika parternas arbetsmetodik och hur dessa kan länkas samman på ett givande och effektivt sätt i framtiden. Projektet har levererat en fungerande digital lösning som syftar till att underhålla konstruktionsmaskiner som bland annat kan bidra till ökad drifttid (up-time) och ökad förståelse för produktens livscykel genom analys av data. En ökad förståelse för bygg- och konstruktionsbranschen har också inhämtats och dokumenterats samt identifikation av nya möjliga mikrotjänster. På grund av ett bredare research scope än tidigare planerat kunde inte en validerad MVP (minimal viable product) levereras. Istället levererades en storyboard för framtidens digitala byggarbetsplats där fem möjlighetsområden med mikrokoncept av möjliga digitala tjänster presenterades. Mycket är planerat för den globala piloten som planeras kunna genomföras under 2022 genom ny intern finansiering av Volvo Group.

Projektet har trots pandemiutmaningarna lyckats arbeta tillsammans, utbyta förståelse för arbetssätt och metoder samt öka förståelse för varandras organisationer vilket har sänkt barriärerna för framtida samarbete. Projektmålen har till stora delar nåtts, även om Covid-19 pandemin medförde stora utmaningar. De mål som inte har kunnat uppnås till fullo hoppas projektet på att uppnå utanför Vinnova-projektets ramar.

2 Executive summary in English

Construction machines play a key role for the development of civilizations and welfare. They are used to build infrastructure, houses, factories, office spaces, hospitals, sewage systems and much more. It is crucial to have optimal efficiency and operations of the construction work, in which the construction machines play a key role. Keeping construction machines up and running is however challenging, very much due to the heavy workload and harsh conditions they operate in. Studies show that the efficiency increase in the construction segment has been on average around 1% per year, which is lower than the industry average of 3-5%.

Volvo Group has identified several areas in the construction segment which could be improved by smart and digital solutions, opposed to the existing manual solutions. One such improvement area is collection of construction machines wear data. This project was initiated to investigate this further. Cetrez One AB was brought in as a capacity partner for the technical perspective and Humblebee AB to contribute with user research, conceptualization, and validation for new future micro-services within the construction segment.

The project was partly founded by Vinnova, the Sweden's innovation agency and the project was founded through the FFI program Accelerate Swedish Partnerships (ASP) with the goal to accelerate collaboration between OEMs and startups/SMEs.

The project aimed to develop a new smartphone-based solution for maintenance of construction machines, but also a set new of relevant business services within the building and construction segment.

The main goal with this project was to together with all parties develop a way of working which allows larger and smaller enterprise to collaborate efficient to develop new solutions. This would be done by applying "learning-by-doing" by the development of a digital solution.

The goal of the digital solution was to develop a smartphone-app for collecting data that would contribute to a more digital way of storing wear data from construction machines. In combination to this, a set of relevant micro-services were supposed to be conceptualized. The new potential micro-services would be born out of a research study which would result in a more in-depth understanding of the dynamics at a construction site, including a detailed mapping of; the different actors/companies who are involved, the various personas and their pain points. One of the micro-services would also result in a tested and validated MVP (minimal viable product). The smartphone-app was supposed to be tested and validated by users in a global pilot.

Due to the Covid-19 pandemic, parts of the project goals needed to be adjusted during the way. The global pilot could not be conducted, and the goal was changed from *carry through a pilot* to *planning for a pilot*. The absent of the pilot also led to some adjustments in the

research part where the scope needed to be changed. The research was planned to be conducted at the pilot site but instead, the research was carried through on a wider scope, zoomed out to include more than just one site and rather the overall way of working at and between sites.

The project has contributed to a better understanding for how the different parties are working and how all parties can work better and more efficient together in the future. The project has also delivered a working smartphone-app which can improved uptime for construction machines and increase understanding of the product life cycle through data analysis. A more in-depth understanding of the construction segment is also a result where new relevant micro-services also has been presented. Due to the wider research scope, the project was not able to deliver a validated MVP. Instead, a well-structured storyboard was created which describes how the future digital construction sites could look like. The storyboard included five business areas where a lot of different micro-service can be created.

The pilot is planned and as soon as the circumstances has changed Volvo Group plans to conduct a global pilot through internal founding, most likely during 2022.

Despite the pandemic challenges, all parties in the project have manage to work together and exchange understanding for way-of-working in each organization. This has lowered the barriers to future collaboration. The goals of the project have largely been reached, even if the pandemic brought major challenges. The goals that have not fully been reach within the timeframe of this project will be handled internally by Volvo Group.

3 Bakgrund

Anläggningsmaskiner som används inom byggindustrin spelar en nyckelroll för utvecklingen av civilisationer och välfärd. De används för att bygga infrastruktur, byggnader, fabriker, kontorslokaler, sjukhus, avloppssystem och mycket mer. Ett byggprojekts produktionstakt speglar delvis projekts ekonomiska- och ekologiska resultat. Anläggningsmaskiner drifttid spelas därav i resultatet. Att hålla anläggningsmaskiner igång är dock utmanande, mycket på grund av den tunga arbetsbelastningen och svåra förhållanden de verkar under. Studier visar att effektivitetsökningen inom byggsegmentet har i genomsnitt varit cirka 1 % per år, vilket är lägre än industrigenomsnittet på 3-5%.

Volvo Group har identifierat flera områden inom byggsegment som skulle kunna förbättras genom att ersätta de befintliga manuella arbetsätten med smarta och digitala lösningar. Ett av dessa områden är insamling av data för anläggningsmaskinernas slitage. Ett projekt där två dotterbolag till Volvokoncernen, Volvo Construction Equipment (VCE) och Innovation Lab på Volvo Group Connected Solutions (VGCS-IL) har startats med syfte att identifiera nya möjliga tjänster inom detta område. Men detta Vinnova finansierade projekt hoppas Volvo Group på att öka samarbetsförmågan med lokala SME organisationer i syfte att inbringa ett utifrån-och-in perspektiv till Volvo Groups organisation samt sänka befintliga barriärer för samarbete. Därför initierades detta projekt där Cetrez One AB inkluderades för att stå för det tekniska utvecklingsperspektivet och Humbelbee AB för att bidra med användarförståelse, konceptutveckling och validering av möjliga framtida tjänster inom byggsegmentet.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Projektet är en del av Accelerate Swedish Partnerships (ASP) FFI program. ASPs huvudmål i detta program är att accelerera samarbete och partnerskap mellan OEMs och startups/SMEs.

Projektet syftar till att utveckla en ny smartphone-baserad lösning för maskinunderhåll av anläggningsmaskiner inom bygg- och konstruktionsbranschen med syfte att öka effektiviteten inom maskinunderhåll samt att driva den digitala transformationen inom branschen. Utöver det syftar projektet även till att undersöka nya relevanta tjänstemråden inom bygg- och konstruktionsbranschen. Detta i syfte att ytterligare accelerera den digitala transformation som bygg- och konstruktionsbranschen idag delvis saknar.

Genom ett nära samarbete mellan Volvo Group, Cetrez One och Humbelbee har projektet genomförts genom att använda sig utan ett utifrån-och-in perspektiv. De båda SME partnerna har hjälpt Volvo Group att få ett nytt perspektiv på bygg- och konstruktionsbranschen samtidigt som kända problem har validerats med hjälp av nya metoder. SME partnerna har satt sin prägel på arbetsmetoder och processer vilket har givit Volvo Group utökad förståelse för hur SME partnerna arbetar och hur alla parter kan arbeta mer effektivt tillsammans i framtiden.

5 Mål

Huvudmålet med projektet var att de involverade parterna tillsammans skulle utveckla en arbetsmetodik som tillåter stora och små företag att samarbeta effektivt i framtagandet av nya lösningar. Metodiken som skulle appliceras för att nå detta mål var ”learning by doing” och genom utveckling av en digital lösning för konstruktionsmaskiner samt utforskande av nya möjliga mikrotjänster, allt inom bygg- och konstruktionsbranschen.

Det första delmålet (WP1 och 2) med projektet var att utveckla en digital lösning för att underhålla konstruktionsmaskiner med syftet att bland annat bidra till ökad drifttid (up-time) och ökad förståelse för produktens livscykel genom analys av data. Detta skulle i sin tur kunna leda till förlängd produktlivscykel genom att arbeta med ”real life” istället för ”calculated life” i produktutvecklingsprocessen.

Det andra delmålet (WP3) var att få ökad och djupare förståelse för dynamiken på en byggarbetsplats samt hur en byggarbetsplats fungerar och vilka processer som kopplar an till när den digitala lösningen i WP 1 och 2 används. Researcharbetet skulle också inkludera detaljerad mappning av vilka aktörer som är involverade samt deras problem och utmaningar. Resultatet skulle användas för att kartlägga fler möjliga mikrotjänster som kan driva på digitalisering av inom bygg- och konstruktionbranschen. En av mikrotjänsterna skulle även tas vidare för utveckling och validering genom en enkel MVP.

Det tredje delmålet (WP4) med projektet var att genomföra en global pilot där den digitala lösningen (WP1 och 2) skulle testas och valideras av dess olika användare och kunder. Under pilotens genomförande skulle WP 3 researcharbete och fältstudie genomföras i syfte att öka förståelsen och identifiera nya möjliga mikrotjänster för byggarbetsplatser (WP3).

På grund av pandemin Covid-19 var projektet målen tvungna att justeras under projektets gång. Den pilot som var planerad för att testa och validera den digitala lösningen (WP4) samt användas som scope för researcharbetet och fältstudien i WP3 kunde inte genomföras under projektets tidsram. Detta medförde att scopet för researcharbetet och fältstudien var tvungen att justeras. Justeringen innebar ett vidare scope än tidigare vilket medförde att utveckling och validering av en MVP för en specifik microtjänst uteblev. Istället resulterade arbetet i en storyboard som beskriver framtidens digitala byggarbetsplats där olika koncept till framtida microtjänster presenteras. Storyboarden kommer att vara till stor hjälp för att kunna identifiera möjliga microtjänster efter projektets gång, se mer under avsnitt 6 *Resultat och måluppfyllelse*.

Angående den globala piloten så har projektet justerat målet för WP4 från att *genomföra* en pilot till att *planera* för en kommande pilot. När omständigheterna förändras så ska mycket som möjligt vara planerat för genomförande, vilket förhoppningsvis kan ske under 2022 genom intern finansiering från Volvo Group.

6 Resultat och måluppfyllelse

Samarbetet mellan de involverade parterna i projektet har förbättrats och utvecklats under projektets gång. Projektet har bidragit till att en ökad förståelse för varandras arbetsmetodik och hur dessa kan länkas samman på ett givande och effektivt sätt. Överlag har samarbetet fungerat bra och Volvo Group har dragit nytta av det utifrån-och-in perspektiv som de andra parterna har bidragit med. De andra parterna har även fått en större inblick i Volvo Groups arbetssätt, mål och syfte vilket i framtiden kommer kunna bidra till enklare onboarding vid nya Volvo Group relaterade projekt, det vill säga att de hinder som idag uppstår när nya parter ska involveras har sänkts. På samma sätt kommer SME parterna enklare kunna involvera Volvo Group i deras framtida arbete vid eventuella framtida behov. Det här ligger i linje med Vinnovaprogrammets huvudmål som är att accelerera samarbete och partnerskap mellan OEMs och startups/SMEs.

Projektet har levererat en fungerande digital lösning som syftar till att underhålla konstruktionsmaskiner som bland annat kan bidra till ökad drifttid (up-time) och ökad förståelse för produktens livscykel genom analys av data. Lösningen innehåller ett fungerande backend med tillhörande webgränssnitt som möjliggör lagring samt visualisering av data (WP1). Till den digitala lösningen finns även en fungerande och användarvänlig mobilapplikation som används för inhämtning av data (WP2).

Som resultat i WP3 vilket syftar till ökad förståelse för bygg- och konstruktionsbranschen samt identifikation av nya möjliga microtjänster har ett gediget researcharbete tagits fram som ökar förståelsen för vilka utmaningar som bygg- och konstruktionsbranschen står inför idag och i framtiden. Utifrån de utmaningar som identifierats har ett helhetskoncept tagits fram i form av en storyboard på hur framtiden digitala bygg- och konstruktionsbranschen kan se ut. Storyboarden beskriver och inkluderar fem möjlighetsområden med microtjänster som kommer kunna ligga till grund för fortsatt arbete, och som hjälp att identifiera vart mervärde kan skapas inom branschen. Även en roadmap för hur dessa microtjänster skulle kunna introduceras har levererats. Arbetet har belyst vilka problem som de involverade aktörerna står inför, hur de olika aktörernas kundresor ser ut, samt en plan över vilka områden inom

bygg- och konstruktionsbranschen som kan utvecklas och digitaliseras relativt enkelt kontra vilka områden som kräver mer arbete och investering.

Som nämnts i avsnitt 5 *Mål*, så har ingen MVP tagits fram eller validerats under WP3. Detta beror på konsekvenserna av den utdragna Covid-19 pandemin som satte stopp för en global pilot. Målet och researchscopet för WP3 var därför tvunget att justeras vilket innebar en nödvändig iteration bakåt i processen i syfte att identifiera nya utmaningsområden inom bygg- och konstruktionsbranschen. Iterationen innebar att mer tid än tidigare beräknat krävdes för research, fältstudie och konceptualisering. Detta medförde att utvecklande och validering av en MVP inte kunde inkluderas inom projektets tidsram och budget. Likväl ser projektet positivt på en eventuell fortsättning i syfte att utveckla och validera en MVP längre fram. Dock måste potentiellt värde och behov valideras innan beslut kan tas gällande vidareutveckling finansierat av Volvo Group.

Av ovanstående anledning har heller inte en global pilot genomförts (WP5). Istället har stora delar av en sådan pilot planerats i syfte att kunna genomföras så snart som omständigheterna förändrats och möjligheten finns, förhoppningsvis under år 2022. Piloten kommer då ny finansieras internt av Volvo Group.

Projektet har även inkluderat det könsperspektiv som programmet väddar för. Den research som genomfördes under WP3 kunde verifiera det kommande generationsskifte som kommer att påverka bygg- och maskinunderhåll branschen stort. Insikterna har använts för konceptualisering av hur maskinunderhållbranschen skulle kunna attrahera nästa generation Z genom en ny typ av utbildningsupplägg. Konceptet kommer mest troligt även kunna attrahera kvinnliga medarbetare i större utsträckningen än dagens upplägg.

6.1 Kunskaps- och resultatspridning

| Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas? | Markera med X | Kommentar |
|---|---------------|--|
| Öka kunskapen inom området | X | Användarstudien (WP3) har ökat förståelsen för vad som fungerar bra och mindre bra på byggarbetsplatser överlag. Detta material kommer att användas inom många delar av Volvo Groups organisation i syfte att förstå användares behov och identifiera nya möjligheter. |
| Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt | X | Resultatet har, både under projektets gång, men kommer även i framtiden vara användbart i andra och fler projekt som relaterar till byggindustrin. |
| Föras vidare till produktutvecklingsprojekt | X | Samma som ovan. |
| Introduceras på marknaden | X | Det finns en möjlighet till att den digitala lösningen kommer att introduceras på marknaden men fler tester, valideringar och utveckling krävs för att säkra värdet och marknadspotentialen innan ett sådant beslut kan tas. Det samma gäller de mikrotjänster som togs fram på konceptnivå i WP3. |
| Användas i utredningar/regelverk/ tillståndsärenden/ politiska beslut | | Resultatet kommer mest troligt inte användas i syfte att förändra regelverk eller andra politiska relaterade beslut. |

6.2 Publikationer

Inga publikationer har publicerat under projektets gång.

7 Slutsatser och fortsatt forskning

Projektet har till stora delar nått de mål som ansökan beskriver. Dock har Covid-19 pandemin medfört stora utmaningar för projektet vilket har inneburit nya kreativa lösningar för hur projektet skulle justeras och genomföras för att kunna leverera ett likvärdigt resultat till det som beskrevs i ansökan. Även om vissa mål inte har kunnat uppnås till fullo så hoppas projektet att dessa kommer kunna uppnås utanför Vinnova projektet ramar. Volvo Group planerar att gå vidare med att bland annat genomför den globala pilot som beskrivs i projektet samt titta närmare på hur och när de microtjänst-koncepten som leverareades under WP3 kan tas vidare.

Projektet har trots pandemiutmaningarna lyckats arbeta tillsammans, utbyta förståelse för arbetssätt och metoder samt öka förståelse för varandras organisationer vilket har sänkt barriärerna för framtida samarbete.

8 Deltagande parter och kontaktpersoner

V O L V O

Ronja Roupé – Volvo Group Connected Solutions Innovation Lab
Hans Lind – Volvo Group Connected Solutions Innovation Lab
Milen Kourtev – Volvo Group Connected Solutions Innovation Lab



Russell Clark – Hummelbee AB



Andreas Spiik – Cetrez One AB