

Digitala materialflöden

*HUR TEKNISKA LÖSNINGAR KAN ANVÄNDAS FÖR
ÖKAD KONTROLL PÅ MATERIELLEVERANSERNA*

MICAEL THUNBERG OCH YASHAR GHOLAMI

Digitala Materialflöden

Hur tekniska lösningar kan användas för ökad kontroll på materielleveranserna

Micael Thunberg och Yashar Gholami

Att ha kontroll på allt material som ska till en byggarbetsplats är inte lätt. Arbetschefer, platschefer och hantverkare spenderar mycket tid på att planera och kontrollera materialflödet samt letar efter material på arbetsplatsen. Det finns ett antal olika tekniska lösningar på marknaden som kan vara till hjälp för att underlätta materialhanteringen för dessa personer. Skanska har på sitt hotellprojekt i Solna valt att testa tre olika tekniska lösningar (spårning av material, smart container och automatiska påfyllningar av förbrukningsmaterial).

Testerna visar att spårningstekniken för att ha koll på vart material finns på arbetsplatsen är i sin linda men de andra två lösningarna visar på positiva effekter. Mindre svinn, mindre tid på att vänta på material och mindre tid på att planera beställning av förbrukningsmaterial var några av de positiva effekterna av den smarta containern och automatiska påfyllnadslösningen. Dock kvarstår att undersöka hur dessa tekniska lösningar mer systematiskt kan användas inom Skanska 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 Vad var problemet och hur valdes testprojektet ut?

1.1 Bakgrund, syfte och behov

Skanska som en av största byggentreprenörerna i landet har som syfte att öka produktiviteten i deras traditionella byggprojekt. I detta sammanhang är en stor utmaning för arbetsledare och platschefer på våra svenska byggarbetsplatser att ha kontroll över materialflödet. För att göra detta har Skanska valt att testa några tekniska verktyg för att få kontroll på materialflödet till och på byggarbetsplatsen. De tekniska verktygen ska hjälpa till att hålla kontroll på vart material befinner sig samt när det är dags att beställa nytt.

1.2 Hur hittades de digitala tekniker som behövdes?

Efter att man identifierat behoven som borde kunna lösas med teknik började man undersöka om de befintliga leverantörerna av system och utrustning hade tekniska lösningar som kunde anpassas till just Skanskas behov. Detta gjordes av ett IT team på Skanska tillsammans med arbetsledare på byggprojektet. En av teknikerna valdes baserat på framgångsrik upplevelse från ett tidigare byggprojekt. Andra tekniker valdes genom att anpassa tekniker från en av befintliga leverantörer. Den leverantören som var redan involverad i projektet som maskinleverantör hade två olika tekniker som möjliggjorde automatisk inventering av material och materialspårning på arbetsplatsen.

2 Vad var utmaningen?

2.1 Kortfattad analys av utmaningarna som finns idag

En stor utmaning för platschefer och arbetsledare på våra svenska byggarbetsplatser är att veta om material kommer finnas tillgängligt till den aktivitet som det behövs till. Om material inte finns måste ev aktiviteten skjutas fram i tid, vilket kan få följdkonsekvenser. Om materialet kommer för tidigt eller om för mycket material finns på plats är det mesta dels ivägen och måste flyttas. När materialet väl ska användas vill man lägga så lite tid som möjligt på att leta efter materialet.

Genom att nyttja olika tekniska verktyg för att kontrollera vart material finns i försörjningskedjan eller på arbetsplatsen samt aktuella lagernivåer skapas bättre kontroll över materialflödet. Denna ökade kontroll på materialflödet leder också till ökad kontroll i framdriften av projektet, då man lättare kan säkerställa att rätt material och rätt mängd finns tillgängligt till aktiviteten.

3 Information om testet

3.1 Var utfördes testet och vilka deltog i testet?

Ett av Skanskas nuvarande byggprojekt i Solna användes som testbädd för teknikimplementeringen. Testen påbörjades i oktober 2019 och slutades i juni 2020 och

innefattade tre olika typer av materialflöden. Flöde ett innefattade gipsskivor, plyfa (Plywoods) och regler som levererades från en materialleverantör till grinden på byggarbetsplatsen. Flöde två innefattade material och hyrmaskiner som levererades från en maskinleverantör till en s.k. Smart Container på byggarbetsplats. Flöde tre innefattade leverans av förbrukningsmaterial från en leverantör till en s.k. Smart container.

4 Resultat från testet

4.1 Lösningen

Tre olika tekniska lösningar testades för de tre olika materialflödena. Den första tekniska lösningen för fungerar på så sätt att en sändare (Blåtand) sätts på paketen för de olika materialtyperna som ingick i flöde ett. Dessa sändare har fyllts med information som t.ex. materialslag och materielmängd. Tre mottagare har även satts upp på ett våningsplan på bygget som sedan fångar upp vart dessa sändare på materialpaketen finns. På så sätt kan man ringa in vart på ett våningsplan som sändaren befinner sig. Det gick också att skanna material innan och efter personal flyttat på material.

Den andra tekniken för att få kontroll om material, i flöde två, var på väg eller hade anlänt till byggarbetsplatsen bestod av en s.k. "smart container" samt en mobilapp. I appen kunde förrådsansvarig eller arbetsledare se inkommande leveranser som var på ingång. Denna information visades även på en större skärm för hantverkarna på byggarbetsplatsen. När materialet hade anlänt så kunde transportören använda mobilappen för att öppna och gå in i containern med hjälp och lämna paketen inne i containern. Hantverkaren kunde sedan via mobilappen öppna containern och hämta det som anlänt. På så sätt fick man kontroll över vad och hur mycket som hämtats ut och av vem för.

Det tredje och sista tekniken som användes för flöde tre bestod av ett gränssnitt där arbetsledaren kunde se aktuella lagernivåer på förbrukningsmaterial som t.ex. spik. Tekniken byggde på data om lagernivåer. Eftersom hantverkarna skannade förbrukningsmaterial som de hämtade från containern så kunde systemet uppdatera aktuella lagernivåer. När en kritisk nivå nåddes larmades arbetsledaren som antingen kunde beställa mer eller avvakta till nästa leverans (enligt ett rullande schema). På så sätt fick man inte för mycket material i containern och man minimerade risken för brist.

4.2 Vilka krav upptäcktes på den digitala tekniken, den operativa processen, och den organisatoriska förändringen?

- Tekniska
 - Materialspårningssystemet med automatisk skanning via blåtand saknade tillräcklig precision och var inte lämplig under de förutsättningar som finns på en byggarbetsplats.
 - Materialspårningssystemet är ett komplicerat system som innebär att man måste manuellt hantera data. För att automatiskt samla och bearbeta flera olika typer av information om materialet (t.ex. om en bunt gipsskiva har hämtats, flyttats eller förbrukats) och därefter informera arbetsledare om aktuell placering av material i

- försörjningskedjan behöver systemet utvecklas och blir mer användarvänligt.
- Process
 - Innan användning av tekniker upptäckte entreprenören att orderlägningsprocessen var fyllda med icke värdeskapande aktiviteter. Ett exempel på detta var att hantverkare lämnade post-it-lappar med information om materialbehov till arbetsledaren. En krav för tekniken är att tekniken borde underlätta denna process för att eliminera icke värdeskapande aktiviteter i sammankoppling med digitala tekniker.
 - Med hjälp av automatisk inventering blev materialbehovplanering och orderlägningsprocessen automatiserad. Systemet bygger på att information om lagersaldo, maxsaldo, och beställningspunkt för varje förbrukningsmaterial finns. Detta kräver att materialleverantören och Skanskas arbetsledare träffas veckovis för att besluta om maxsaldon etc.
 - Organisation/individ
 - Personalens engagemang. Personal som använder de digitala lösningarna måste visa tillräckligt stort engagemang för att använda appen när de t.ex. flyttar eller tar ut material från smart förröd.
 - Digital kompetens. Att använda tekniken kräver tid av personalen (till exempel förrådsansvarig att börja lära sig arbeta med appen). Det kan vara lämpligt att lägga tid på att utbilda personalen.
 - Investering. Det ska kräva byggtreprenör att investera för att skaffa digitala tekniker.

5 Erfarenheter/bra att tänka på

5.1 Inför, under och efter testet

- Inför
 - Implementeringen var helt teknikdriven och tydlig undersökning av vilka behov och önskemål som finns med teknikimplementeringen gjordes inte.
 - Entreprenören borde försöka specificera vilka processer eller aktiviteter som måste digitaliseras, vilket kan hjälpa företaget att förstå och förklara mer tydligt deras behov. Även entreprenören borde definiera/hitta flaskhalsar i befintliga processer och definiera KPIer för att mäta framdrift efter tekniken har implementeras.
 - Entreprenören borde kommunicera med teknikleverantören om behoven och vilka krav som ställs på tekniken.
 - Entreprenören borde fundera på vem som blir ansvarig för vad (sätta dit blåtandssändare, fylla de med information, identifiera kritiska nivåer i lagret etc). Att utforma ett projektlag för att utföra olika aktiviteter kan vara ett förslag.
 - Entreprenören borde säkerställa engagemang och styrning från ledning/regionledning innan testen påbörjas.
- Under

- Hitta strukturer för att motivera UE och hantverkare att använda tekniken.
- Övervakning och kontrol av implementering processen är viktigt att tänka på, samtidigt att hänvisa till en träningsprogram.
- Efter
 - Dokumentering av implementering processer, effekter på arbetssättet, och resultat borde bli dokumenteras för att förhindra förlust av kunskap.
 - Ställ krav på öppenhet, att olika underentreprenörer och leverantörer måste kunna koppla in sig på tekniken för att kunna dra nytta av den.

6 Sammanfattning

6.1 Resultaten

Två av de tre tekniska lösningarna som testades (Smart Container och automatisk inventering) kommer Skanska att gå vidare med och anpassa i kommande projekt. Preliminära resultatet visar att Smart Container leder till ökad leveranssäkerhet och minskat svinn på arbetsplats. Smart Container skapar också underlag för bättre leveransbevakning och leveransinformation. Detta förenklar synlighet och koordinering i leveransprocessen som hjälper byggföretag med eliminering av svinn och icke värdeskapande aktiviteter. Likadant leder automatisk inventering till ökad leveranssäkerhet och bättre leveransbevakning. Skanska arbetsledare hade veckovisa möten med materialleverantören där de diskuterade behovet, återfyllnadsnivåer, och maxsaldo för varje verktyg som skulle beställas. Sedan med realtidsövervakning kunde man bestämma orderkvantitet för varje verktyg. Erfarenheter av automatisk inventering är beskrivet väldigt positivt från båda sidor.

6.2 Viktigaste erfarenheterna

Testet har visat på möjligheter som aktörerna kan nyttja i byggprojekten och har visat hur tekniken kan ge bättre produktionsplanering och arbetsplatsmaterialhantering. Tack vare digitala tekniker byggentreprenören får börja hantera och analysera projekts behov till förbrukningsmaterial. Samt bättre synlighet över order till leveransprocessen kan förbättra bygglogistikprocesser och kan även möjliggöra eliminering av svinn, slöseri, och icke-värde-aktiviteter som ligger i traditionell byggprocess och minska miljöpåverkan på grund av mindre transport till arbetsplats. En sist punkt, som testats i detta projekt och fungerade bra var att hitta nya samarbetspartner. Alla involverade parter arbetade tillsammans för att testa och utvärdera olika lösningar under projekten. Sammanfattningsvis har Skanska lärt sig att ändra gamla mönster för byggprocessen.

Kontaktpersoner

För mer information om testprojektet, kontakta gärna:

- Micael Thunberg, btr universitetslektor vid Linköpings universitet och forskare inom testbäddsprojektet:
 - micael.thunberg@liu.se, 011-36 32 74
- Patrik Johansson, testbäddsansvarig för Skanska inom Uppkopplad byggplats:
 - patrik.p.johansson@skanska.se



SMART BUILT
ENVIRONMENT
UPPKOPPLAD BYGGPLATS

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

LULEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET

Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

Strategiska
innovations-
program