

Big Data i Bygg

Vägen till bättre ekonomistyrning?

Oscar Carlander
Erik Svensson



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Förord

Denna rapport utgör examensarbetet som avslutar vår civilingenjörsutbildning inom Väg- och vattenbyggnad vid Lunds Tekniska Högskola. Den motsvarar 30 högskolepoäng och har skrivits under våren 2016 på avdelningen för Teknisk logistik, i samarbete med Veidekke i Lund.

Vi vill rikta ett stort tack till Emile Hamon på Veidekke som har visat engagemang genom arbetsprocessen och bidragit med idéer, kontakter och tekniska hjälpmedel. Vi vill också tacka anställda inom HR, projektstyrning och ekonomistyrning på Veidekke och Arcona som har bistått med kunskap inom respektive område.

Ett separat tack förtjänar Andreas Norrman på Teknisk logistik, för närvaro och stöd, och Carina Johnsson som hjälpte oss i mål.

Avslutningsvis vill vi tacka våra föräldrar för stödet som vi har fått genom utbildningen. Utan er hade vi inte stått här idag!

Two handwritten signatures in black ink. The signature on the left is 'Oscar' and the one on the right is 'Erik'.

Oscar Carlander & Erik Svensson

Lund, juni 2016

Sammanfattning

Titel	Big Data i Bygg - Vägen till bättre ekonomistyrning?
Författare	Oscar Carlander och Erik Svensson
Handledare	Carina Johnsson, Institutionen för teknisk ekonomi och logistik, Lunds Tekniska Högskola Emile Hamon (Strategi och verksamhetsutveckling), Veidekke Entreprenad AB
Examinator	Andreas Norrman (Professor, Docent, Teknisk Doktor, ETP), Institutionen för teknisk ekonomi och logistik, Lunds Tekniska Högskola
Avdelning	Teknisk logistik
Bakgrund	<p>Byggnadsprisindex stiger snabbare än konsumentprisindex vilket tyder på att det har blivit dyrare att bygga i Sverige. Därför behöver byggandet effektiviseras. Att utveckla ekonomistyrningen mot en förbättrad kontroll av produktionskostnaderna genom att öka transparensen i resursförbrukningen kan vara ett sätt att identifiera var förbättringspotential i produktionen finns. Välutvecklad ekonomistyrning kräver en bred grund av information som bygger på stora mängder data, för upprättande av beslutsunderlag som kan vägleda effektiviseringen. Data kopplat till beslutsfattande är en av grundprinciperna inom <i>Big Data</i>.</p> <p>I dagsläget finns det ingen medveten koppling mellan verksamheten och Big Data på Veidekke. Studien blir därför en introduktion av Big Data, vars potential beskrivs ur ett Supply Chain Management-perspektiv i samband med implementeringen av ett nytt ekonomistyrningssystem, i byggbranschen.</p>
Syfte	Studien syftar till att utvärdera tillämpbarheten av Big Data inom byggbranschen ur ett Supply Chain-perspektiv, med fokus på förbättring av ekonomistyrningen. Genom att

introducera ett nytt ekonomistyrningsverktyg (MAP) för Veidekke utreder studien huruvida verktyget kan användas för att mäta nyckeltal för ekonomistyrning och erfarenhetsåterföring kopplat till Big Data. Målet är att studien ska resultera i förslag på potentiella praktiska tillämpningar av Big Data inom byggbranschen som Veidekke kan använda som underlag för att uppnå en förbättrad ekonomistyrning vid kommande byggprojekt.

Slutsats

Studien har påbörjat en utredning av tillämpbarheten av Big Data inom ekonomistyrning i byggbranschen. Utredningen inkluderar några konkreta förslag på hur tillämpningen kan gå till, vilket kan exemplifieras med analyserade materialpriser, resursförbrukning per moment och kostnad för olika logistiska lösningar.

Om ekonomistyrningen präglas av Big Data bör det i större utsträckning gå att samla aktuell ekonomisk data med högre detaljeringsgrad som är empiriskt förankrad. Det kan effektivisera kalkylarbetet och resultera i en kostnadsuppföljning där resursförbrukningen går att identifiera.

Verktyget MAP utreds och studien påvisar att verktyget är lämpligt för att hantera nyckeltal som kan förbättra ekonomistyrningen och leda till en effektivare erfarenhetsåterföring som ligger till grund för standardiserade arbetssätt. En fördel med implementeringen av MAP och tillhörande analysapplikation är att systemet för ekonomistyrning blir enhetligt. Det möjliggör bättre sammanställningar och jämförelser av data då informationen är organiserad utifrån samma principer i hela organisationen.

Studien påvisar att Big Data kan vara en väg till bättre ekonomistyrning i byggbranschen.

Nyckelord

Byggbranschen, Byggindustrin, Big Data, Supply Chain Management, Ekonomistyrning, Erfarenhetsåterföring, Standardisering.

Abstract

Title	Big Data in Construction – The road towards better financial control?
Authors	Oscar Carlander and Erik Svensson
Supervisors	Carina Johnsson, Department of Industrial Management and Logistics, Faculty of Engineering LTH Emile Hamon (Strategy and Business Development), Veidekke Entreprenad AB
Examiner	Andreas Norrman (Professor, PhD, ETP), Department of Industrial Management and Logistics, Faculty of Engineering LTH
Department	Engineering Logistics
Background	<p>Building Price Index is increasing faster than Consumer Price Index which indicates that it has become more expensive to build in Sweden. Due to this fact the construction process needs to be more effective. Developing the financial control towards an increased control of production costs may be one approach to identify where in the construction process improvements are needed. To be able to achieve this increased control, the foundation of which the information regarding decision-making is built upon has to be supported by big amounts of data, which is one the basic principles within <i>Big Data</i>.</p> <p>In the current situation there is no conscious connection between the business and Big Data at Veidekke. The study introduces Big Data and its potential described from a Supply Chain Management perspective in relation to the implementation process of a new financial system, in the construction industry.</p>
Purpose	The study aims to evaluate the applicability of Big Data in the construction industry from a Supply Chain perspective, with focus on financial control. By introducing a new tool (MAP)

for financial control to Veidekke, this study investigates whether the tool can be used to measure key performance indicators and experience feedback related to Big Data. The objective of the study is to generate proposals for potential practical applications of Big Data in the construction industry that Veidekke can use as a base to achieve an improved financial control in future construction projects.

Conclusion

The study has started an investigation of the applicability of Big Data in financial control, in the construction industry. The investigation includes some proposals on how the application can be done, which can be exemplified by analyzing material prices, resources used per stage and cost of various logistics solutions.

With financial control characterized by Big Data theory, it should be possible to gather more detailed financial data which is empirical based and connected to real-time. This can improve the spreadsheet work including follow-ups of production costs where the consumption of resources can be identified.

The instrument MAP is introduced and the study demonstrates that the tool is appropriate to manage key performance indicators that can improve financial control and lead to a more efficient experience feedback which is the basis for a standardized approach in the construction process. An advantage of the implementation of MAP is that the system for financial control reaches uniformity. That enables better compilations and comparisons of data when the information is organized by equal principles throughout the entire organization.

The study shows that Big Data may be one way to improve the financial control in the construction industry.

Keywords

Construction, Construction industry, Big Data, Supply Chain Management, Financial control, Experience feedback, Standardization.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.1.1 Veidekke.....	3
1.1.2 Ekonomistyrning på Veidekke	3
1.1.3 Big Data	3
1.2 Syfte och mål	4
1.3 Problemställning	4
1.4 Avgränsningar.....	4
1.5 Målgrupp.....	5
1.6 Definitioner	6
1.7 Disposition.....	6
2. Metodik.....	9
2.1 Induktivt eller deduktivt angreppssätt.....	9
2.2 Kvalitativ och kvantitativ forskningsmetod	10
2.2.1 Kvantitativ metod	10
2.2.2 Kvalitativ metod	11
2.2.3 Kvalitativ och kvantitativ forskning i kombination	12
2.3 Fallstudie som vetenskaplig forskningsmetod.....	12
2.4 Litteraturstudie	13
2.5 Datainsamling.....	14
2.5.1 Intervjuer	14
2.5.2 Övrig datainsamling	19
2.6 Sammanfattning av studiens arbetsgång och karaktär	19
2.6.1 Bakgrund och avgränsningar	19
2.6.2 Problemställning och forskningsmetodik	20
2.6.3 Teori (litteraturstudie)	20
2.6.4 Datainsamling	20
2.6.5 Analys och slutsats.....	20
2.6.6 Studiens karaktär	21
2.7 Kvalitet och trovärdighet	21

2.7.1	Reliabilitet och validitet	21
2.7.2	Replikerbarhet	22
2.7.3	Objektivitet	23
2.7.4	Sammanfattning av studiens kvalitet och trovärdighet	23
3.	Teori	25
3.1	Big Data	25
3.1.1	Karaktärisering av Big Data	26
3.1.2	Big Data och beslutsfattande	28
3.2	Supply Chain Management	29
3.2.1	Supply Chain Management i byggbranschen	30
3.2.2	Lean och Lean Construction	33
3.3	Big Data och Supply Chain Management	35
3.3.1	Tillämpning av Big Data i försörjningskedja	36
3.3.2	Förutsättningar för Big Data i försörjningskedja	38
3.5	Ekonomistyrning	39
3.5.1	Budget och produktionskalkyl	40
3.5.2	Nyckeltal i ekonomistyrning	41
4.	Empirisk datainsamling	43
4.1	Organisationsstruktur och informationsflöde inom Veidekke	43
4.2	Ekonomistyrning på Veidekke	45
4.3	Standardisering och erfarenhetsåterföring på Veidekke	45
4.4	MAP – System för ekonomistyrning	47
4.4.1	MAP Kalkyl	47
4.4.2	MAP Tidsplanering	50
4.4.3	MAP Kostnadsstyrning	50
4.4.4	MAP Inköp	52
4.4.5	MAP Analys	52
4.5	Data på Veidekke	54
4.5.1	Data som bör mätas och följa upp från projekt	54
4.5.2	Data som följs upp från projekt idag	54
4.5.3	Nyckeltal som bör mätas och följa upp från projekt	54

4.5.4 Nyckeltal som följs upp från projekt idag	55
4.5.5 Relevant data på olika organisationsnivåer	55
4.5.6 Detaljeringsgrad på insamlad data	55
4.5.7 Barriärer för mätning och uppföljning av data	56
4.5.8 Korrelation mellan standardisering och erfarenhetsåterföring	56
4.5.9 Sammanställning av data på Veidekke	57
5. Analys.....	59
5.1 Befintlig datainsamling.....	59
5.2 Potentiell data för förbättrad ekonomistyrning	59
5.3 Big Data och flöden	62
5.4 Förutsättningar för datainsamling	64
5.4.1 Enhetligt system för ekonomistyrning.....	66
5.4.2 Presentation av data.....	66
5.4.3 Hinder kopplat till Supply Chain Management	67
5.5 Big Data – konsekvenser	67
5.5.1 Erfarenhetsåterföring	67
5.5.2 Standardisering	69
6. Slutsats.....	73
6.1 Studiens syfte och målsättning	73
6.1.1 Big Datas påverkan på ekonomistyrningen i byggbranschen.....	73
6.1.2 Koppling till standardisering och erfarenhetsåterföring	74
6.1.3 Bättre ekonomistyrning med MAP och MAP Analys	74
6.1.4 Organisatoriska förändringar.....	75
6.2 Resultat av studien	76
7. Avslutande kommentarer	79
7.1 Förslag på framtida forskning	79
7.2 Förankring till redan etablerade studier	79
7.3 Studiens generaliserbarhet	80
Litteraturförteckning	81
Appendix.....	1
Bilaga 1 - Intervjuguide Veidekke.....	1

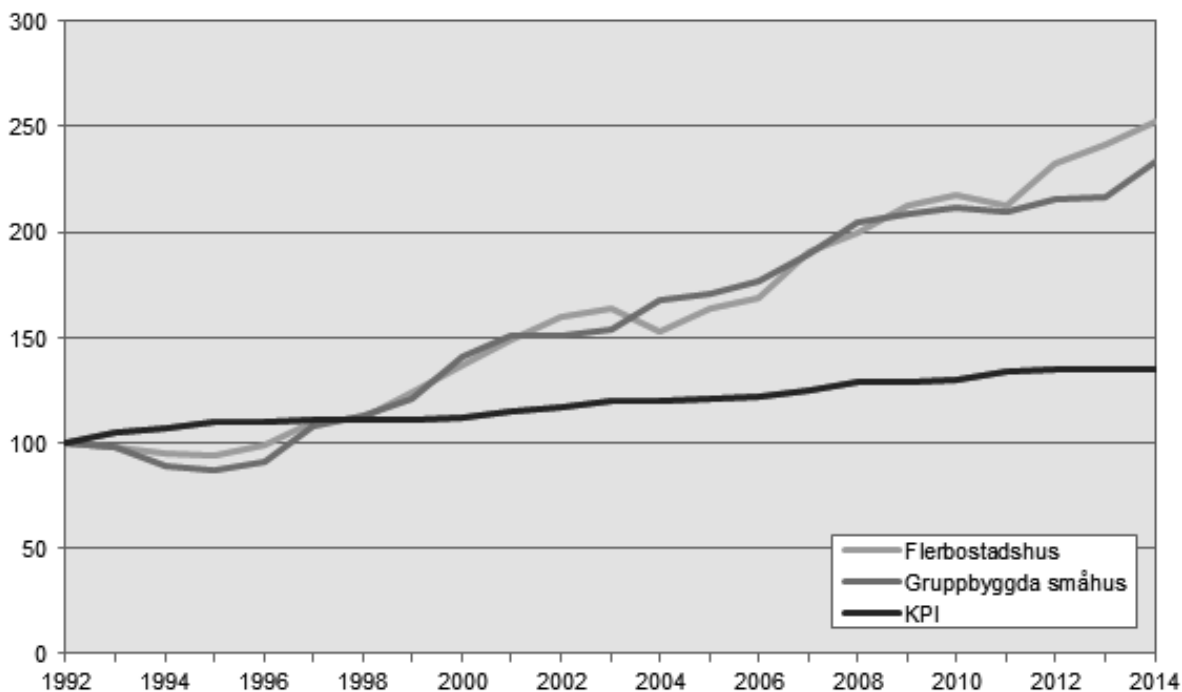
Bilaga 2 – Intervjuguide Arcona3

1. Inledning

Studiens inledande kapitel avser att introducera läsaren för ämnet och skapa förståelse för rapportens framtagande. Inledningen omfattar bakgrund, syfte och mål, problemställning, avgränsningar, målgrupp och en sammanfattning av rapportens disposition.

1.1 Bakgrund

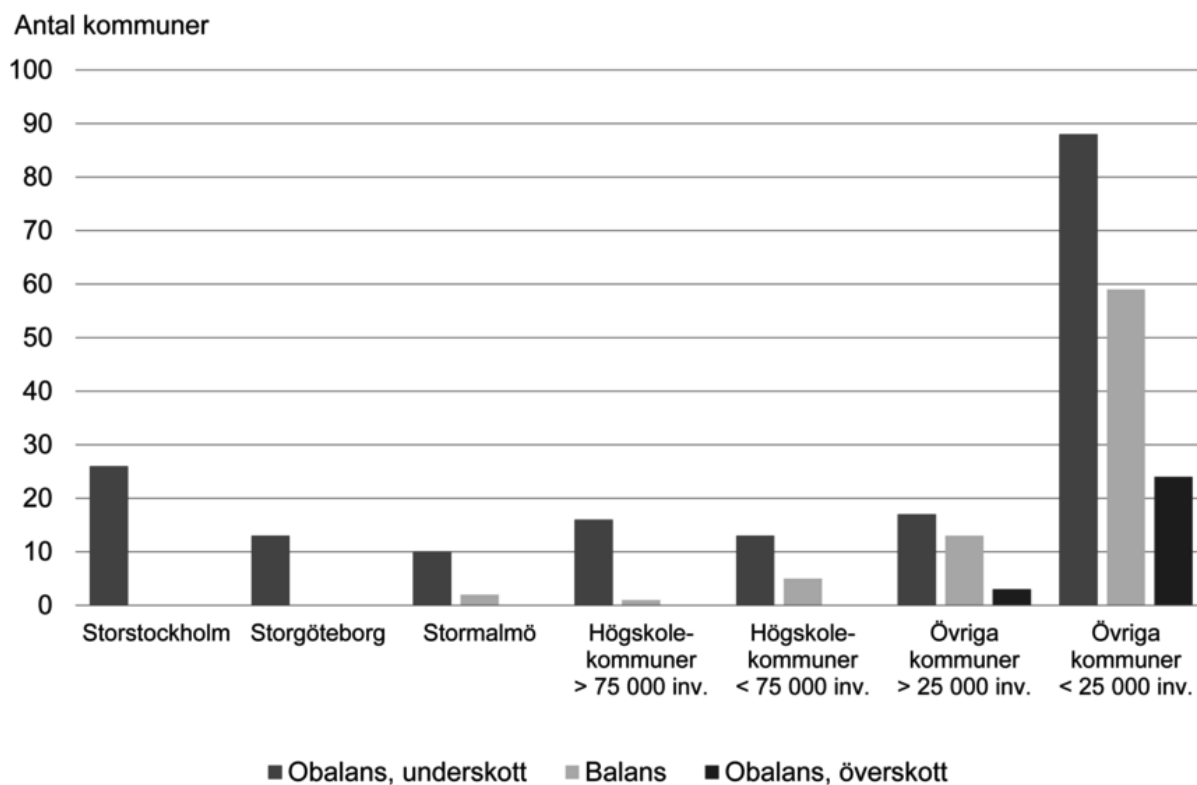
Det har blivit dyrt att bygga i Sverige. En jämförelse mellan byggnadsprisindex och konsumentprisindex påvisar detta, se figur 1. Samtidigt är byggbranschen en sektor med relativt låga vinstmarginaler även vid goda konjunkturförhållanden. Branschens tre största företag redovisar under åren 2012-2014 en konstant vinstmarginal under 5 % med ett genomsnittligt värde kring 3,8 % (allabolag a, 2016), (allabolag b, 2016), (allabolag c, 2016). Problematiken finns i att kostnaderna ökar i samma takt som intäkterna, och byggföretagens ökade intäkter innebär en fara om det inte samtidigt leder till ökade vinstmarginaler (Karlsson, 2007). En successivt minskad efterfrågan som blir resultatet av ökade kundkostnader riskerar nämligen att driva branschen mot ett sämre konjunkturläge.



Figur 1 - Byggnadsprisindex med avdrag för bidrag som varierar kraftigt mellan åren vilket bidrar till kurvans variationer, samt konsumentprisindex (KPI). Index 1992 = 100. (Statistiska centralbyrån, 2015)

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Figur 1 visar en trend som behöver brytas. Inte minst med avseende på bostadsbristen som råder i Sverige, se figur 2. Trots att bostadsbyggandet ökar så kommer utbudet inte vara tillräckligt med avseende på Sveriges befolkningsökning prognostiserat fram till år 2025 (Boverket a, 2015). Bland kommuner och byggföretag kritiseras de höga produktionskostnaderna, men även långa planprocesser och bristen på byggbar mark som orsaker till problematiken (Ohlin & Magnusson, 2016).



Figur 2 - Samtliga kommuners bedömning av bostadsmarknadsläget som helhet i januari 2015.
(Boverket b, 2015)

Sveriges medlemskap i EU och den öppna konkurrensen som det innebär medför också incitament för att hålla nere kostnaderna. I andra europeiska länder finns det arbetskraft och byggmaterial till lägre priser än motsvarande här, som nu konkurrerar på den svenska marknaden. För att komma till rätta med kombinationen av låga vinstmarginaler och ökade kostnader krävs således nya tillvägagångssätt för att effektivisera byggandet. Ett exempel är ekonomistyrning¹ som är en viktig del inom många byggföretag, och det är ett rimligt antagande att en välutvecklad ekonomisk styrning är en förutsättning för lönsamhet i byggprojekt (Karlsson, 2007). Välutvecklad ekonomistyrning kräver i sin tur en bred grund av information som bygger på stora mängder data för upprättande av beslutsunderlag som kan vägleda effektiviseringen.

¹ Tillämpandet av styrmedel för att styra ett projekt mot ett önskat resultat, där ett exempel på styrmedel kan vara en upprättad budget

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Stora mängder data som skall generera bättre beslutsunderlag är centralt inom begreppet *Big Data*. Men för att kunna omvandla data till information utifrån vilken man kan fatta beslut, behövs verktyg för ekonomistyrning som klarar av att behandla denna mängd data. Det finns redan verktyg för att effektivisera hanteringen av ekonomisk styrning men förbättringspotentialen är stor i den praktiska tillämpbarheten, vilket påvisas av tidigare utförda E-uppsatser som *Ekonomistyrning i byggprojekt* (Hansson & Eklund, 2015) och *Ekonomistyrning i mindre byggprojekt* (Thysell, 2015).

Ett företag som vill effektivisera sin ekonomistyrning är byggföretaget Veidekke, som står inför en implementering av ett nytt ekonomistyrningssystem.

1.1.1 Veidekke

Veidekke etablerades i Norge redan år 1936 och har utvecklats till Skandinaviens fjärde största bygg-, anläggnings- och bostadsutvecklingsföretag med en omsättning motsvarande 24 miljarder norska kronor under 2014 (Veidekke a, 2015). Under relativt kort tid har företagets verksamhet expanderat kraftigt, vilket har skett genom att Veidekke ansluter mindre bolag till organisationen. En konsekvens av det är att ekonomistyrningen tenderar att bli spretig och i kontinuiteten finns det utrymme för förbättring. Företagets platschefer tillämpar nämligen olika verktyg för byggprojektens ekonomistyrning som Excel och Bidcon. Det försvårar sammanställningen av var, hur och när genom projekten som resurser förbrukas, liksom ekonomiska jämförelser mellan olika projekt och regioner.

1.1.2 Ekonomistyrning på Veidekke

Idag står Veidekke inför en övergång till att använda Unit4 MAP, ett elektroniskt verktyg för ekonomisk styrning av byggprojekt som ska tillämpas vid företagets samtliga projekt. I samband med detta planerar man dessutom en implementering av MAP Analys som är en applikation för att aggregera data. Med MAP och MAP Analys är målet att utveckla bättre möjligheter till verifiering av poster där resurser förbrukas, alternativt moment som genomförs ovanligt effektivt. Exempelvis ska man kunna upptäcka om det spenderas 10 % mer på installationer i ett byggprojekt än normalt vid jämförbara projekt, för att sedan kunna utvärdera varför. Alternativet är att man identifierar ett moment som utförs ovanligt effektivt vilket i sådana fall ska dokumenteras för att möjliggöra framtida erfarenhetsåterföring, och eventuellt utreda en potentiell standardisering av momentet.

1.1.3 Big Data

Big Data kan förenklat beskrivas som stora mängder data, som sammanställs till information för att generera beslutsunderlag. Big Data är stort inom

tillverkningsindustrin och detaljhandeln men till stor del obruten mark inom byggandet. Branschen har inte gjort några större ansträngningar kring området men teoretiska idéer finns, dock utan större praktisk tillämpning (Lidelöw & Dagman, 2015). I dagsläget finns det ingen medveten koppling mellan verksamheten och Big Data på Veidekke. Studien blir därför en introduktion av Big Data, som beskrivs ur ett Supply Chain Management-perspektiv i samband med implementeringen av ett nytt ekonomistyrningssystem, i byggbranschen.

1.2 Syfte och mål

Studien syftar till att utvärdera tillämpbarheten av Big Data inom byggbranschen ur ett Supply Chain-perspektiv, med fokus på förbättring av ekonomistyrningen. Genom att introducera ett nytt ekonomistyrningsverktyg (MAP) för Veidekke utreder studien huruvida verktyget kan användas för att mäta nyckeltal för ekonomistyrning och erfarenhetsåterföring kopplat till Big Data. Målet är att studien ska resultera i förslag på potentiella praktiska tillämpningar av Big Data inom byggbranschen som Veidekke kan använda som underlag för att uppnå en förbättrad ekonomistyrning vid kommande byggprojekt.

1.3 Problemställning

För att uppfylla studiens syfte och mål tillämpas följande problemställning:

- Hur kan en tillämpning av Big Data påverka ekonomistyrningen i byggbranschen?
- Om Big Data kan förbättra ekonomistyrningen, går det att koppla till processer som erfarenhetsåterföring och standardisering?
- Vad gör MAP och MAP Analys till verktyg som Veidekke kan använda för att utveckla ekonomistyrningen?
- Behövs det organisatoriska förändringar för att gynna Veidekkes utveckling av ekonomistyrningen, och i sådana fall vilka?

1.4 Avgränsningar

Studien baseras på att det finns delar inom Veidekkes befintliga ekonomistyrning som kan förbättras och bör därför betraktas som en fortsättning på tidigare nämnda E-uppsatser i ämnet. Studien avser alltså inte att utreda huruvida ekonomistyrningen fungerar bra eller dåligt, utan snarare hur den kan *utvecklas* idag och i framtiden.

Big Data och ekonomistyrning är breda forskningsområden. Denna studie fokuserar på tillämpningen av Supply Chain-relaterad Big Data inom ekonomistyrning, kopplat till byggbranschen med Veidekke som fallföretag och deras ekonomistyrningsprocess som fallstudieobjekt.

Begreppet Big Data motsvarar odefinierade mängder data. I studien är begreppet begränsat till att omfatta data som uppstår i ett byggprojekts projekteringsfas samt produktionsfas vid bostadsprojekt med fokus på att förbättra ekonomistyrningen.

Det går att föreställa sig praktiska tillämpningar av Big Data, utan direkt koppling till ekonomistyrning, som borde effektivisera produktionen inom ett byggprojekt. Exempelvis skulle sensorer kunna användas för att kontrollera betongens härdande vid större gjutningar (Lidelöw & Dagman, 2015). Logistiken på en byggarbetsplats skulle också kunna förbättras genom att registrera hur långt ett arbetsmoment har kommit, som aktuellt djup vid schaktning med hjälp av GPS-teknik. En annan tanke är att optimera flödet av maskiner genom att koppla upp bilar och respektive destination för att kunna optimera rutter på trånga byggarbetsplatser med få tillfartsvägar (Rijmenam, 2015). Den här studien är dock inriktad på att utreda hur Big Data kan utveckla ekonomistyrningen inom byggprojekt, med fokus på ekonomisk data.

Den vetenskapliga tillämpningen av Big Data i byggbranschen är inte särskilt långt kommen men inom Supply Chain Management-teorin existerar kopplingen till bygg. Det motiverar utformningen av rapportens teoretiska del som fokuserar på Big Data, Supply Chain Management i byggproduktion och Big Data tillämpat inom Supply Chain Management.

1.5 Målgrupp

Den primära målgruppen som studien riktar sig till är personal på fallföretaget Veidekke med koppling till ekonomistyrning. Rapporten ska kunna användas som ett stöd vid utvecklingen av företagets ekonomistyrningsprocess som inkluderar implementeringen av ett nytt datoriserat verktyg.

Genom att beskriva hur principerna inom Big Data kan tillämpas i byggbranschen blir studien också relevant för andra företag som vill utveckla ekonomistyrningen. Studiens resultat kan även vara intressant för projektbaserade företag utanför byggbranschen, speciellt med avseende på hur Big Data kan påverka ekonomistyrningen ur ett större perspektiv.

På grund av att kopplingen mellan Big Data och byggindustrin är ny så bör studien vara intressant inom flera delar av akademien; dels som en ny gren inom området Big Data men också som ett nytt forskningsområde kopplat till ekonomistyrning i byggbranschen.

1.6 Definitioner

Arbetsberedning	Beskriver hur man planerar och utför ett arbetsmoment.
Arbetsplatsomkostnad	Omkostnader som uppstår på arbetsplatsen som inte tillhör själva byggnaden t.ex. arbetsledning.
Kundsegmentering	En uppdelning av kunderna i mindre delar efter olika variabler och förutsättningar, exempelvis demografiska, geografiska och socioekonomiska förhållanden.
Kundvärde	Värdet av nyttan som en kund kan få ut av en vara eller tjänst.
Ledtid	Tidsåtgången för en process från start till mål, inom Lean Construction eftersträvas korta ledtider.
Merkostnad	Kostnadsökning.
Täckningsbidrag	Ekonomiskt nyckeltal som beskriver hur mycket en viss produkt bidrar till att betala kostnaden som är gemensam för alla produkter.
Täckningsgrad	Ekonomiskt nyckeltal som beskriver hur stor procentuell del av försäljningspriset som utgörs av täckningsbidrag.
Värdeskapande aktivitet	En aktivitet som skapar ett värde, exempelvis kopplat till ekonomi eller kvalitet.

1.7 Disposition

Kapitel 1 – Inledning	Studiens inledande kapitel avser att introducera läsaren för ämnet och skapa förståelse för rapportens framtagande. Inledningen omfattar bakgrund, syfte och mål, problemställning, avgränsningar, målgrupp och en sammanfattning av rapportens disposition.
Kapitel 2 – Metodik	Metodkapitlet syftar till att beskriva den väg som har valts vid genomförandet av studien för att nå det uppsatta målet. Först beskrivs de

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

vetenskapliga forskningsmetoder som präglar studien, därefter förklaras den arbetsgång som har valts. Slutligen berörs studiens kvalitet och trovärdighet.

Kapitel 3 – Teori

Kapitlet avser att förse läsaren med en vetenskaplig grund som bygger på studiens litteraturstudie, och som tillsammans med den empiriska delen skapar underlag för en kommande analys. I kapitlet berörs främst teori kring Big Data, Supply Chain Management och ekonomistyrning.

Kapitel 4 – Empirisk datainsamling

Kapitlet beskriver resultatet av datainsamlingen som fokuserar på ekonomistyrning och organisationsstruktur på Veidekkes samt en genomgång av verktyget MAP.

Kapitel 5 – Analys

Det analytiska kapitlet applicerar resultatet av datainsamlingen på den teoretiska referensramen för att utvärdera tillämpbarheten av Big Data i byggbranschen, med fokus på ekonomistyrning.

Kapitel 6 – Slutsats

I kapitlet återges och besvaras studiens problemställning tillsammans med en återkoppling av studiens syfte och målsättning.

Kapitel 7 – Avslutande kommentarer

Kapitlet sammanfattar författarnas reflektioner kring resultatets förankring i tidigare studier, generaliseringsmöjligheter samt förslag till vidare studier inom området.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

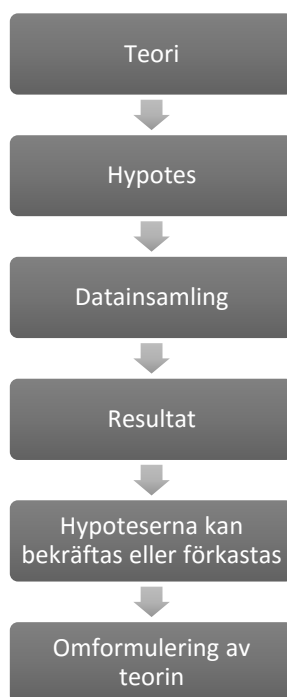
2. Metodik

Metodkapitlet syftar till att beskriva den väg som har valts vid genomförandet av studien för att nå det uppsatta målet. Först beskrivs de vetenskapliga forskningsmetoder som präglar studien, därefter förklaras den arbetsgång som har valts. Slutligen berörs studiens kvalitet och trovärdighet.

2.1 Induktivt eller deduktivt angreppssätt

I forskningssammanhang talar man ofta om två metoder som ligger till grund för hur man utför en studie. Dessa benämns som ett induktivt eller deduktivt angreppssätt (Holme & Solvang, 1997). Metoderna syftar till att beskriva förhållandet mellan teori och forskning. Skillnaden mellan dessa är huvudsakligen i vilket skede som teorin i studien skapas och används.

Det *deduktiva* förfarandet beskrivs av Holme & Solvang (1997) som bevisandets väg. Denna metod klassas som den vanligaste när man pratar om synsättet som rör förhållandet mellan teori och praktik (Bryman & Bell, 2013). Metoden går ut på att forskaren härleder fram en eller flera hypoteser för studien baserat på den teoretiska referensram som inledningsvis tagits fram. Dessa hypoteser ligger sedan som grund för hur datainsamlingen sker och vad det är som ska analyseras (Bryman & Bell, 2013). Den deduktiva processen beskrivs av Bryman & Bell (2013) enligt figur 3.



Figur 3 - Illustration av den deduktiva processen. (Bryman & Bell, 2013, s. 31)

I den *induktiva* metoden som har kommit att kallas för upptäckts väg, formar man istället den teoretiska referensramen efter undersökningar, generaliseringar och hypoteser som studien baseras på, vilket kan ses som en direkt motsats till den deduktiva metoden (Merriam, 1994). I en induktiv metod är alltså teorin resultatet av en studie (Bryman & Bell, 2013). Skillnaden mellan dessa illustreras av Bryman & Bell (2013) enligt följande:

Deduktion: teori → observationer/resultat

Induktion: observationer/resultat → teori

Vid empirisk forskning är den teoretiska referensramen och empirin tätt förankrade. Teori som inte är empiriskt underbyggd tenderar att bli spekulationer och empiriska undersökningar utan stöd av en teoretisk referensram riskerar att förbli isolerade beskrivningar av särskilda fenomen med ett begränsat samhällsvetenskapligt värde (Johannessen & Tufte, 2003).

Författarna inleder studien med en litteraturgenomgång inom området som vidare leder till upprättandet av en teoretisk referensram som utgör grunden för den kommande problemställningen. Studiens karaktär kan alltså efterliknas ett deduktivt angreppssätt vilket lämpar sig för studien som syftar till att utreda ett relativt nytt område inom byggbranschen.

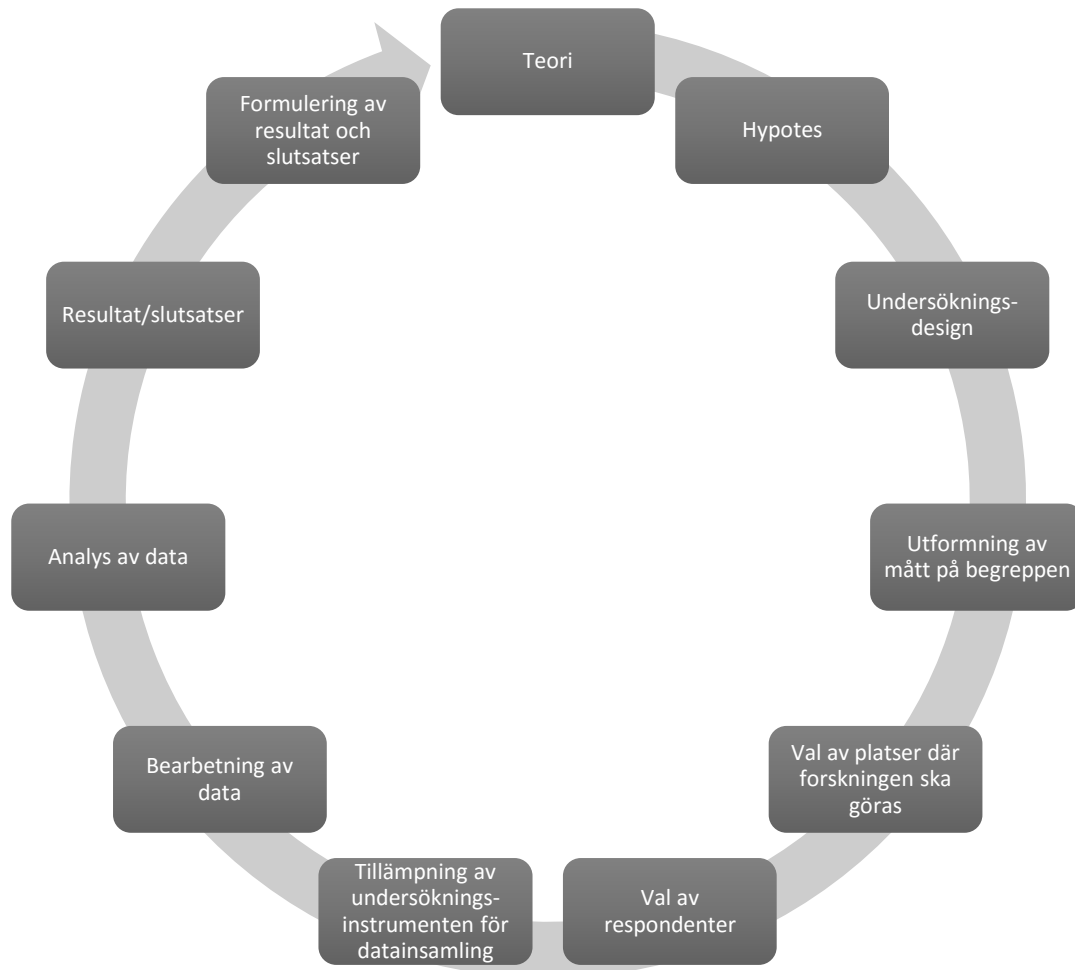
2.2 Kvalitativ och kvantitativ forskningsmetod

Holme & Solvang (1997) talar om två olika typer av forskningsmetoder då man studerar och samlar in information till en studie beroende på huruvida denna information klassas som mjuk- eller hårddata. Dessa två forskningsmetoder benämns som antingen kvalitativ eller kvantitativ. Den primära skillnaden mellan dessa brukar definieras som hur man använder sig av information och vad det är för typ av information som bearbetas. Därför lämpar sig dessa olika bra beroende på vilken typ av undersökning som ska skall bedrivas (Holme & Solvang, 1997).

2.2.1 Kvantitativ metod

Den kvantitativa forskningsmetoden kan beskrivas som en strategi vilken baseras på kvantifiering vad gäller analys och insamling av data och förutsätter att de teoretiska begrepp som präglar studien därmed är mätbara (Holme & Solvang, 1997). Vid kvantitativ forskning ligger fokus på teoriprövning i den bemärkelsen att teorin är navet och utgångspunkten för studien. Det är alltså i första hand teorin som upprättas för att sedan styra forskaren i den riktning som är intressant för kommande observationer och datainsamling. Detta kan efterliknas ett deduktivt sätt att se på förhållandet mellan den roll teorin spelar i relation till den praktiska forskningen

(Bryman & Bell, 2013). Holme & Solvang (1997) beskriver det kvantitativa angreppssättet som en mer formaliserad och strukturerad metod jämfört med den kvalitativa och brukar generaliseras likt ett linjärt förfarande enligt figur 4. Den faktiska processen vid ett kvantitativt förfarande sker dock sällan helt enligt den uppsatta modellen, utan denna kan ses som en illustration av de mest karakteristiska stegen inom kvantitativ forskning.



Figur 4 - Kvantitativ arbetsprocess. (Bryman & Bell, 2013, s. 163)

2.2.2 Kvalitativ metod

Vad gäller den kvalitativa forskningsmetoden som strategi så är den en aning mer svårdefinierad än den kvantitativa. Man har ibland definierat den kvalitativa forskningen som raka motsatsen mot kvantitativ forskning genom att inte inkludera kvantifierbar information överhuvudtaget, vilket många anser felaktigt då det går djupare än bara avsaknaden av siffror (Bryman & Bell, 2013). Men man kan i alla fall vara överens om att det kvalitativa sättet att utföra en studie har som syfte att belysa och skapa en djupare uppfattning angående den problematik som är den bakomliggande orsaken till studien. Detta görs genom att sätta sig in i situationen som

ska studeras på ett annat djup och på så sätt få en bredare bild av läget, vilket görs genom att studera objektet i sin miljö. Detta nära samband mellan forskare och objekt är något som symboliserar den kvalitativa forskningsstrategin som metod (Holme & Solvang, 1997).

Den generella processen för den kvalitativa forskningsmetoden är förknippad med ett induktivt synsätt för teori och praktik. Teorin kommer i andra hand och skapas samt baseras på den insamlade informationen, alltså en form av teorigenerering (Bryman & Bell, 2013).

2.2.3 Kvalitativ och kvantitativ forskning i kombination

Som beskrivits tidigare är resultatet av studierna annorlunda i det avseendet att informationen som presenteras är i antingen ord (*kvalitativ*) eller siffror (*kvantitativ*). Detta har givetvis sina fördelar respektive nackdelar. Det kan exempelvis vara av intresse att förmedla viss information i numeriska värden och på så sätt kvantifiera en kvalitet eller beskaffenhet. Men lika intressant kan det vara få beskrivit något i ord som möjliggör en bredare beskrivning av det aktuella fallet (Merriam, 1994). En kombination av dessa två sätt att utföra forskning gör det möjligt för metoderna att lyfta fram och komplettera vandra brister. Merriam (1994) beskriver att en grundtanke bakom detta är att den ena metodens svaga sida kan omvänt vara den andra metodens starka sida. På så sätt finns det möjlighet för metoderna arbeta i synergi med varandra vilket gör det möjligt utnyttja metodernas framträdande egenskaper samtidigt som man kan ha full kontroll över dess nackdelar, vilket är något som kan användas för att öka studiens validitet (Merriam, 1994) (Denzin, 2009).

Att använda sig av flera olika metoder och infallsvinklar i en och samma studie beskrivs av Denzin (2009) som metodtriangulering. Denzin (2009) förklarar att man bör betrakta metodtriangulering som en möjlighet att involvera olika typer av data, teoretiska referensramar och metodologier, istället för att bara se triangulering som en strategi man kan tillämpa i en studie (Denzin, 2009).

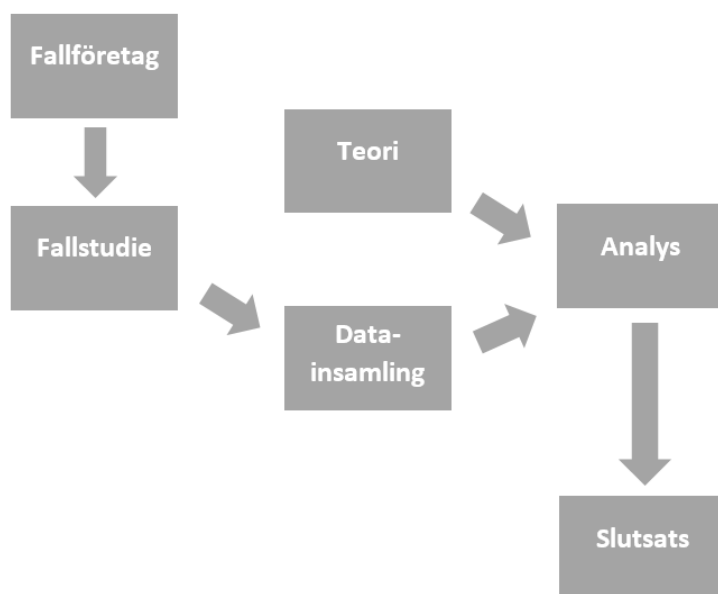
Studiens forskningsmetod blir en kvalitativ metod i det avseende att studien ska skapa ett större djup inom ett område, men får även en kvantitativ prägel genom hur studiens bakomliggande teori skapas och används som utgångspunkt för upprättandet av referensram och kommande frågeställningar.

2.3 Fallstudie som vetenskaplig forskningsmetod

En fallstudie definieras av Merriam (1994) som en studie av ett specifikt fenomen, exempelvis en person, en institution eller en viss händelse. Det är viktigt att det som väljs som avgränsning för fallstudien är intressant, viktigt eller utgör en tydlig hypotes för studien. Fallstudier är en av de mest använda forskningsmetoderna som involverar

flera olika metodologiska angreppssätt vilket därmed tillåter en mångsidig inblandning av hur man väljer att utvinna information och data (DePoy & Gitlin, 2016). Det finns alltså ingen specifik metod eller teknik som generellt sätt lämpar sig bäst för fallstudier, utan det är upp till forskaren själv att analysera situationen och bestämma sig för ett visst tillvägagångssätt som passar fallstudiens förutsättningar (Merriam, 1994).

Studien tar formen av en fallstudie genom att, ur ett Big Data-perspektiv, utreda Veidekkes ekonomistyrningsprocess inom vilken ett nytt verktyg implementeras. Fallstudiens roll i forskningsprocessen illustreras i figur 5.



Figur 5 - Fallstudiens roll i forskningsprocessen. (Egen illustration)

2.4 Litteraturstudie

En litteraturstudie kan vara bland de viktigaste stegen inom forskningen. Det finns flera olika anledningar till att utföra en litteraturstudie. En av de huvudsakliga anledningarna är att bidra med kunskap inom ett antingen nytt eller befintligt problemområde (Merriam, 1994). Det är viktigt att skaffa sig en kännedom om vad som redan har skrivits inom det aktuella området så man inte riskerar att kopiera ett redan utfört arbete, på så sätt tappar studien sitt syfte (Bryman & Bell, 2013). Men förutom att fungera som en grund för det bakomliggande problemområdet kan en litteraturstudie även användas för att illustrera hur den underliggande undersökningen förbättrar och utvecklar det man redan vet (Merriam, 1994). Bryman & Bell (2013) beskriver att syftet med en litteraturstudie är att svara på samtliga sex frågor:

- Vad är redan bekant eller känt inom området?

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

- Vilka begrepp och teorier är relevanta för området?
- Vilka metoder och forskningsstrategier har tillämpats på området?
- Finns det några viktiga motsättningar?
- Finns det några motsäggande eller inkonsekventa resultat?
- Finns det några frågor som inte har besvarats?

Den kontinuerliga process som studien innebär, med allt från att bilda sig en generell överblick av området till upprättande av problemställning, har krävt en ständig litteraturgenomgång för upprättandet av en vetenskaplig grund och en teoretisk referensram att arbeta sig vidare från. Litteraturstudien baseras på böcker, rapporter och artiklar främst inom ämnena Big Data, Supply Chain Management och ekonomistyrning. Genom studiens gång har författarna haft ett kritiskt förhållningssätt för att insamlat material ska bli så relevant och trovärdigt som möjligt, där författarnas objektiva roll i förhållande till viss subjektiv litteratur har varit viktig. Urvalet av litteratur som har tillämpats i studien har genomförts via forskningsmässigt etablerade källor som säkerställer den vetenskapliga nivån som krävs av studien.

2.5 Datainsamling

Det finns olika typer av tillvägagångssätt för att samla empirisk data. I kapitlet beskrivs tillvägagångssätt som är relevanta för studien.

2.5.1 Intervjuer

En intervju är en kvalitativ metod och beskrivs av Merriam (1994) som interaktion mellan en intervjuare och en eller flera respondenter, där ett samtal med syfte och viss struktur utväxlas. Att använda intervjuer för att samla information till en studie är ett effektivt och bra sätt att erhålla nyttig information. Intervjuer kan genomföras på en rad olika sätt men brukar kategoriseras efter två principer och benämns som strukturerade eller ostrukturerade intervjuer. Det förekommer dock även en blandning av dessa som kallas för semistrukturerade intervjuer (Johannessen & Tufte, 2003).

Strukturerad intervju

I en strukturerad intervju är frågorna och dess struktur samt inbördes ordning i förväg redan bestämt. På så sätt är det intervjupersonen som till största delen styr hur intervjun genomförs och vad det är för typ av information som delges av respondenten (Johannessen & Tufte, 2003). En strukturerad intervju använder därmed en mer detaljerad form av intervjuguide där det är viktigt att fokus hamnar på ett specifikt område eller ämne. Det kan vara bra att använda denna typ av intervjumetod om man

är ute efter en kvantifiering av ett resultat, alternativt har ett stort urval av respondenter (Merriam, 1994).

Semistrukturerad intervju

En semistrukturerad intervju är en blandning mellan en strukturerad intervju och en ostrukturerad intervju och går ut på att istället för att ha frågor förberedda för intervjun så har intervjupersonen förberett ett eller flera områden som intervjun ska vidröra. Det är bland annat här som den upprättade intervjuguiden ligger till grund. Genom denna typ av intervju tillåts en relativt stor frihet för hur intervjupersonen och respondenten genomför intervjun då intervjupersonen har möjlighet att formulera sina frågor allt eftersom intervjun fortlöper (Bryman & Bell, 2013).

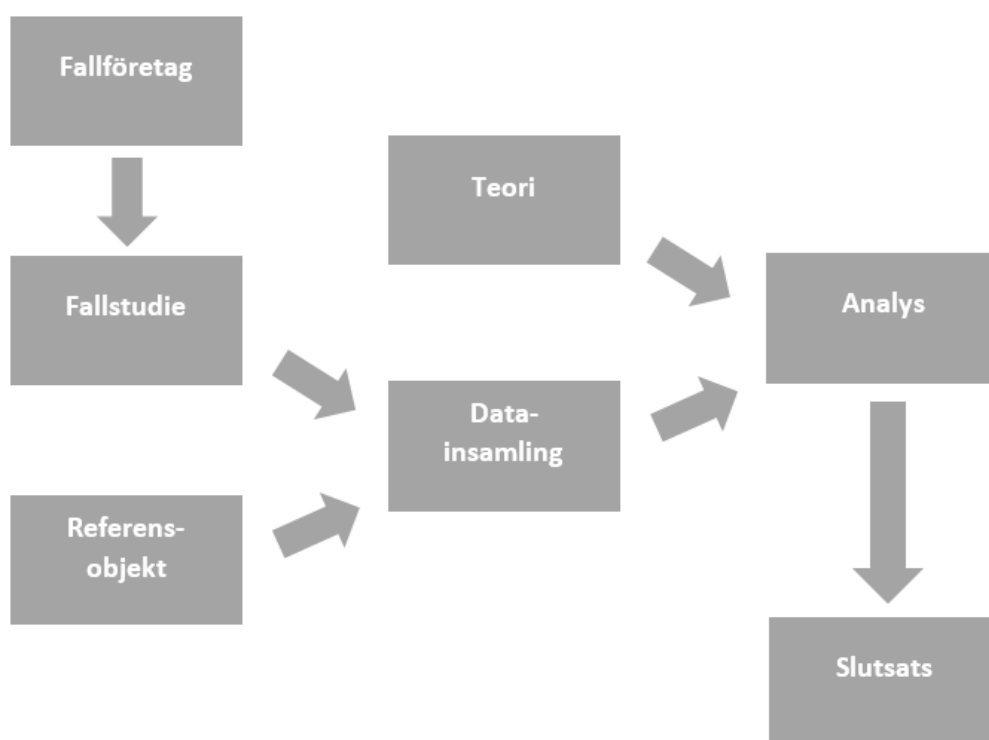
Ostrukturerad intervju

Vid ostrukturerade intervjuer finns inga färdigtablerade frågor utan intervjun sker mer i form av ett löpande samtal mellan respondent och intervjupersonen. Denna typ av intervju kan därför vara lämplig att använda då intervjupersonen saknar tillräcklig information inom området, exempelvis vid ett tidigt skede i en studie (Merriam, 1994). Styrkan i denna form av intervju är att situationen blir mer öppen och avslappnad när intervjuperson och respondent är mer likställda genom att intervjupersonen inte styr samtalet i lika stor utsträckning (Holme & Solvang, 1997).

Studiens intervjugenomförande

Som underlag till studiens empiriska del har strukturerade samt ostrukturerade intervjuer genomförts. Att använda intervjuer som del av datainsamlingen gjordes på grund av möjligheten att samla in detaljerad information från personer med kunskap inom studiens problemområde. På fallföretaget Veidekke genomfördes både strukturerade och ostrukturerade intervjuer, samt på referensobjektet Arcona genomfördes en strukturerad intervju. De strukturerade intervjufrågornas karaktär speglas av studiens teoretiska prägel och tenderar därmed att vara analytiska. Före de strukturerade intervjutillfällena ställdes frågan om huruvida respondenten föredrog en muntlig eller skriftlig intervju just med tanke på frågornas karaktär. En övervägande del av intervjuerna har därmed utförts genom att respondenten själv har svarat på frågorna skriftligen och därefter gjort en återkoppling. På så vis har respondenterna tilldelats möjligheten att analysera intervjufrågorna och tänka över sina svar vilket förväntats generera mer noggrant utarbetad respons. Författarna är medvetna om fördelarna som finns med att genomföra intervjuer ansikte-mot-ansikte, men det aktuella tillvägagångssättet för intervjustudien har valts med hänsyn till vad som kan tänkas generera bästa möjliga material i avseende på studiens problemställning och

syfte genom mer detaljerade och strukturerade intervjuer med mycket material att utvärdera för den kommande empiriska delen. Urvalet av respondenter till de strukturerade intervjuerna gjordes med avseende på de roller inom Veidekke som av författarna anses vara bäst lämpade att svara på frågorna, alltså de roller som är tätt förankrade i ett företags ekonomistyrning på något sätt. För att kunna jämföra svaren från de strukturerade intervjuerna med fallföretaget genomfördes ytterligare en strukturerad intervju med ett referensobjekt på företaget Arcona, också en roll med anknytning till ekonomistyrning. Anledningen till varför Arcona valdes som referensobjekt till studien var på grund av deras erfarenhet av verktyget MAP i samband med ekonomistyrning. Figur 6 illustrerar vilken roll Arcona som referensobjekt har i studiens forskningsprocess.



Figur 6 - Referensobjektets roll i forskningsprocessen. (Egen illustration)

Då ostrukturerade intervjuer har genomförts har enbart ett intervjutema förberetts och presenterats vid intervjutillfället. Syftet med de ostrukturerade intervjuerna har varit att samla in mer generell information om ett område genom att starta en diskussion med respondenten. Här resonerade författarna att strukturerade intervjuer inte var lämpliga, istället var ostrukturerade intervjuer tillräckligt för att få det material som behövdes för studien. För de ostrukturerade intervjuerna så valdes personer inom Veidekke som var bäst lämpade att svara på frågor kring hur och vad för typ av information som färdas genom organisationens inbördes nivåer, främst genom att beskriva fallföretagets struktur. För att kunna återge informationen korrekt i studiens

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

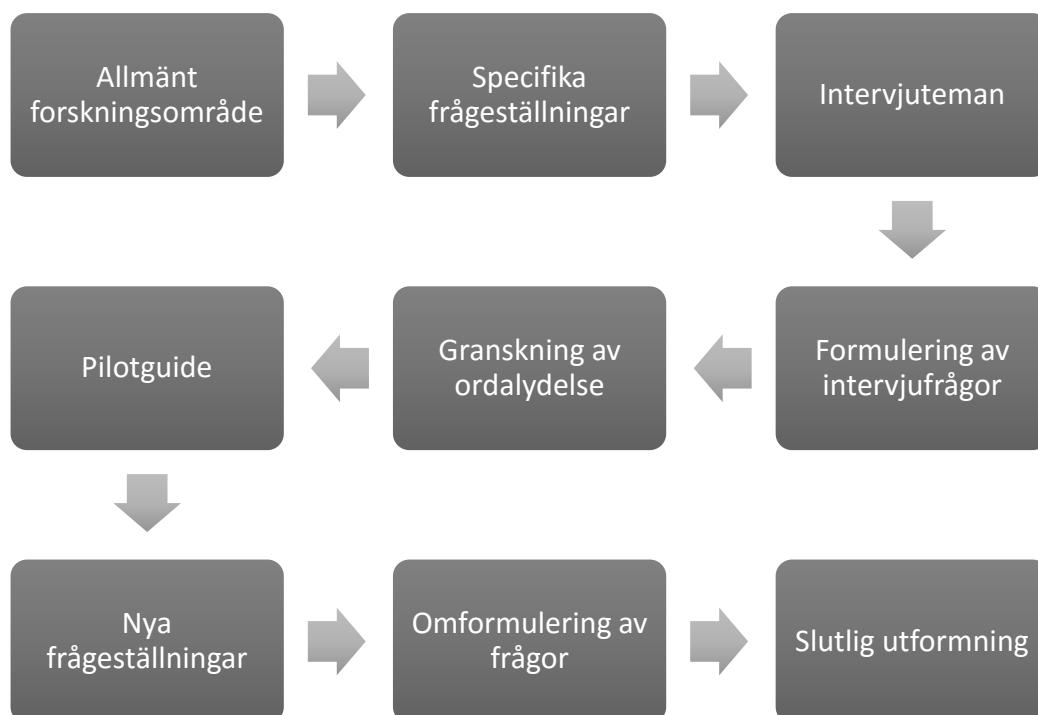
empiriska del och därmed styrka studiens validitet så spelades de ostrukturerade intervjuerna in. Respondenterna tillfrågades angående inspelning inför varje intervju för att få deras medgivande. Beskrivning av respondenter, vilken intervjutyp samt vilka typer av kategorier som behandlas under intervjuerna framgår av tabell 1. I bilaga 1 och 2 i appendix redovisas de intervjuguider som tillämpades vid intervjutillfällena med fallföretaget Veidekke, samt referensobjektet Arcona.

Tabell 1 - Beskrivning av respondenter, intervjutyper samt frågornas karaktär.

Anknytning till studien	Intervjutyp	Roll och ansvar i företaget	Kategori
Fallföretag	Strukturerad	Ansvarig för projektstyrning och för implementeringen av MAP	<ul style="list-style-type: none"> - Viktig data att mäta och följa upp - Viktiga nyckeltal att mäta och följa upp - Detaljeringsgraden på datan som samlas in - Barriärer för datainsamling - Korrelation standardisering och erfarenhetsåterföring
Fallföretag	Strukturerad	Controller med fokus på ekonomistyrning, ansvarig för budget- och prognos	Samma frågor som ovanstående
Referensobjekt	Strukturerad	Projektchef, ansvarig för MAP på Arcona	Samma frågor som ovanstående
Fallföretag	Ostrukturerad	HR-chef	<ul style="list-style-type: none"> - Företagsstruktur - Informationsflöde i organisationen
Fallföretag	Ostrukturerad	Strategi och verksamhetsutveckling	<ul style="list-style-type: none"> - Företagsstruktur - Informationsflöde i organisationen

Intervjuguide

Vid genomförandet av intervjuer så kan man tillämpa vad som kallas för en intervjuguide. Den fungerar som genomgång över de områden och ämnen som en intervju ska täcka, alternativt vilken problemställning som ska beröras (Bryman & Bell, 2013). Intervjuguiden kan därmed ses som en vägledning som man kan förhålla sig till vid upprättandet av sina kommande intervjuer (Bryman & Bell, 2013). Figur 7 illustrerar ett exempel på hur framtagandet av en intervjuguide kan gå till. Denna modell är framtagen av Bryman & Bell (2013) och har legat till grund för utformandet av studiens intervjuguide.



Figur 7 - Exempel på framtagandet av en intervjuguide. (Bryman & Bell, 2013, s. 484)

Framtagandet av en intervjuguide inleds med en granskning av det allmänna forskningsområdet och därefter upprättas ett par specifika frågeställningar inom det aktuella forskningsområde som studien förekommer i. Vidare skapas ett intervjutema kring dessa frågeställningar. Detta tema ligger som grund till formuleringen av intervjufrågorna och kontrollerar att intervjufrågorna håller sig inom ramarna för vad som är relevant med avseende på studiens fokusområde. Vanligt är att man i nästa skede genomför en pilotgenomgång av intervjun för att försäkra att intervjufrågorna lämnar önskvärt resultat. Om det visar sig att resultatet från intervjun inte är tillräckligt ges härmed möjlighet att omformulera intervjufrågorna. I vissa fall kan man även behöva gå igenom och omformulera studiens frågeställningar för att lättare kunna styra intervjufrågorna så dess resultat förankras i studiens syfte (Bryman & Bell, 2013).

Denna slutliga bearbetning leder sedan till den färdiga intervjuguiden som används vid genomförandet av de kommande intervjuerna.

De första idéerna kring studiens intervjufrågor skapades tidigt i projektprocessen i samband med att författarna började bekanta sig med forskningsområdet. Redan i detta steg uppstod potentiella avgränsningar kring relevanta intervjuteman som intervjufrågorna ska beröra. Genom den därefter kommande litteraturstudien utvecklades de idéer kring intervjufrågorna som skapades tidigt i processen, till mer specifika frågeställningar. Ur dessa frågeställningar formades sedan konkreta preliminära intervjufrågor att arbeta vidare med.

En vetenskaplig pilotguide av intervjufrågorna genomfördes inte. Författarna kom i samråd med företagshandledaren överens om att han skulle delge sina åsikter och på så sätt representera fallföretagets uppfattning om vad som kan vara intressant med avseende på studiens forskningsområde. Det ger en extern infallsvinkel på studiens problemställning från någon med större erfarenhet av byggbranschen som har en viktig roll i studien, men som saknar den teoretiska grunden från den utförda litteraturstudien.

Författarnas intervjumaterial sammanställdes sedan och bearbetades vilket ledde till att intervjufrågorna omstrukturerades och formulerades i nya kombinationer. Slutligen genomfördes en kontroll av intervjufrågornas karaktär och deras lämplighet gentemot respondenternas positioner inom organisationen. Detta tillvägagångssätt resulterade i den slutgiltiga intervjuguiden som tillämpades vid intervjuerna som genomfördes på fallföretaget Veidekke och referensobjektet Arcona.

2.5.2 Övrig datainsamling

En stor del av datainsamlingen utöver intervjuerna har bestått av en internutbildning i verktyget MAP genom att delta på videokonferens med programutvecklare för att få en bild av hur verktyget fungerar och vilken typ av data som det är kompatibelt med.

Som komplement till de genomförda intervjuerna har insamling av data skett från Veidekkes webbplats, främst angående generell företagsinformation.

2.6 Sammanfattning av studiens arbetsgång och karaktär

Avsnittet beskriver arbetsgången som har präglat studien och dess karaktär med avseende på tillämpade angreppssätt.

2.6.1 Bakgrund och avgränsningar

Projektet tar formen av en fallstudie som utreder Veidekkes ekonomistyrningsprocess. Studien syftar till att utvärdera tillämpbarheten av Big Data inom byggbranschen och om Veidekkes förändring av ekonomistyrningen med implementering av nya verktyg

är lämpad för detta. Studien är alltså en kvalitativ fallstudie som syftar till att generera en djupare beskrivning av ett nytt forskningsområde.

I det initiala skedet studeras forskningsområdet för att klargöra i vilken utsträckning som tidigare forskning har berört det aktuella ämnet. Det är viktigt för att kartlägga och fastställa en lämplig omfattning av studien så att resultatet kan bli unikt och relevant.

2.6.2 Problemställning och forskningsmetodik

I nästa steg sammanställs problematiken som studien bygger på vilket resulterar i studiens syfte och en följande problemställning. Efter att forskningsområdet har anpassats med lämpliga avgränsningar påbörjas sammanställningen av metoder som beskriver de vetenskapliga tillvägagångssätten som studien baseras på samt hur projektet ska genomföras i stort.

2.6.3 Teori (litteraturstudie)

Studien fortsätter med en omfattande litteraturstudie som avser att skapa en teoretisk referensram som täcker forskningsområdet. För litteraturstudien används databaser med relevanta vetenskapliga artiklar samt böcker inom området.

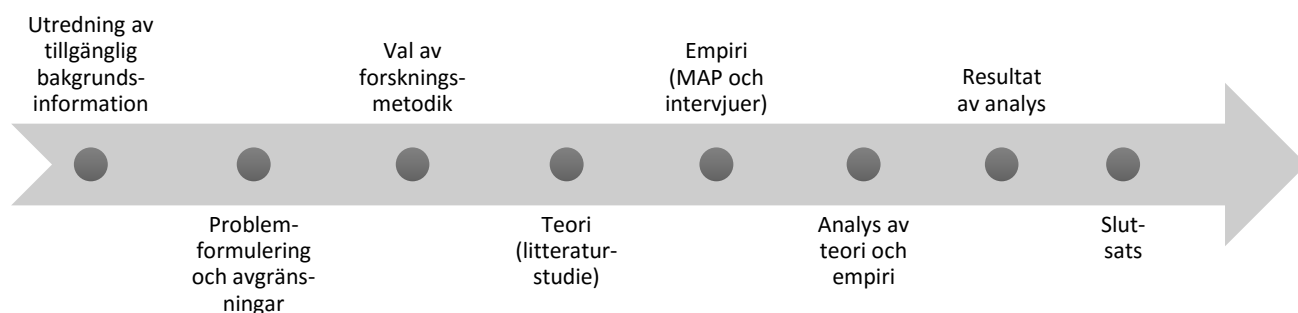
2.6.4 Datainsamling

Datainsamling utgör studiens nästa del. Den bygger på både strukturerade och ostrukturerade intervjuer kopplade till fallet. Den empiriska delen omfattar också en praktisk genomgång av ekonomistyrningsverktyget MAP och applikationen MAP Analys utifrån information som tillhandahålls av företaget bakom verktygen. Detta syftar till att bredda kunskapen inom området, men också till att nå ett större djup i studien utifrån verklighetsförankrad information. Datainsamlingen kompletteras med information från Veidekkes webbplats.

2.6.5 Analys och slutsats

Underlaget från den empiriska delen med intervjuer och en praktisk genomgång av MAP samt MAP Analys appliceras sedan på den sammanställda teorin i en analys. Resultatet av analysen blir grunden för studiens slutfas. Den omfattar en slutsats som besvarar den ursprungliga problemställningen och avslutande kommentarer som avser att nyansera analysens resultat, utvärdera den valda metodikens lämplighet och rekommendera framtida forskningsområden kring ämnet. Arbetsgången kan sammanfattas enligt figur 8.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?



Figur 8 – Studiens arbetsgång. (Egen illustration)

2.6.6 Studiens karaktär

Studiens arbetsgång kan jämföras med ett deduktivt angreppssätt i det avseende att det initiala skedet ska utgöras av teoretiska referensramar som därefter präglar studiens fortsatta delar. Denna teorigenerering som ett deduktivt förfarande förknippas främst med en kvantitativ forskningsstudie. Studiens karaktär blir således främst kvalitativ med fokus på att skapa en djupare förståelse inom området, men med en kvantitativ prägel sett till hur teorin skapas och används.

2.7 Kvalitet och trovärdighet

För att undersökningens resultat ska vara trovärdigt och hålla god kvalitet är det viktigt att studien har en hög validitet och reliabilitet, samt att resultatet inte påverkas av författarnas subjektiva tankar.

2.7.1 Reliabilitet och validitet

Validitet (giltighet) och reliabilitet (tillförlitlighet) är två begrepp som används frekvent då man talar om olika typer av fel och osäkerheter i studien.

Reliabiliteten är kopplat till tillförlitligheten i hur mätningarna är utförda och hur noggrant resultatet behandlas (Merriam, 1994). Reliabiliteten som mått berättar alltså hur studiens resultat varierar då samma mätningar upprepas fast vid ett annat tillfälle. En hög reliabilitet uppnås om olika, oberoende mätningar av samma fenomen genererar liknande resultat (Holme & Solvang, 1997). För kvantitativa studier är reliabiliteten särskilt viktig eftersom denna typ av studie baseras på stor del utav kvantitativa mätningar och man vill därigenom försäkra sig om att ett mått är pålitligt (Bryman & Bell, 2013).

Validitet är det andra begreppet och beskriver i vilken omfattning som det uppmätta överensstämmer med vad man verkligen ville mäta och kallas av Bryman & Bell (2013) även för mätningvaliditet. Man brukar dela upp begreppet validitet i tre olika

kategorier beroende på vilken typ av validitet man talar om, som beskrivs nedan:

Begreppsvaliditet

Kallas även ibland för teoretisk validitet och syftar till att avgöra hur väl ett mått på ett samhällsvetenskapligt begrepp överensstämmer med dess egentliga innebörd. Begreppsvaliditeten är även starkt kopplat till reliabiliteten för ett mått. Om måttet påvisar en osäkerhet genom variationer och därmed inte är reliabelt, kan man inte heller påstå att resultatet har tillräckligt hög validitet (Bryman & Bell, 2013).

Intern validitet

Detta mått på validitet syftar till att avgöra huruvida en upprättad slutsats är trovärdig eller inte, då slutsatsen innehåller ett orsakssamband mellan flera variabler. Den interna validiteten beskriver alltså hur väl resultatet speglar verkligheten (Bryman & Bell, 2013).

Extern (yttre) validitet

Den externa validiteten beskriver hur generaliserbart en studies resultat är i förhållande till andra individer, situationer eller liknande. Det är denna typ av validitet som styr frågan om hur försökspersoner väljs ut för att delta i undersökningar. Forskare som genomför kvantitativa studier strävar efter en god extern validitet, vilket tyder på att ett representativt urval har valts för studiens undersökningar (Bryman & Bell, 2013).

2.7.2 Replikerbarhet

Att replikera något betyder att man återskapar ett scenario under samma förhållanden, och det är precis vad replikerbarhet syftar till. För en forskare kan det vara av intresse att återskapa en studie om man exempelvis är tveksam till resultatet från den ursprungliga studien eller om man helt enkelt är intresserad av resultatets bakgrund (Bryman & Bell, 2013).

2.7.3 Objektivitet

Att ha ett objektiva synsätt gentemot studien innebär att forskaren inte låter sina egna värderingar influera undersökningen (Bryman & Bell, 2013). Studiens deduktiva prägel har tillsammans med författarnas kritiska förhållningssätt till den använda litteraturen försäkrat att studiens teoretiska grund är objektiv och på så sätt inte har påverkats av författarnas egna tankar vilket väntas spegla ett pålitligt och verklighetsförankrat slutresultat.

Objektiviteten har också präglat intervjuförandet. De strukturerade intervjuernas skriftliga utformning förväntas minska risken att författarna påverkar respondenterna subjektivt vid intervjutillfället. Vid ostrukturerade intervjuer som bygger på muntliga diskussioner, har författarna uteslutit frågor som kan leda respondenten i en viss riktning.

2.7.4 Sammanfattning av studiens kvalitet och trovärdighet

För att säkra studiens kvalitet så har en hög validitet och hög reliabilitet eftersträvat. Till studiens empiriska del ligger fokus på att säkerställa att ett representativt urval väljs för intervjuerna, samt se till att intervjuunderlagets karaktär är av sådan art att det genererar användbart och trovärdigt material. Intervjuerna genomförs därför med personer på positioner inom Veidekke som är relevanta med avseende på studiens problemområde. För att stärka validiteten på materialet genomförs även intervju med ett referensobjekt, Arcona. Respondenterna som väljer att delta i intervjustudien ges möjligheten att välja ett muntligt eller skriftligt intervjuförande då strukturerade intervjuer genomförs, där det skriftliga alternativet finns med hänsyn till intervjufrågornas utredande och analytiska karaktär. Detta alternativ förväntar sig författarna att uppskattas bland respondenterna då de ges möjlighet att tänka igenom sina svar, vilket även ökar studiens reliabilitet.

Författarna är medvetna om att skriftliga intervjuer reducerar eventuella chanser till spontana diskussioner mellan parterna. Detta förväntas dock inte utgöra ett problem då frågorna är konkreta och syftar till att samla in välutvecklat material inom ett specifikt område. Möjligheten att frambringa en öppen dialog mellan parterna skapas istället när de ostrukturerade intervjuerna genomförs som syftar till att bidra med överskådlig information kring ett specifikt område, istället för att skapa en djupare förståelse likt de strukturerade intervjuerna. Att respondenterna inför de strukturerade intervjuerna fick ta del av intervjumaterial förväntas bidra till studiens reliabilitet. För att säkerställa studiens replikerbarhet bygger intervjuförandet på en intervjuguide, som återfinns i appendix.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

3. Teori

Kapitlet avser att förse läsaren med en vetenskaplig grund som bygger på studiens litteraturstudie, och som tillsammans med den empiriska delen skapar underlag för en kommande analys. I kapitlet berörs främst teori kring Big Data, Supply Chain Management och ekonomistyrning.

3.1 Big Data

Big Data kan förenklat beskrivas som stora mängder data men definierar ingen specifik datastorlek som kan mätas i enheter likt gigabyte eller terabyte, utan mängderna växer kontinuerligt i takt med att teknikens kapacitet utvecklas. Proportionerna kan beskrivas med ett exempel; år 2012 skapades ungefär 2,5 exabytes² data och mängden dubblas inom en period av cirka 40 månader vilket innebär att mer data passerar internet varje sekund än den totala lagrade mängden som fanns för 20 år sedan (McAfee & Brynjolfsson, 2012). Det är fyra år gamla siffror, och utvecklingen pågår för fullt.

Datan kommer i många olika former och antalet potentiella källor är oändliga. Någorlunda strukturerad data kan skapas från individuella interaktioner med stat och handel genom mobiltelefoni och kortköp medan mer ostrukturerad data uppstår genom "web scraping"³ av Facebook och Twitter samt geolokalisation med GPS-system (Journal of Health Services Research & Policy, 2014). Till detta kommer stora mängder vetenskaplig data, till exempel från sensorer i partikelacceleratorer och DNA-forskning. I takt med att datavolymerna växer har det uppstått en stor efterfrågan på redskap som kan analysera den. Det har resulterat i utvecklingen av verktyg som Google MapReduce och Hadoop som bearbetar stora mängder data, utan samma krav på "försortering" likt traditionell dataanalys (Sanders, 2014).

Den dagliga kontakten med Big Data pågår likväl till stor del obemärkt; då nätbutiken rekommenderar vilken skomodell som vi ska köpa och när streamingtjänsten väljer ut nästa film som vi bör se (Yoo, 2015). Det är heller ingen slump att ICA skickar kuponger med rabatt på grönsaker till någon som är vegetarian. Framgångsrika lösningar som involverar Big Data finns det alltså många av, exempelvis kan Google ge en relativt korrekt bild av hur den aktuella utbredningen av influensan ser ut tack vare aktuellt registrerad sökhistorik (Sanders, 2014). För att ytterligare tydliggöra huruvida Big Data

² 10¹⁸

³ Mjukvaruteknik för att extrahera data från webbsidor

kan tillämpas följer några exempel där stora företag har låtit Big Data utveckla verksamheten.

UPS

UPS tillämpar Big Data på flera sätt inom transportverksamheten. Redan på 80-talet började man spåra förflyttningar av paket och idag registreras data kring 16,3 miljoner paket per dag, kopplat till 8,8 miljoner kunder (Davenport, 2014). Stora delar av informationen kommer ifrån sensorer som företagets fordon är försedda med. Utöver transportens aktuella hastighet och färdriktning registreras samtidigt fordonets prestanda för att undvika eventuella driftstopp. Systemets navigationskoppling medför att den optimala färdvägen hela tiden uppdateras så att upphämtning och avlämning kan omprioriteras. Redan år 2011 beräknade UPS att detta resulterade i besparingar av bränsle motsvarande 31,8 miljoner liter tack vare att den dagliga färdvägen kortades med 136,5 miljoner kilometer (Davenport, 2014).

Bank of America

Likt UPS har Bank of America arbetat med Big Data relativt länge. År 2012 motsvarade bankens tillgångar 2,2 biljoner dollar och kundunderlaget består av 52 miljoner konsumenter och småföretag (Davenport, 2014). Historiskt sett har det varit problematiskt att analysera ett så stort antal kunder samtidigt och istället har man förlitat sig på systematiska urvalsgrupper, men tack vare olika tillämpningar av Big Data så växer möjligheterna till att genomföra mer djupgående analyser. Ett resultat av detta är att Bank of America kan lämna attraktiva erbjudanden riktade mot väldefinierade kundsegment, exempelvis utifrån information kring var kreditkortsinnehavare utför sina betalningar någonstans (Davenport, 2014).

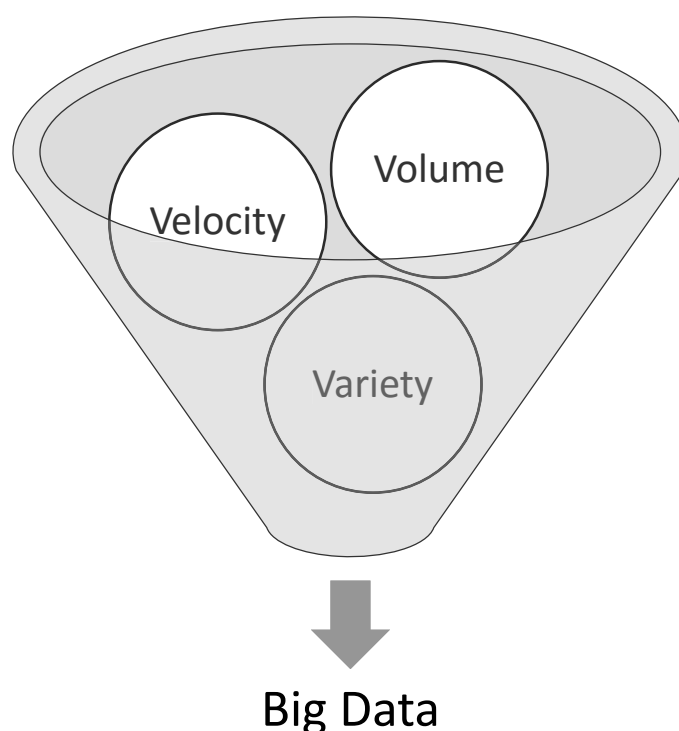
3.1.1 Karaktärisering av Big Data

Företag har arbetat med data och analys under lång tid för att exempelvis uppnå det som kallas market intelligence, en bättre marknadsförståelse med andra ord. Skillnaden med Big Data finns i proportionerna, dels i mängden data som kan samlas in men även analysförmågan, alltså tillämpningen av matematik och statistik, som har förbättrats med den tekniska utvecklingen (Sanders, 2014). Sammantaget möjliggör detta stora konkurrensfördelar hos företag som anammar Big Data. Omfattningen beskrivs i en artikel av New York Times enligt följande:

“Data is a vital raw material of the information economy, much as coal and iron ore were in the Industrial Revolution. But the business world is just beginning to learn how to process it all” (Lohr, 2011, s. B3)

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Big Data kan karaktäriseras med hjälp av tre beskrivningar; Volume, Velocity och Variety (Davenport, 2014). Volymproportionen kan beskrivas relativt enkelt med praktiska exempel som att Google tar emot över tre miljarder sökningar per dag, att det laddas upp mer än tio miljoner bilder på Facebook varje timme och att New York Stock Exchange utgör marknad för 490 miljoner aktieaffärer per dygn (Sanders, 2014). Mängden genererad data växer exponentiellt; exempelvis beräknas den globala försäljningen av RFID⁴-taggar stiga från 12 miljoner under 2011 till 209 miljarder år 2021. Vidare syftar Velocity på tillväxt, alltså hur den producerade datan ökar i mängd, och att företagens insamlingsfrekvens stiger (Sanders, 2014). Detta kompletteras med Variety som betyder att datan kan ta många former och att variationen ökar. Utöver data i form av siffror i kolumner och rader tillkommer tidigare nämnda källor som GPS-signaler, RFID-data, Facebook-likes och kundtransaktioner som tenderar att generera mer ostrukturerad data. Volume, Velocity och Variety illustreras i figur 9.



Figur 9 - Kännetecknen för Big Data, som låter företag förstå vad som har hänt tidigare, varför det hände och vad som kommer att hända i framtiden. (Sanders, 2014, s. 10)

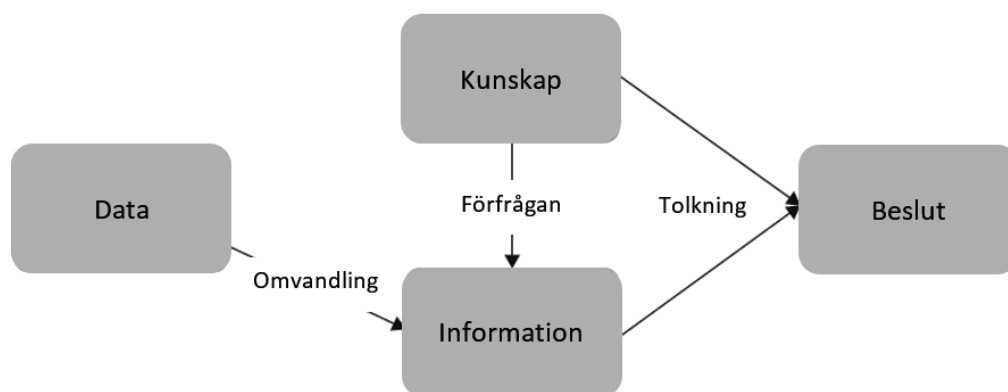
⁴ Teknik för att läsa information på avstånd från transpondrar och minnen. Används t.ex. i busskort, vid tullpassager och i stöldskydd

3.1.2 Big Data och beslutsfattande

Det finns fyra dimensioner som kan användas som underlag för att bygga ett ramverk av beredskap med komponenter som företag är i behov av för att skapa mervärde ur dataflöden. Dimensionerna motsvaras av olika "set". Tre av dessa beskrivs kortfattat nedan, och ett lite mer omfattande (Pigni, et al., 2016):

- Mindset** Beskriver en organisations benägenhet att investera i data-relaterade initiativ och anta associerade risker, utifrån företagskultur och strategi.
- Dataset** Motsvarar kapaciteten att effektivt identifiera, fånga upp och tillgå realtidsaktuella dataflöden som matchar organisationens behov av att skapa värde.
- Toolset** Den mest tekniskt inriktade dimensionen, som inkluderar både teknisk kompetens och resurser som är nödvändiga för att nyttja dataflöden.
- Skillset** Syftar till hanteringen av strategiska förutsättningar vilket omfattar produkter och processer, men även rutiner för beslutsfattande.

Skillset handlar också om att organisationen i fråga besitter kunskapen för att omvandla data till förbättrat beslutsfattande. Kunskapen motsvarar förmågan att känna igen information som kan vara användbar för att fatta beslut, och att någon kan tolka informationen för beslutsfattandet (Pigni, et al., 2016). Förvandlingen av data till kunskap börjar alltså med att en kunnig person efterfrågar relevant information, följt av att lämplig data bearbetas för att generera denna information, förutsatt att den är tillgänglig. Den resulterade informationen tolkas sedan av den som efterfrågade informationen från början, eller någon annan som är lämplig för uppgiften, för att stödja beslutsfattande (Pigni, et al., 2016). Sambandet illustreras i figur 10.



Figur 10 - Förhållandet mellan data, information, kunskap och beslutsfattande. Översatt av författarna. (Pigni, et al., 2016, s. 20)

3.2 Supply Chain Management

Supply Chain Management saknar liksom många andra management-begrepp en entydig betydelse (Paulsson, et al., 2000). Nedan följer två, av många, definitioner med syfte att förtydliga begreppen *Supply Chain* respektive *Supply Chain Management*:

- *A set of three or more entities (organizations or individuals) directly involved in the upstream and downstream flows of products, services, finances, and/or information from a source to a customer (Mentzer, et al., 2001, s. 4)*
- *An integrative philosophy to manage the total flow of a distribution channel from the supplier to the ultimate user (Ellram & Cooper, 1990, s. 2)*

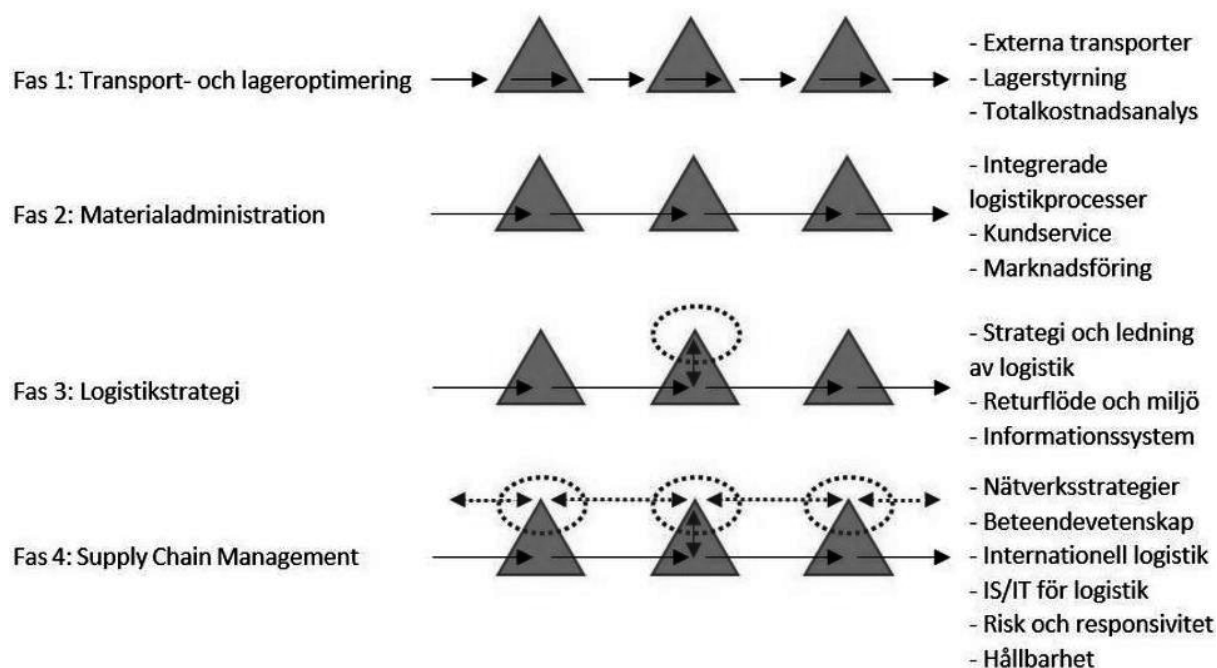
Man brukar tala om en kontinuerlig process med aktiviteter som är sammanlänkade med varandra i en viss ordning vilket kan ses som en kedja, och beroende på kedjans beståndsdelar lämpar sig olika benämningar. Om kedjan består av enskilda leverantörer handlar det om en leverantörskedja och om syftet är att betona värdeadderandet som sker i kedjans led talar man om en förädlingskedja. Fokus kan också ligga på att varje led ska förse det nästkommande ledet med någonting specifikt och då används benämningen försörjningskedja (Paulsson, et al., 2000). Fortsättningsvis kommer begreppet försörjningskedja att användas i studiens Supply Chain-sammanhang då en översättning är nödvändig.

Enklare kedjor har alltid existerat tillsammans med strävandet efter att integrera de olika delarna i den enskilda kedjan till en helhet, men Supply Chain Management är ett begrepp som växte fram under 1990-talet. Paulsson, et al. (2000) kopplar Supply Chain Management med begreppet flödesekonomi som karaktäriseras av nedanstående egenskaper:

- fokus på flöde
 - utgångspunkt i slutkundens behov och krav
 - strävan efter att öka slutkundens kundvärde
 - minskning av de funktionsklara merkostnaderna
 - minskning av den produktionsmässiga totalkostnaden
 - syn på hela kedjan som en enhet
 - integration av kedjans olika led
- kedjans behov överordnas det enskilda ledets behov

Flödet som beskrivs återkommer inom Supply Chain-teorin och kan delas in i tre kategorier; ett fysiskt flöde, informationsflöde och finansiellt flöde. Det fysiska flödet består av varor, förpackningar, lastbärare och transportmedel. Informationsflödets uppgift är att administrera det fysiska flödet och får således ett nära samband med detta. Ett ofullständigt, sporadiskt och sent informationsflöde försvårar effektiviseringen av det fysiska flödet, exempelvis genom behov av större materiallager (Paulsson, et al., 2000). Även det finansiella flödet blir viktigt för att skapa en effektiv förädlingskedja. För att inte bromsa det fysiska flödet måste leverantörerna få betalt för sina produkter och tjänster snabbt, säkert och kostnadseffektivt. Medan det fysiska flödet främst tar riktning framåt så strömmar det finansiella flödet mestadels bakåt i kedjan (Paulsson, et al., 2000).

Utvecklingen mot en global marknad och nya kunskaper samt framstegen inom dator- och informationsteknologin har skapat nya förutsättningar för att göra affärer vilket har lett till att logistiken förändras (Jonsson & Mattsson, 2012). Utvecklingen kan sammanfattas i olika faser med början kring 60-talet som har resulterat i dagens syn på Supply Chain Management, se figur 11.



Figur 11 - Logistikens tidsfaser; från uppdelade till integrerade processer. Från operativa till strategiska frågeställningar och lösningar i nätverk av företag. Triangel avser ett företag och heldragna pilar visar materialflödesfokus. Streckade områden och pilar motsvarar strategifokus. (Jonsson & Mattsson, 2012, s. 61)

3.2.1 Supply Chain Management i byggbranschen

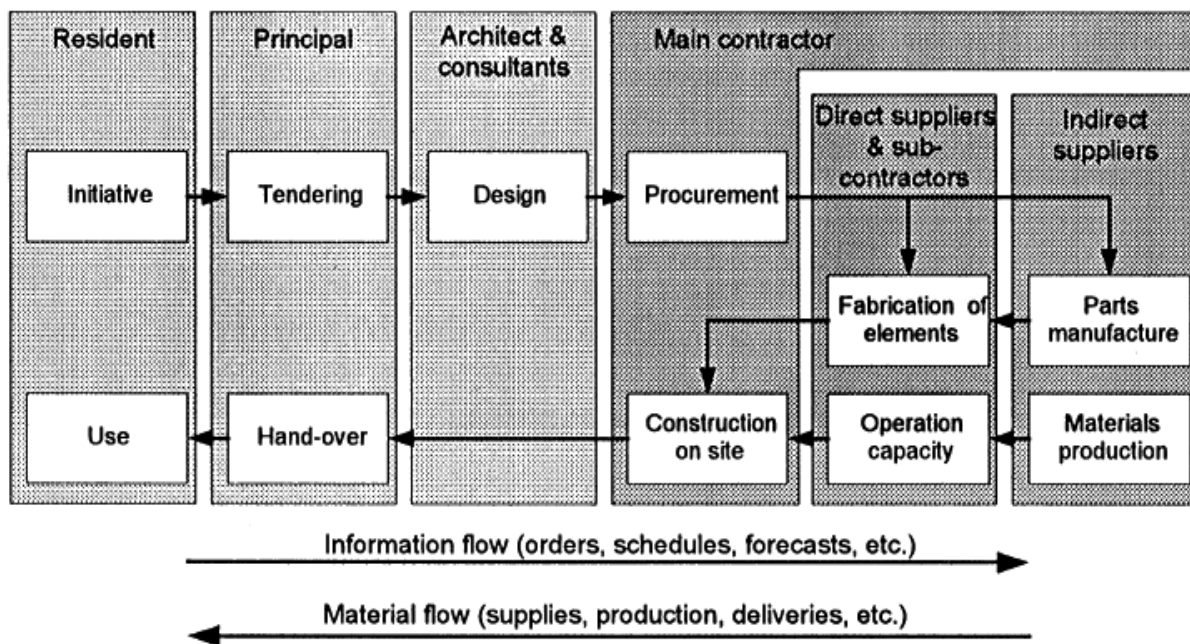
Supply Chain Management utvecklades i produktionsförhållanden som präglades av förutsägbar efterfrågan, stora volymer och låg variation vilket motsvarar miljön i vilken

Toyota skapade Lean-filosofin (Christopher, 2000). Byggprojekt däremot ska ofta resultera i en unik produkt. Det ökar vikten av att informationsflödet fungerar vilket bidrar till projektens komplexitet (Bertelsen & Koskela, 2004). Projektformen medför också att organisationen behöver vara dynamisk, inte sällan utformas den i mer eller mindre temporära konstellationer (Vrijhoef, et al., 2003). Dessutom är produktionen decentraliserad (Friblick, 2000).

Byggprojektens särskilda karaktärsdrag medför att varje enskilda projekt kan liknas vid en försörjningskedja, med ett antal leverantörer (Serpell & Heredia, 2004). Försörjningskedjan består av aktiviteter som inköp, transport och lagring med fysisk koppling till arbetsplatsen som gemensam nämnare. Dessutom präglas byggprojekt av antalet kunder som i jämförelse med tillverkningsindustrin är väldigt begränsat, ofta till en enda bortsett från vid produktion av enfamiljshus (Serpell & Heredia, 2004).

Vrijhoef & Koskela (2000) väljer att sammanfatta strukturen av en försörjningskedja som den kan se ut vid byggprojekt enligt figur 12. Resident motsvaras av en byggherre som tar initiativet till att ett byggprojekt ska genomföras och som kommer att äga slutprodukten efter färdigställandet. Det är vanligt att byggherren anlitar någon som är sakkunnig för att hjälpa till i beställarrollen, som sköter upphandling och överlämning i slutfasen. I figur 12 benämns positionen som Principal. Inom det kommande steget upprättar konsulterna bygghandlingar för arkitektur, konstruktion, installationer o.s.v. Därefter anlitas en huvudentreprenör vars ansvar beror på entreprenadformen. Modellen i figur 12 går att likna vid en generalentreprenad där huvudentreprenören står för upphandlingen av underentreprenörer som bidrar med stora delar av produktionskapaciteten och materialleverantörer. Modellen omfattar även indirekta leverantörer som bistår med råvarorna som behövs för att materialleverantörerna ska kunna förse entreprenörerna med byggmaterial. Huvudentreprenören ansvarar för produktionen genom byggprojektet och arbetar främst mot beställarrollen.

Vrijhoef & Koskela (2000) har valt att illustrera två flöden, det fysiska (Material flow) och det informativa (Information flow), samt definierat riktningen som flödena verkar i. Det fysiska flödet är kopplat till produktionen och motsvaras av byggmaterialets omvandling från råvara till del av slutprodukten. Informationsflödet kan omfatta beställningar, tidsplaner och prognoser och inleds i samband med byggherrens initiativtagande till projektet.



Figur 12 – Typisk försörjningskedja vid byggprojekt. (Vrijhoef & Koskela, 2000, s. 173)

Syftet med att applicera Supply Chain Management vid byggprojekt är att skapa konkurrensfördelar. Det uppnås genom att öka värdeskapandet med kostnadsbesparingar och större integration av samtliga parter som deltar i ett projektets processer, med slutmålet att tillfredsställa både interna och externa kunder (Serpell & Heredia, 2004). I arbetet med att uppnå syftet finns dock några generella problem (Serpell & Heredia, 2004) som kan utgöra hinder:

- brister i koordinering, samverkan och engagemang bland leverantörer och kunder inom en försörjningskedja
- brister i utförandet, på grund av inkonsekvent information och återkommande förändringar
- bristande materialkvalitet
- ineffektiv kommunikation och dåligt informationsutbyte
- otillräckligt ansvarstagande inom försörjningskedjan med dålig planering och kontroll
- otillräcklig utbildning av entreprenörens leverantörer och underentreprenörer
- brist på effektiva metoder för att mäta prestationsförmågan inom olika delar av försörjningskedjan

Friblick (2000) kompletterar listan av faktorer som kan motverka Supply Chain Management-orienterade arbetssätt i byggbranschen med hinder som attityd, tradition och begränsad konkurrens.

Supply Chain-teorin har tillämpats i många byggprojekt sedan 90-talet med blandade resultat. Ett konkret, och relativt tidigt exempel är Buchhaugen-projektet i Norge där Veidekke Entreprenør AS ansvarade för uppförandet av flerbostadshus i Trondheim. Supply Chain-tillämpningen bestod av ett Just-In-Time⁵-upplägg med inspiration från Toyotas montagesystem (O'Brien, 1999). Materialet som användes genom projektet paketerades i enheter som skulle levereras till den specifika platsen där det skulle användas, vid tidpunkten då det skulle användas. Materialenheterna skulle beställas löpande enligt ett tre-veckors ordersystem och på så sätt fick varje enhet en ledtid motsvarande tre veckor inom vilken leverantörerna skulle bereda materialet. Tanken med upplägget var att det skulle generera utökad pålitlighet, förbättrad produktivitet och sänkta kostnader för samtliga inblandade företag. Många av de inblandade företagen ansåg att ordersystemet resulterade i en positiv erfarenhet men en hel del påpekade osäkerheten i hur produktionen fortgick på arbetsplatsen och att det försvårade materialbesparingarna. Minst en leverantör redovisade faktiskt en slutlig kostnadsökning på grund av ordersystemet. I praktiken visade det sig att projektansvariga upplevde stora svårigheter i att med säkerhet kunna förutse efterfrågan av materialet, och mer än hälften av enheterna uppfyllde inte leddiden motsvarande tre veckor (O'Brien, 1999).

O'Brien (1999) har analyserat problematiken noga och sammanfattar flera erfarenheter som Buchhaugen-projektet bör resultera i. Vidare lämnas också förslag kring hur arbetet med ordersystemet borde ha gått till och han avslutar med "research needs", alltså behovet av framtida forskning på området. Där inkluderar O'Brien (1999) bland annat vikten av förbättrade ekonomiska mätverktyg som är nödvändiga för korrekta beräkningar av kostnad och prestation. Genom att skapa empiriska databaser med information, exempelvis kostnadsindikationer, ska man kunna påvisa vinstpotentialen som finns i tillämpningen av Supply Chain Management.

3.2.2 Lean och Lean Construction

Lean är en filosofi inom Supply Chain Management med grundläggande principer kring hur produktionen kan utvecklas till en mer resurseffektiv verksamhet och på så sätt skapa större konkurrenskraft. Lean innebär en strävan efter kontinuerliga flöden av varor och tjänster som utgår från kundens behov (Hamon, et al., 2007). Konceptet är väl utbrett inom tillverkningsindustrin, där en övergång från traditionell massproduktion med många mellanlager har potential att dubbla produktiviteten samtidigt som lagernivåerna kan reduceras (Hamon, et al., 2007).

⁵ Planeringsfilosofi inom vilken varor ska produceras och levereras i specifika mängder vid tidpunkten som de behövs

Inom byggbranschen kallas det systematiska förbättringsarbetet för Lean Construction. Genom att involvera organisationens samtliga medarbetare ska man minska de icke-värdeskapande aktiviteterna med en flexibel produktion, korta ledtider och ett konstant kundfokus. Målet, att göra mer med mindre, omfattar personella resurser, utrustning, tid och yta (Hamon, et al., 2007). Motsvarande principer kan också tillämpas inom organisationens övriga delar som projektering, ekonomiuppföljning och administrativa processer. Två viktiga delar inom Lean-filosofin är standardisering och erfarenhetsåterföring. Lean förespråkar ständiga förbättringar som med hjälp av standardiserade arbetsmoment gör det lätt att mäta framgångsfaktorer, samt erfarenhetsåterföring som ständigt fokuserar på att återge dessa framgångsfaktorer för ytterligare förbättringar (Hamon, et al., 2007).

Standardisering

Standardisering och stabilitet är en nödvändig bas för tillämpning av Lean Construction. En standard kan beskrivas som en kombination av gemensamma arbetssätt och en tydlig bild av ett ämnat tillstånd vilket ska medföra att avvikelser blir synliga, och när ett onormalt tillstånd uppstår vet samtliga medarbetare vilka åtgärder som ska vidtas (Hamon, et al., 2007). Men för att detta ska leda till ständiga förbättringar så är det viktigt att utgångsläget identifieras noggrant, annars blir det svårt att definiera vad det är som förbättras.

För att uppnå en högre grad av standardisering inom byggandet anser många att en ansträngning mot att efterlikna tillverkningsindustrin behövs, där graden av standardiserade arbetsmoment är hög (Gerth, 2008). Inom Lean Construction kan standardisering innebära en övergång mot användandet av prefabricerade byggelement som medför en reducering av många icke-värdeskapande aktiviteter inom själva byggproduktionen. Konceptet med prefabricerad produktion handlar om att flytta värdeskapande aktiviteter till en fabrik och i så stor grad som möjligt färdigställa ett byggelement, exempelvis en badrumsmodul, för att sedan minimera tiden som krävs för montering av elementet ute på själva arbetsplatsen (Forbes & Ahmed, 2010). Därmed undviks faktorer kopplade till osäkra förhållanden som kan tänkas påverka projektet, såsom väder, begränsad tillgänglighet på kunnig arbetskraft, material och redskap samt en kontrollerad arbetsmiljö (Forbes & Ahmed, 2010).

Ett exempel där standardiserat byggande tillämpar prefabricering är BoKlok. Det är ett bostadskoncept inom vilket lägenheter mer eller mindre färdigställs i fabriksmiljö för att sedan fraktas som moduler till byggarbetsplatsen (BoKlok tillverkningsprocess - från fabrik till nyckelfärdigt!, 2015).

Erfarenhetsåterföring

Erfarenhetsåterföring är ett begrepp som används för att öka kunskapen i en organisation. Detta kan man göra genom att belysa de positiva eller negativa erfarenheter som finns från tidigare projekt som sedan kan tillämpas på nya projekt. Det finns stora mängder kunskap lagrad i företag som kan användas för organisatoriska förbättringar, men utmaningen ligger i att förmedla denna information och använda den på rätt sätt (Josephson, et al., 2003).

I en rapport skriven av Statskontoret (2009) beskrivs ett flertal orsaker som följer av bristfällig erfarenhetsåterföring i byggprojekt. Ökade projektkostnader på grund av byggfel och kvalitetsbrister är några av de konsekvenser som hade kunnat undvikas med väl fungerande erfarenhetsåterföring (Statskontoret, 2009).

3.3 Big Data och Supply Chain Management

Effective Consumer Response (ECR) är ett exempel på en utbredd metod för tillämpning av Big Data inom Supply Chain Management i USA som bygger på att samtliga produkter i dagligvaruhandeln förses med streckkoder, en slags identitet (Paulsson, et al., 2000). Därefter registreras samtliga rörelser i distributionskedjan med optiska läsare; exempelvis produktens ankomst till en terminal. Datan som registreras blir information som sprids vidare till övriga led som får kännedom om den aktuella försäljningen i slutledet och lagernivåer på olika stationer i kedjan. Verksamheten kan styras utifrån realtidsaktuell data istället för prognoser vilket medför en potentiell minskning av lagerhållningen samtidigt som man kan öka sannolikheten för att kunderna hittar den önskade varan i butiken (Paulsson, et al., 2000).

Walmart

Walmart är en USA-baserad handelskedja som påvisar vilka synergieffekter det går att uppnå när Big Data tillämpas i en Supply Chain-miljö. Företaget samlar stora mängder data utifrån kundtransaktioner, som till antalet överstiger en miljon per timme (Sanders, 2014). Datan sparas i register och med numerisk analys skapas användbar information. På butiksnivå nyttjas informationen för att optimera produktsortimentet. Genom att utvärdera kvantitativa faktorer skräddarsys sortimentet utifrån den lokala efterfrågan. På så vis säkerställer man att kunderna tillgår varorna som önskas, vid rätt tid och på rätt plats. Informationen som skapas utifrån datan genererar också kunskap som tillåter Walmart att anpassa sortimentet utifrån aktuella yttre faktorer. Före en naturkatastrof vet man exempelvis att efterfrågan ökar kraftigt på livsmedel som saknar behovet av frysning eller tillagning (Sanders, 2014). Walmart vet att kunderna "bunkrar" en viss typ av bakverk som går att värma i brödrosten och vid ett kommande

vulkanutbrott är det jordgubbssmak som efterfrågas mest. Det möjliggör ett tätt samarbete mellan Walmart och företaget som tillverkar jordgubbsbakelsen, som kan forcera leveranserna efter behov.

Walmart tillämpar ett system kallat Retail Link som används för att identifiera produkternas flöde. Till systemet kopplas handelskedjans 17400 leverantörer som får en bild av efterfrågan i butikerna (Sanders, 2014). Leverantörerna slipper invänta beställningar från Walmart utan styr produktleveranserna på egen hand utifrån information kring lagersaldo, frakt, fakturering, kommande utförsäljningar och övriga prognoser. Man tillgår även Walmarts system för sortimentplanering och kan med hjälp av det skapa butiksspecifika utformningar kopplat till lokala karaktärsdrag. Vetskapen om kundbeteende och funktionerna i Retail Link-systemet skapar stora marknadsfördelar. Tillämpningen av Big Data som inkluderar leverantörerna ur ett Supply Chain-perspektiv är en av faktorerna som har gjort Walmart till världens största detaljhandel (Sanders, 2014).

3.3.1 Tillämpning av Big Data i försörjningskedja

För att beskriva tillämpningen av Big Data utan hjälp av fler praktiska exempel så tillämpas en generell Supply Chain-modell. Figur 13 visar en struktur, som låter kedjan bestå av fyra delar som är generellt tillämpbara på olika typer av försörjningskedjor; *Buy, Make, Move* och *Sell* (Sanders, 2014).



Figur 13 - Generella delar i en försörjningskedja. (Sanders, 2014, s. 25)

Buy syftar till inköp och upphandling och omfattar samtliga aktiviteter och processer kring köp av material och tjänster från leverantörer. På byggmaterial sker ständiga prisförändringar och över några år kan de procentuella skillnaderna bli relativt stora (Svensk byggtjänst, 2011). I tillverkningsindustrin motsvarar köp av material och tjänster i regel företagets största utgift, motsvarande 50-90% av intäkterna. Det gör *Buy*-delen mycket viktig ur ett finansiellt perspektiv med tanke på att effektiviseringar kan generera stora besparingar. Inom området kan tillämpning av Big Data omfatta (Sanders, 2014):

- beskrivning av leverantörer och produkter
- alternativ med avseende på inköpskanaler
- involvering av leverantörer
- förhandlingsutrymme med leverantörer

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Make omfattar de operativa funktionerna hos en organisation och inkluderar skapandet av varor och tjänster. Med material, teknik, information och mänskliga resurser produceras slutprodukterna. Applikationen av Big Data är bred och präglas av branschen som organisationen verkar inom. Tillämpningen kan utvärdera (Sanders, 2014):

- teknisk förmåga
- kapacitetsbegränsningar
- platsval för, och utformning av anläggningar
- inventarium
- kompetens

Move syftar till de logistiska delarna i en försörjningskedja och är den kategori som har analyserats under längst tid (Sanders, 2014). Logistiken omfattar transport och leverans av produkter som kan effektiviseras med analyser för att spara bränsle, förebygga fordonsreparationer, påverka förarbeteende och ruttoptimera. Till detta utnyttjas GPS-information i stor utsträckning. RFID-tekniken tillämpas också inom logistiken, främst för att effektivisera lagerhantering genom att spåra produkter i rörelse, identifiera kvantiteter samt förebygga säkerhetsöverträdelser. Big Data möjliggör alltså optimeringar av (Sanders, 2014):

- logistiken med avseende på distribution och transportalternativ
- ruttplanering
- leveranshantering
- fordonsunderhåll

Sell handlar om marknadsföring och är en av delarna inom försörjningskedjan som har utvecklats allra mest i samband med tillämpningar av Big Data. Syftet med marknadsföring är att koppla samman en organisation med kunden, att identifiera kundernas vilja och att skapa efterfrågan på nya och befintliga produkter vilket sammantaget kan generera stora konkurrensfördelar om man lyckas möta kundens behov. Med Big Data kan marknadsföringen förbättras genom (Sanders, 2014):

- platsbaserad annonsering
- analys av kundbeteende
- kundsegmentering
- optimering av sortiment och pris

Med hänsyn till studiens avgränsningar kommer *Sell* dock inte att vara en del av den analytiska delen.

3.3.2 Förutsättningar för Big Data i försörjningskedja

För att kopplingen mellan delarna i en försörjningskedja ska fungera effektivt blir det nödvändigt att betrakta kedjan som ett system, se figur 14. Det innebär några viktiga aspekter att ta hänsyn till (Sanders, 2014). Att begränsa Big Data-analysen till en av kategorierna Buy, Make, Move eller Sell leder sällan till en optimering av försörjningskedjan som helhet. Tvärt om medför ofta snävt riktade besparingar att kostnaderna ökar i någon annan del av kedjan. Ett tänkbart scenario är att marknadsföringsdelen (Sell) i en organisation lyckas skraddarsy kunderbjudanden utifrån Big Data-analys, men om produktionen (Make) inte bemästrar rätt kvantitet och antalet produktversioner eller om logistikavdelningen (Move) inte är förberedd på nya leveransförutsättningar så kan det faktiska resultatet bli en högre totalkostnad (Sanders, 2014).



Figur 14 - Delarna i en försörjningskedja som system. (Modifiering av figur 13)

En annan förutsättning för framgångsrika tillämpningar av Big Data-analyser är välutvecklade IT-system som möjliggör datadistribution, kommunikation och synkronisering av processer; faktorer som behövs för koordinering och beslutsfattande genom försörjningskedjan (Sanders, 2014). Det är vanligt att företag saknar kapaciteten för att genomföra analytiskt arbete i den utsträckning som krävs för att skapa konkurrensfördelar. Därför vänder man sig ofta till externa aktörer som bistår med lämpliga mjukvaror och analytisk expertis. Den här typen av outsourcing kan vara ett snabbare och billigare sätt att genomföra företagets appliceringar av Big Data än att försöka lösa uppgiften internt (Sanders, 2014).

Syftet med att samla in stora mängder data är att förvandla den till information som kan användas för beslutsfattandet i en organisation (Sanders, 2014). Vid implementeringen av Big Data i en försörjningskedja finns det några generella utmaningar organisationen står inför som listas nedan:

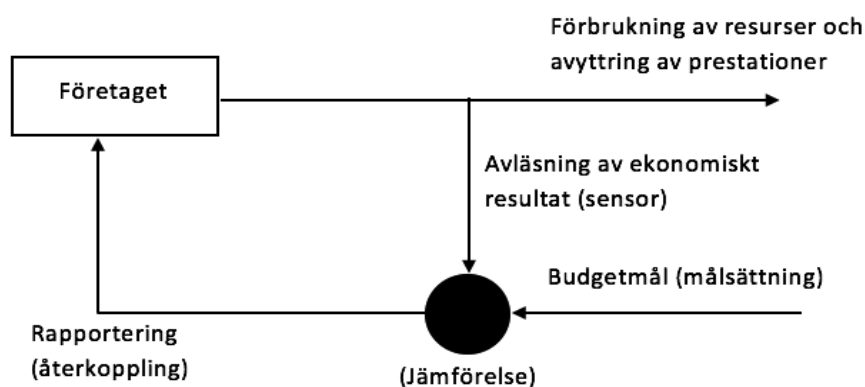
- Det är viktigt att man utgår från sin egen verksamhet och behoven som den skapar snarare än att förlita sig på aktuella tekniska trender
- Nödvändigt är också att säkerställa vissa organisatoriska förutsättningar. Det är viktigt att drivkraften kommer från ledningsnivå samtidigt som övriga anställda tilldelas lämpliga utbildningar för att skapa en allmän förståelse kring potentialen som finns vid en lyckad implementering

- Att fånga upp data som faktiskt produceras i ett företag är inte alltid helt okomplicerat. Den ursprungliga datan kan vara formad på olika sätt som gör den svår att använda och som en följd blir det svårt att tyda hur mycket användbar information som faktiskt finns dold. Datan kan alltså behöva "tvättas" före vidare analys

En viktig del av utvecklingen inom byggbranschen handlar om att presentationen av data till beslutsfattare måste vara korrekt och utföras på tillvägagångssätt som går att förstå. Om Big Data ska appliceras i någon större skala inom byggandet behöver alltså slutresultaten kommuniceras på rätt sätt på rätt nivå (Lidelöw & Dagman, 2015).

3.5 Ekonomistyrning

Det var inte förrän på 1970-talet som begreppet ekonomistyrning började användas mer frekvent och få en viktig roll i företagsekonomiska strukturer. Dessförinnan har ekonomistyrning främst tolkats och omfattats av enskilda termer som berör de vanligaste processerna inom ekonomi såsom budgetering, rapportering, redovisning och kalkylering av olika slag. Det var i samband med den mer frekventa användningen som man började se processerna som beroende av varandra på olika sätt. Budgeten bidrar exempelvis med information som utgör grunden för kalkylering. Därefter ställs rapporteringen i jämförelse med budget och kalkyl för att kunna mäta avvikelser och göra återkopplingar. Det är dessa processer som tillsammans utgör olika delar av ett företags ekonomisystem (Greve, 2014). På 1970-talet blev det också aktuellt att tala om styrning av företag där ekonomisystemet kom till att bli en viktig del. Ett styrsystem kan se ut på många olika sätt men brukar definieras som en process i vilken man observerar en situation vid ett givet tillfälle. Därefter ges en indikation på huruvida den nuvarande situationen går mot eller från ett visst uppsatt mål. Indikationerna baseras vanligtvis på någon form av återkoppling utifrån granskning av processen. När man använder en budget som styrsystem så kan systemet liknas vid illustrationen i figur 15.



Figur 15 – Exempel på ekonomistyrning då budget används som styrsystem. (Greve, 2014, s. 19)

Då ekonomisystemet används specifikt för att styra ett företag mot ett ekonomiskt mål brukar man tala om ekonomistyrning där själva styrsystemet kallas för ekonomistyrssystem (Greve, 2014). Målet med att ha en bra ekonomistyrning inom ett företag är att nå en önskad effektivisering av något slag, antingen genom att öka avkastningen eller reducera kostnader. Detta blir möjligt genom den kontinuerliga processen som ekonomistyrningen innebär, där allt från granskning av projekt till uppföljning och återkoppling samt anpassning är nödvändiga steg (Skoog & Jannesson, 2013).

3.5.1 Budget och produktionskalkyl

Som nämndes tidigare är budget och kalkyl centrala begrepp inom ekonomistyrning. Principen för dessa två styrmedel går ut på att genom ett strukturerat sätt ställa upp och redovisa kostnader och eventuella inkomster.

En *budget* kan grovt definieras som en grundläggande uppställning av ett företags prognostiserade kostnader och intäkter, oftast fördelat på olika delar av projektet och under olika perioder (Skoog & Jannesson, 2013). Skoog & Jannesson (2013) beskriver att budgetering brukar framställas enligt ett rationellt styrverktyg för att kunna nå ekonomiska mål.

En budget kan alltså ses som ett försök till att förutspå företagets framtida händelser, och därefter bestämma de ekonomiska konsekvenserna av dessa. Budgeten ligger därmed som en bra grund vid framtida planering och samordning av projekt (Greve, 2014).

En *produktionskalkyl* är en typ av kalkyl som kan ses som en detaljerad budget för själva produktionen. Användningsområdet för produktionskalkylen är dock större än att bara illustrera kostnaderna för ett projekt. En välarbetad och strukturerad produktionskalkyl kan också användas för styrning och uppföljning (Karlsson, 2007). Genom att kontinuerligt uppdatera och gå igenom produktionskalkylen kan den användas för att prognostisera slutkostnad för projektet. Produktionskalkylen är därför ett verktyg som är lämpligt att använda då man vill studera den ekonomiska utvecklingen för ett specifikt projekt (Karlsson, 2007).

Budget och produktionskalkyl är två närliggande begrepp som bygger på varandra i stor grad men de tillämpas ofta i olika skeden. De båda styrmedlen har samma syfte, nämligen att fungera som underlag då man vill göra kostnadsuppföljningar och mäta avvikelser. Det gör dem båda till viktiga verktyg vid ekonomistyrning på grund av svårigheten som finns vid styrning av ett projekt med siffror som inte är fastställda (Karlsson, 2009).

3.5.2 Nyckeltal i ekonomistyrning

Som begreppet ekonomistyrning antyder så är det en process i vilken någon form av styrning sker. Målet med ekonomistyrning beskrevs kort tidigare som ett förfarande där man eventuellt strävar efter en form av effektivisering, och då blir nyckeltal aktuellt. Nyckeltal är en form av styrmedel och beskrivs av Skoog & Jannesson (2013) som siffror som är viktiga eller intressanta. Att någonting är viktigt eller intressant är dock subjektivt beroende på vem man frågar. Ur ett ledningsperspektiv med fokus på ekonomistyrning kan det exempelvis vara intressant att mäta lönsamheten mellan olika projekt med snarlika förhållanden. Ett nyckeltal kan alltså ha flera syften, men används främst för att presentera relevant information som triggar en handling av något slag. Vad denna handling innebär och hur man väljer att agera beror helt på informationens art och vad nyckeltalet beskriver (Skoog & Jannesson, 2013).

Det är viktigt att mätningarna av nyckeltal är koncentrerade till betydelsefulla faktorer och ur ett Supply Chain-perspektiv krävs ett helhetstänk med processfokus snarare än funktionella inriktningar (Sanders, 2014). Framgångsrika mätningar besvarar frågor som "Hur presterar en avsedd försörjningskedja?" och "Var inom en avsedd försörjningskedja behöver prestationen förbättras?". Vikten av ett helhetsperspektiv går att relatera till beskrivningen av delarna i en försörjningskedja; *Buy, Make, Move* och *Sell*. Med för stort fokus på enskilda delar blir ofta någon annan lidande istället. Enligt Sanders (2014) kan felriktade nyckeltalsmätningar resultera i olika konsekvenser. Några exempel följer nedan:

- Om inköpsavdelningen belönas för att åstadkomma låga råmaterials-kostnader kan resultatet bli stora kvantiteter och högre lagerföringskostnader
- Marknadsföringsavdelningen belönas för antal genomförda affärer, då kan resultatet bli högre produktionskostnader och felsynkroniserad lagerhållning
- Om logistikavdelningen belönas för transporter med fullastade bilar, eller tåg för att uppnå lägsta möjliga fraktkostnader kan resultatet bli att det krävs större lager hos tillverkare, distributörer och återförsäljare

I byggbranschen kan vanliga nyckeltal beröra (Chan & Chan, 2006):

Tid	Vilket kan omfattas av hur långt projektet har kommit i förhållande till den upprättade tidplanen, mäta i vilken takt arbetsmoment genomförs.
Kostnad och prestation	Kan mäta hur projektet ligger till i förhållande till budget, mäta och jämföra á-priser.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Resultat

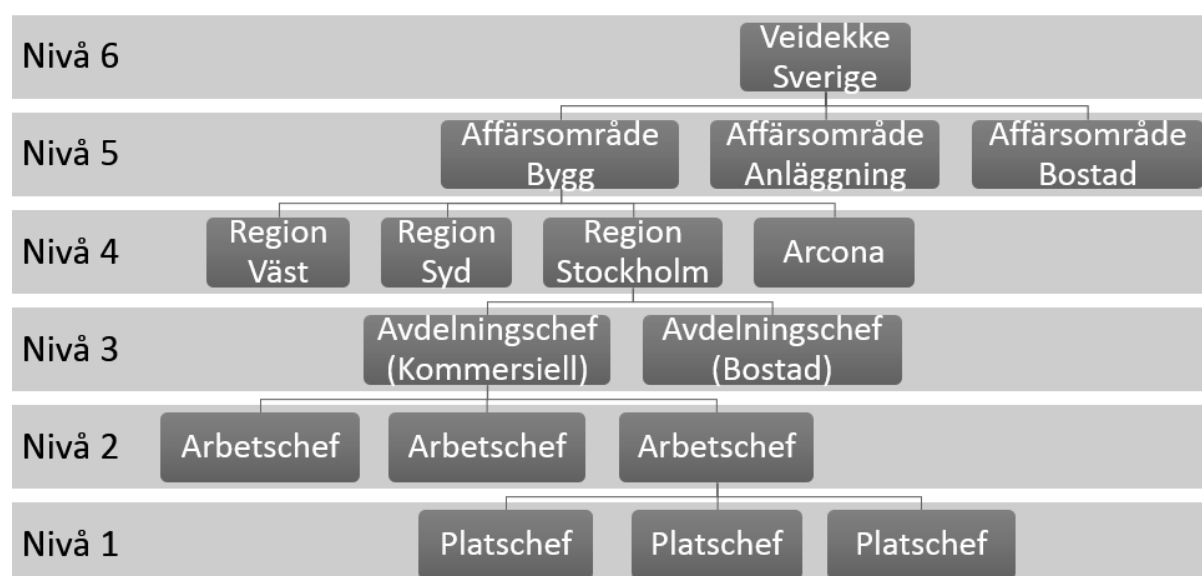
Att mäta den finansiella statusen (likviditeten) på projektet.

4. Empirisk datainsamling

Kapitlet beskriver resultatet av datainsamlingen som fokuserar på ekonomistyrning och organisationsstruktur på Veidekkes samt en genomgång av verktyget MAP.

4.1 Organisationsstruktur och informationsflöde inom Veidekke

I intervjuerna som gjordes med HR-chef samt Strategi och verksamhetsutvecklare på Veidekke framgick de olika nivåerna inom organisationen inklusive deras ansvarsområde samt hur positionerna på företaget styr informationsflödet. Figur 16 beskriver den generella företagsstrukturen för affärsområdet Bygg inom Stockholmsregionen.



Figur 16 - Företagsstrukturen inom Veidekke uppdelat på ledning, affärsområde, region och vidare ner till projektnivå. (Egen illustration)

Skillnaden mellan olika affärsområden och regioner är att antalet avdelningschefer, arbetschefer samt platschefer varierar. Mer ingående beskrivningar av respektive affärsområde och region har uteslutits då fokus ligger på att klargöra den generella företagsstrukturen som nivåerna skapar inom Veidekke. Den översta nivån i organisationen utgörs av den svenska ledningen som ansvarar för hela den svenska marknaden. Den delas sedan upp i tre olika affärsområden; Bygg, Anläggning och Bostad. Nivån under motsvaras av en uppdelning på ett dotterbolag, Arcona, med en VD samt tre regioner; Syd, Väst och Stockholm med respektive regionchefer. Inom region Stockholm finns två avdelningschefer som båda svarar till regionchefen inom Stockholm. Avdelningschefernas ansvarsområde delas upp med inriktning mot

antingen bostadsutveckling eller kommersiell verksamhet. Under avdelningscheferna finns sedan ett antal aktiva arbetschefer som driver allt från två till tio projekt inom antingen den kommersiella sidan eller bostadsutveckling. Antalet arbetschefer på denna nivå varierar beroende på region samt affärsområde, men sammanlagt omsätter samtliga arbetschefer inom en region mellan 500 miljoner och 1 miljard. Den sista nivån utgörs av platscheferna som är stationerade på olika projekt.

Informationsflöde genom organisationen

Under genomförda samtal och intervjuer har anställda på Veidekke belyst hur viktigt det är med transparens i informationsflödet genom hela organisationen. Ett önskvärt scenario är att man själv kan välja hur djupt informationen i projekten studeras. Det skulle kunna motsvaras av att man på ledningsnivå själv kan studera hur ett visst moment ter sig i ett specifikt projekt, utan att behöva ta tidskrävande omvägar för att få reda på informationen.

Den understa nivån som författarna har valt att kalla för nivå 1 utgörs av platschefer som vardera ansvarar för ett projekt. Platscheferna är intresserade av den typ av information som beskriver hur det egna projektet går.

Informationen rapporteras vidare upp till nivå 2 där arbetscheferna har ansvar. Arbetscheferna vill ha aggregerad data från samtliga av sina projekt, men även möjligheten att kunna gå ner på detalj och studera specifika siffror.

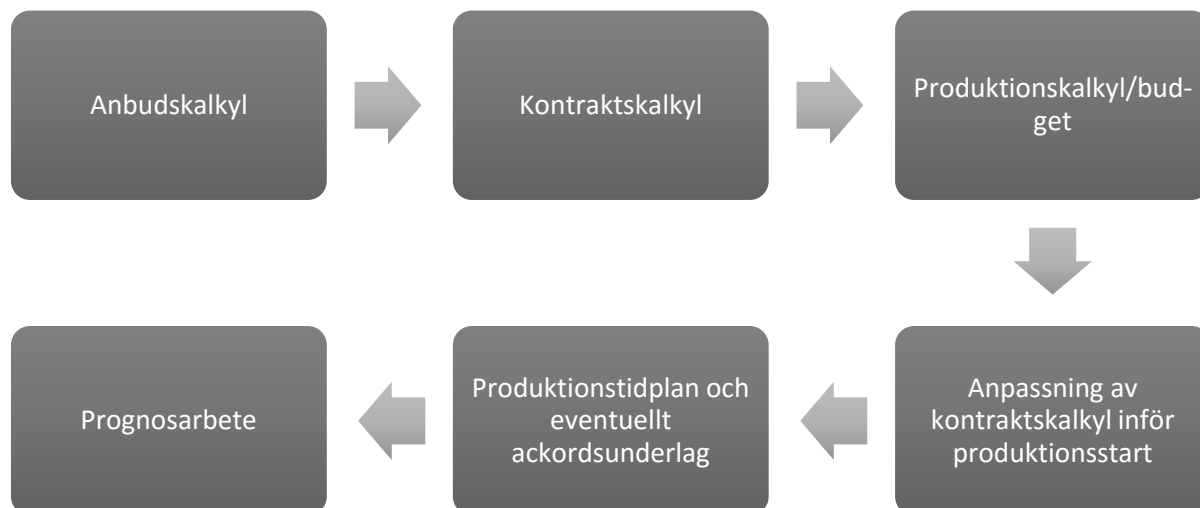
Nästa nivå som kallas för nivå 3 utgörs av avdelningscheferna som vidare rapporterar upp till regioncheferna på nivå 4, med undantag från greningen som utgörs av Arcona. Varje regionchef är intresserad av att kunna hämta aggregerad data från samtliga arbetschefer.

Nivå 5 som utgörs av Veidekkes samtliga affärsområden behöver kunna hämta information från sina respektive regioner. Den översta nivån som författarna har valt att kalla för nivå 6 utgörs som nämndes tidigare av Veidekkes svenska ledning. Deras intresse ligger i att kunna överblicka all aggregerad data som framkommer i samtliga nivåer, vidare ner till projektnivå.

På respektive chefsposition inom varje nivå har man ett linjeansvar. Med linjeansvar i sammanhanget informationsutbyte syftar man på synsättet att hela organisationen verkar likt en sammanhängande linje där man ska se till att informationen inte fastnar inom en nivå utan delges både uppåt och nedåt i organisationen beroende på var man vill rikta informationen.

4.2 Ekonomistyrning på Veidekke

För Veidekke som är ett väletablerat och stort byggföretag är ekonomistyrningsprocessen uppbyggd enligt figur 17. Denna är hämtad från Veidekkes webbplats och beskriver hur ekonomistyrningsprocessen är utformad.



Figur 17 - Ekonomistyrningsprocessen inom Veidekke. (Veidekke b, 2015)

Först upprättas en anbudskalkyl som innehåller samtliga kostnader och de inkomster som prognostiseras till projektets genomförandefas. Anbudskalkylen omvandlas sedan vid kontraktsskrivandet till en kontraktskalkyl. Denna kan sedan omarbetas av företaget till en mer detaljerad budget för projektet, en så kallad produktionskalkyl eller produktionsbudget. Produktionskalkylen kontrolleras därefter och eventuellt regleras den inför produktionsstart (Veidekke b, 2015). Sedan upprättas en produktionstidplan och tänkbart ackordsunderlag baserat på produktionskalkylen. Därefter påbörjas prognosarbetet och då finns produktionskalkylen tillgänglig som underlag. Som processen indikerar så spelar budget och produktionskalkyl en väldigt stor roll. Därför är det viktigt att dessa genomförs noggrant och att man ständigt har fokus på projektets mål. Det är där som budgeteringen och kalkyleringen slutligen ska visa resultat. Ansvarig för Strategi och verksamhetsutveckling på Veidekke tillägger att kalkylatorerna⁶ i olika utsträckning räknar med "egna" erfarenhetsvärden, vilket kan tänkas påverka kalkylunderlaget.

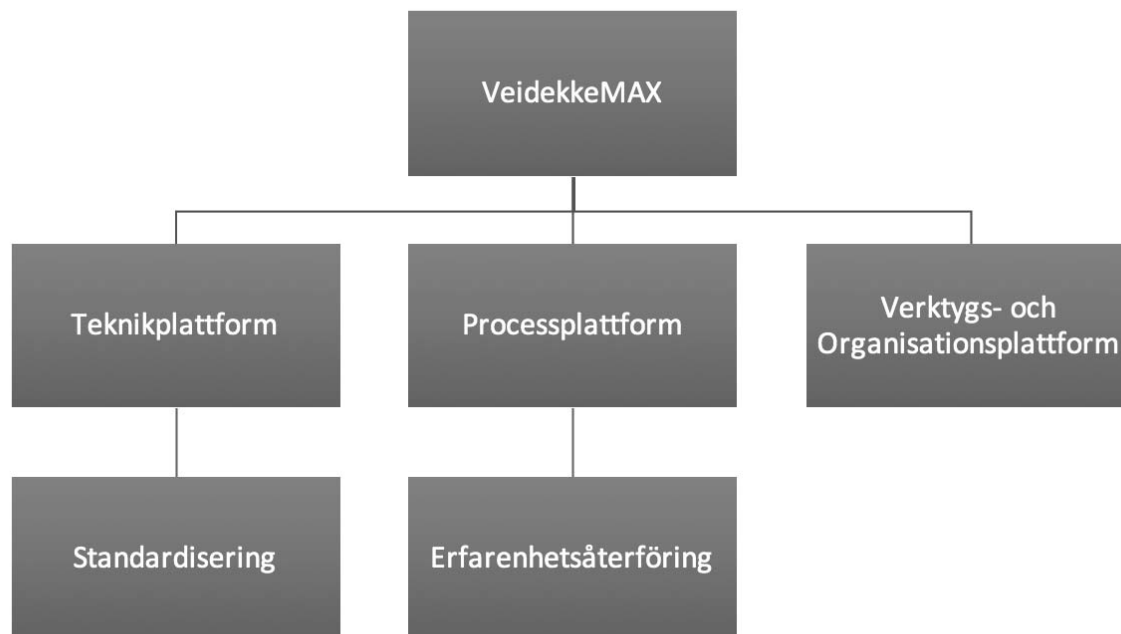
4.3 Standardisering och erfarenhetsåterföring på Veidekke

VeidekkeMAX är ett arbetssätt som involverar både teknik och process för att minska antalet icke-värdeskapande aktiviteter vid byggnation av bostäder. Tre viktiga

⁶ Ansvarig för upprättandet av kalkyler

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

områden i detta arbetssätt styr hur Veidekke bygger, vad som byggs samt vilka verktyg och vem som bygger. Dessa utgör tre grundpelare och kallas för teknikplattform, processplattform samt verktygs- och organisationsplattform, som illustreras i figur 18.



Figur 18 - Strukturen av VeidekkeMAX. (Egen illustration)

Teknikplattformen omfattar byggdelar och tekniska komponenter som har tagits fram där standardisering av byggdelar utgör en viktig del vid konfigurandet av bostäder. *Processplattformen* berör hur bostäder byggs. För att effektivisera den kommunikativa biten i denna process används Veidekkes involverande arbetssätt. Detta innebär att samtliga aktörer är delaktiga i hela värdekedjan i projekten och bidrar med kunskap, vilket kan ske i form av gemensamma möten. För att ständigt utveckla verksamheten så hålls erfarenhetsåterföringsmöten där bra och dåliga erfarenheter från projekten behandlas, främst i form av olika nyckeltal. I *verktøys- och organisationsplattformen* ingår bland annat de olika typer av program som används för kontroll av informationsflödet från hela processen, från idé till färdig bostad. Även vilka som bygger omfattas av denna plattform. En kategori av hantverkare utvecklas som ska ha kompetensen som krävs för att utföra traditionella arbetsuppgifter som att montera fönster och dörrar, men även att utföra montage av diverse ventilations- och elkanaler.

4.4 MAP – System för ekonomistyrning

UNIT4 MAP är ett helhetskoncept för ekonomistyrning vid byggprojekt. Figur 19 visar att det elektroniska verktyget bygger på fyra moduler som behandlar kalkyl, kostnadsstyrning, tidsplanering och inköp vilket sker utifrån en enda projektdatabas. Det medför att ändringar i projektdatabasen får genomslag i systemets samtliga delar, vilket ska minska risken för att information går förlorad eller upprepas på ett felaktigt sätt. En fördel med verktyget är möjligheten till anpassning, utifrån organisation och verksamhet kan ett företag påverka utformningen som ska tillämpas.



Figur 19 - MAPs fyra moduler: kalkyl, kostnadsstyrning, tidsplanering och inköp. (UNIT4, 2016)

4.4.1 MAP Kalkyl

Uppbyggnaden av projektdatabasen påbörjas i *MAP Kalkyl* som är en modul anpassad för projektorienterad verksamhet. Kalkylen innehåller kostnaderna som uppstår under projektets produktionsfas fördelat på olika aktiviteter med uppgifter kring nödvändiga resurser som material och arbetstid inklusive mängder, tider och priser. Denna information erhålls från aktivitetsregistret som är utformat enligt en trädstruktur, se figur 20. Det ger en överskådlig bild av olika moment som ett projekt kan omfatta. Användaren väljer en byggdel, exempelvis stomme, och kan sedan specificera valet genom att fortsätta ner i trädstrukturens förgreningar. Figur 21 visar hur kalkylen kan se ut vid uppförandet av en platsgjuten betongpelare med nödvändiga resurser som momentet inkluderar.

Datan som exporteras från aktivitetsregistret till kalkylen kommer från standardunderlag som Veidekke köper externt. Utifrån underlaget är det sedan upp till kalkylatorerna att anpassa datan genom kalkylarbetet med avseende på förhållandena som råder vid respektive projekt. I vilken utsträckning som datan i aktivitetsregistret tillämpas skiljer sig dock mellan olika kalkylatorer, vissa arbetar mycket med egna erfarenhetsvärden och andra mindre.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Aktivetsregister						
BA Hus 2015 - Aktiviteter (Ctrl+F2)		Kod	Mgd	Enh	Enhtid	Total
+	BYGGDEL					
+	Sammansatta byggdelar	0				
+	Husunderbyggnad	2				
+	Stomme	3				
+	Väggar	31				
+	Pelare	32				
+	Pelare platsgjuten betong	4210				
+	Pelare platsgjuten betong	4210.05	1	m		
+	Pelare platsgjuten betong rund	4210.10	1	m		
+	Bärverk platsgjuten betong	4216				
+	Pelare limträ	4240				
+	Bärverk limträ	4246				
+	Prefab	33				
+	Bjälklag, balkar	34				
+	Smide	35				
+	Samverkande takstomme	37				
+	Huskomplettering	38				
+	Yttertak	4				
+	Fasader	5				
+	Stomkomplettering, rumsbildning	6				
+	Inv. ytskikt/rumskomplettering	7				
+	BYGGDEL, UE					
+	OMKOSTNADSMALLAR					
+	PRODUKTIONSRESULTAT					
+	PRODUKTIONSRESULTAT, UE					

Figur 20 - Aktivetsregister, med rund platsgjuten betongpelare. (Skärmlapp från MAP)

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

		Arbete		Material		Maskin MF		UE		Total		Koder		
		R/OR	SBEF	Läge	Etapp	Mängd	Enhet	Kost/Enh	Total	PK	Tpl akt	BSAB	AMA	
Nettokalkyl														
32	Pelare													
32.001	Pelare platsgjutet betong rund													
32.001	Rund pelarform bräddor H < 7000	Fmgd:	Agg:				m							
Konto	Resurs	Rislag	Fmgd	Agg	Omr	Spill	Ent/Kap	Total mängd						
7011	Arbetare	ArD					tim							
4663	Rund pelarform bräddor H < 7000	MtH					m2							
32.002	Armering B500BT pelare	Fmgd:	Agg:				kg							
Konto	Resurs	Rislag	Fmgd	Agg	Omr	Spill	Ent/Kap	Total mängd						
7011	Arbetare	ArD					tim							
4142	Armering B500BT	MtH					kg							
32.003	Betong II C 25/30 pelare pump	Fmgd:	Agg:				m3							
Konto	Resurs	Rislag	Fmgd	Agg	Omr	Spill	Ent/Kap	Total mängd						
7011	Arbetare	ArD					tim							
4121	Betong II C 25/30 pump	MtH					m3							
32.004	Efterbehandling pelaryta	Fmgd:	Agg:				m2							
Konto	Resurs	Rislag	Fmgd	Agg	Omr	Spill	Ent/Kap	Total mängd						
7011	Arbetare	ArD					tim							
4121	Efterbehandling betongyta	MtH					m2							

Figur 21 – Kalkyl med censurerade tider, mängder och priser. (Skärmdump från MAP)

4.4.2 MAP Tidsplanering

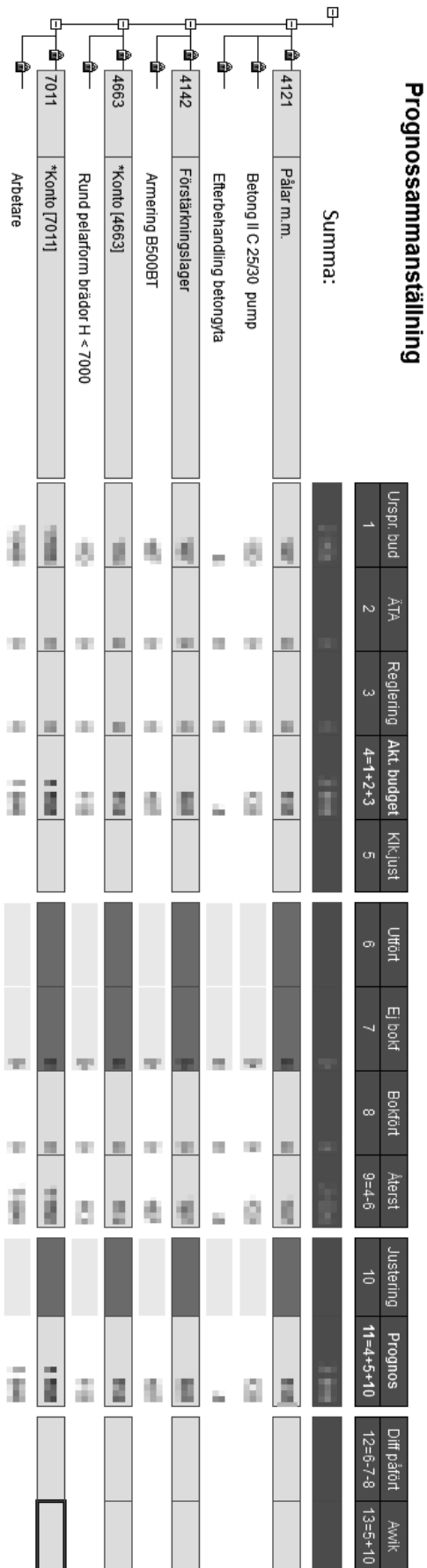
I *MAP Tidsplanering* tillämpas kalkylen som underlag för att upprätta planeringshjälpmedel som resurs- och kostnadsdiagram, Gantt-scheman, kostnadsflödesrapporter och resursbeläggningsplaner. Nya aktiviteter som tillkommer i kalkylen exporteras till tidsplanen där användaren planerar in den nya aktiviteten tillsammans med övriga. Raderas en aktivitet från kalkylen så markeras den som borttagen i tidsplanen. Då kan användaren avgöra hur den ska hanteras i planeringen, för att bibehålla kontroll i projektstyrningen. I tidsplanen redovisas också materialresursernas fördelning över tiden. Dessutom kan tidsplanen avgränsas så att den endast visar aktiviteterna som är kopplade till en viss resurs. På så sätt blir det möjligt att presentera exklusiva tidsplaner för enskilda medarbetare.

4.4.3 MAP Kostnadsstyrning

Även den tredje modulen, *MAP Kostnadsstyrning*, baseras på databasen från kalkylen. En produktionskalkyl utarbetas från grundkalkylen och resulterar i en budget. I produktionskalkylen registreras sedan ändringar och tillägsarbeten tillsammans med andra förändringar som uppstår genom projektets gång. Användaren definierar avstämningsperioder som delar projektet i kapitel, vilket möjliggör justeringar av priser på material och arbete för den återstående projekttiden. Avstämningsrapporterna struktureras utifrån behov och i dessa kan användaren göra mätningar på olika nivåer; antingen utifrån ett helhetsperspektiv, eller ända ner på resursnivå.

Kostnadsstyrningen hanterar även fakturor och följesedlar. I programmet sammanställs prognosrapporter som inkluderar projektets kostnader och intäkter med nyckeltal och diagram som visar projektets lönsamhetsutveckling. Kostnadsstyrningen fortsätter med att programmet skapar en efterkalkyl. Den används för uppföljning och blir viktig för kommande erfarenhetsåterföring. Figur 22 visar hur en prognossammanställning kan se ut utifrån kostnadsstyrningen.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?



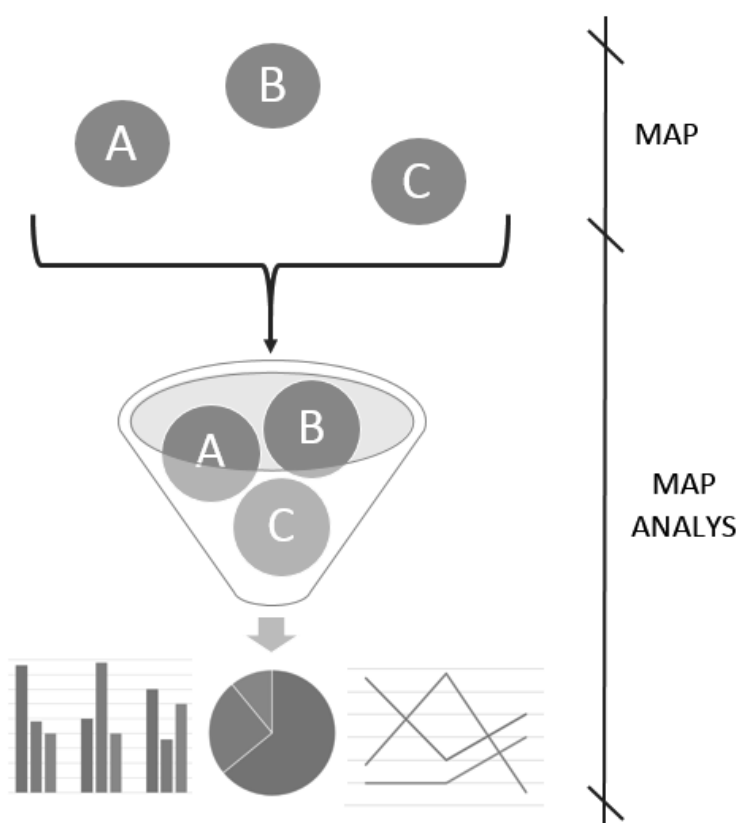
Figur 22 - Prognossammansättning med censurerade värden. (Skärmdump från MAP)

4.4.4 MAP Inköp

Den sista modulen utgörs av *MAP Inköp*. Den fungerar som ett verktyg för att planera inköp och leveranser. *MAP Inköp* hanterar inköpsberedning, utskick av förfrågningsunderlag, anbudstid och anbudsinslämning, förhandling, beställning och avrop.

4.4.5 MAP Analys

Inom MAP finns det verktyg för analys av enstaka projekt, som beskrivs tidigare. *MAP Analys* är en kompletterande applikation som importerar kostnadsstyrningsdata från MAP. Vilken typ av kostnadsstyrningsdata som importeras avgör verktygets användare med avseende på vad som är relevant att undersöka vid det tillfälle en analys ska utföras. Avsikten är att kunna genomföra bredare analyser av verksamheten vilket blir möjligt med jämförelser där användaren kan sammanställa flera olika projekt, regioner och områden. Aggregeringen av data från MAP till *MAP Analys* samt omvandlingen av data till information illustreras i figur 23.

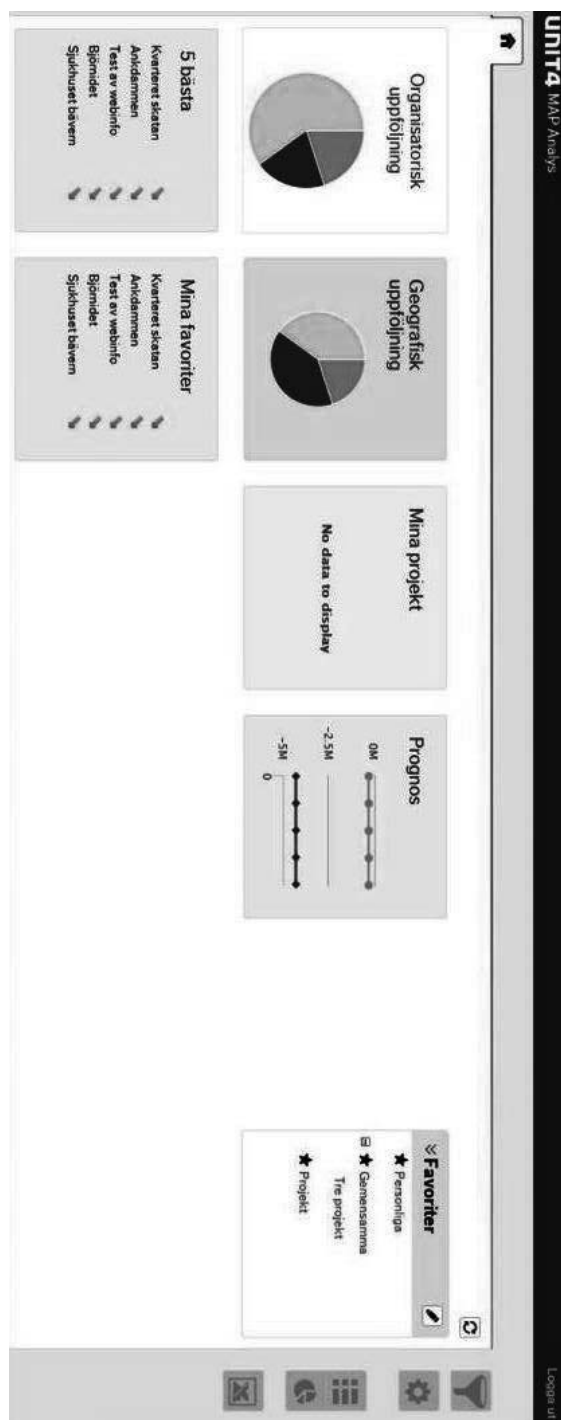


Figur 23 - Aggregering av kostnadsstyrningsdata från projekt A, B och C med *MAP Analys*. (Egen illustration)

MAP Analys presenterar datan i en webblösning som är kompatibel med både stationära datorer och mobila enheter. Den består av en flexibel startsida som visualiserar en instrumentpanel med block. Vilka block som redovisas anpassas med

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

avseende på användarens behov, och kan motsvaras av nyckeltal och diagram tillsammans med andra indikatorer. I webblösningen kan användaren borra sig ned i olika strukturer med en "Drill-Down"-funktion. Det sker exempelvis utifrån organisation och geografi. Från regionnivån går det exempelvis att studera enskilda projekt och moment inom dessa. Informationen kan sedan sparas i skräddarsydda rapporter, redovisas i trender och sorteras utifrån önskvärda projekt. Figur 24 visar hur en instrumentpanel kan organiseras.



Figur 24 - Instrumentpanel i MAP Analys. (Skärmdokument från MAP Analys)

4.5 Data på Veidekke

I kapitlet beskrivs hur Veidekke arbetar med olika former av data och synen på standardisering och erfarenhetsåterföring.

4.5.1 Data som bör mätas och följa upp från projekt

ES⁷ prioriterar ekonomisk data. Förutom utfallsdata från projekten som lagras i det befintliga affärssystemet anges omsättning, kostnadsfördelning och resultat som viktig data att behandla. Intressant är också att kontrollera att projekten betalar sina leverantörer i tid och att kunden faktureras enligt plan. På grund av att ekonomin är starkt relaterad till inköpsprocessen kopplas ibland ekonomisk data till inköpsdata. Dessutom bearbetas data kring HMS⁸.

PS⁹ påpekar att det är viktigt med data från projekten som möjliggör jämförelser av prognostiserad slutkostnad, från projektstart fram till verklig slutkostnad. Intressant är också erfarenhetsvärden som beskriver slutkostnad per BTA¹⁰ och LOA¹¹, slutkostnad på ett specifikt konto per yta som exempelvis slutkostnad för målning per yta innervägg samt tillkommande kostnader efter köp.

Projektchef på Arcona anser att det är viktigt att man bibehåller en uppdaterad slutkostnadsprognos för att följa budget. Kontroll av projektets likviditet är också viktig.

4.5.2 Data som följs upp från projekt idag

Enligt ES är det främst utfallsdata samt budget- och prognossiffror som följs upp. Från projekten lämnas kommentarer kallade Månads-PM som tar upp avvikelser och förklaringar till dessa.

Vid bostadsprojekt följer man kontinuerligt upp timmar och effektiva lösningar enligt PS-ansvarig.

På Arcona följer man upp budget, ÄTA¹², reviderad budget, upparbetad kostnad, prognos och likviditet.

4.5.3 Nyckeltal som bör mätas och följa upp från projekt

Enligt ES är täckningsgrad, färdigställandegrad och likvidsaldo viktiga nyckeltal. Färdigställandegraden ligger till grund för den successiva vinstavräkningen, en process

⁷ Ansvarig för ekonomistyrning på Veidekke

⁸ Hälsa, miljö och säkerhet

⁹ Ansvarig för projektstyrning på Veidekke

¹⁰ Bruttototalarea

¹¹ Lokalarea

¹² Ändrings- och tilläggssarbete

som gör det möjligt att fortlöpande lyfta fram resultat inom byggbranschen. Likvidsaldo är ett nyckeltal som beaktar projektens resultat, kundfordringar och leverantörsskulder för att ge en bild av hur man sköter sin likviditet.

Nyckeltal som är viktiga att följa upp enligt projektchef på Arcona är täckningsbidrag och täckningsgrad.

4.5.4 Nyckeltal som följs upp från projekt idag

ES påpekar att täckningsbidraget i relation till omsättningen är ett mycket viktigt nyckeltal i dagsläget. Det motsvarar täckningsgrad, som följs upp på flera olika nivåer i organisationen.

På Arcona intresserar man sig främst för Å-priser¹³ på respektive aktivitetskod.

4.5.5 Relevant data på olika organisationsnivåer

Implementeringen av MAP kommer förhoppningsvis att leda till en mer enhetlig och effektiv kostnadsstyrning i projekten, menar ES. Data som är relevant att sammanställa och analysera utifrån MAP-databasen beskriver hur det ekonomiska utfallet ser ut i relation till ursprunglig kalkyl och budget. MAP Analys är inte färdigutvecklat ännu, vilket kommer att leda till en del utvecklingskostnader som gör det möjligt att skapa rapporter ur systemet som Veidekke behöver. För att säkerställa en hållbar ekonomi på samtliga nivåer utvärderas verksamheten på projektnivå, arbetschefsnivå, regionnivå och affärsområdesnivå.

Arcona har ibland svårigheter att jämföra olika projekt eftersom varje projekt är unikt på den kommersiella sidan och har olika förutsättningar. Projektchefen konstaterar att man kan använda nyckeltal för jämförelser mellan utvalda delar vid anbudsräkning, men det går inte att säga hur mycket en skola kostar att bygga bara genom att använda erfarenhetsvärden. Respondenten anser att styrkan i MAP Analys är att få större frihet kring hur man presenterar prognoser samt möjligheten att kunna slå ihop flera projekt, delprojekt, projektchefsgrupper o.s.v.

4.5.6 Detaljeringsgrad på insamlad data

ES berättar att det för närvarande pågår en diskussion kring hur detaljerat MAP ska vara. Det finns ett antal projekt som kör MAP på prov och det kommer en utvärdering om vad som är en vettig nivå att använda. I förlängningen kan MAP-projektet leda till

¹³ Kr/kvm

att Veidekke upprättar en reviderad kontoplan i enlighet med de nya BSAB¹⁴ koderna som kommer 2017.

PS anser att datainsamlingen bör vara mer detaljerad. Det är nödvändigt att kunna se hur mycket som är köp, ÄTA till kund och ÄTA från leverantörer från respektive konto. Fördelningen av timmar som yrkesarbetarna behöver för olika moment och byggdelar är också intressant.

Projektchef på Arcona är tveksam till att informationen bör vara mer detaljerad än vad den är. Oftast räcker en uppföljning på entreprenadnivå för att få en bra styrning i projekten. Vissa andra kostnader följs upp på större detaljnivå, till exempel arbetsplatskostnader.

4.5.7 Barriärer för mätning och uppföljning av data

ES nämner inga barriärer medan PS menar att det saknas ett system som gör det enkelt att följa upp data som produceras, och därför avsetts inte heller mer tid.

Olika arbetssätt för prognostisering kan utgöra barriärer för att mäta och följa upp data enligt projektchef på Arcona. Det kan också förekomma bristfälligt underlag från produktionspersonal internt eller underentreprenörer beroende på synsätt och erfarenhetsbrist.

4.5.8 Korrelation mellan standardisering och erfarenhetsåterföring

Respondenterna ser en korrelation mellan standardisering och erfarenhetsåterföring. ES menar att det är lättare att följa upp nyckeltal i en organisation där de är standardiserade och betyder samma sak oavsett vilket projekt man fokuserar på. Rätt typ av nyckeltal tydliggör var i organisationen det finns förbättringspotential och var de goda exemplen finns. PS menar att lämpliga nyckeltal förbättrar erfarenhetsåterföringen med träffsäkrare ingångsvärden i kalkylerna.

Projektchef på Arcona anser att om man hade haft ett mer standardiserat sätt att bygga skulle Arcona kunna få större nytta av erfarenhetsvärden och nyckeltal. Men förutsättningar skiljer sig ofta åt på stomlösning eller yttre förutsättningar. Standardisering underlättar alltså användandet av nyckeltal. Med rätt nyckeltal kan erfarenhetsåterföringen visa på kostnadseffektiva lösningar, som val av byggmetoder eller installationslösningar och generera bättre LCC¹⁵-analyser som bidrar till standardisering av ekonomiskt fördelaktiga lösningar.

¹⁴ Gemensamma koder inom byggbranschen för exempelvis produktmodeller, varuinformation, kalkyler osv.

¹⁵ Livscykelkostnad

4.5.9 Sammanställning av data på Veidekke

Kapitlet innehåller en sammanställning av hur Veidekke arbetar med olika former av data och vilka organisationsnivåer som är relevanta i sammanhanget.

Tabell 2 – Sammanställning av information som framgick under intervjugenomförandet.

Respondent	Data att följa upp	Data som följs upp	Nyckeltal att följa upp	Nyckeltal som följs upp
Ekonomi- styrningsansvarig på Veidekke	Omsättning Kostnads- fördelning Resultat Fakturering Inköpsdata HMS	Utfallsdata Budget Prognos	Täckningsgrad Likvidsaldo Färdigställande- grad	Täcknings- grad på olika nivåer
Projektstyrnings- ansvarig på Veidekke	Prognostiserad slutkostnad Slutkostnad per BTA, LOA Slutkostnad på specifikt konto per yta	Timmar och effektiva lösningar vid bostads- projekt		
Projektchef på Arcona	Projektets likviditet Budget Prognos	Budget ÄTA Reviderad budget Upparbetad kostnad Prognos Likviditet	Täcknings- bidrag Täckningsgrad	Á-priser per aktivitets- kod
Ekonomi- styrningsansvarig på Veidekke	Relevanta organisationsnivåer			
	Projektnivå Arbetschefnivå Regionnivå Affärsområdesnivå			

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

5. Analys

Det analytiska kapitlet applicerar resultatet av datainsamlingen på den teoretiska referensramen för att utvärdera tillämpbarheten av Big Data i byggbranschen, med fokus på ekonomistyrning.

När ett byggprojekts slutresultat inte stämmer överens med kostnaderna som planeras i kalkylarbetet, och man inte kan lokalisera var eller när som resurserna förbrukas förekommer egentligen två problem. Dels att kalkylen inte håller, men även att man inte kan lokalisera det avvikande kostnadsstället med avseende på tid och plats inom projektet. Problematiken kan uppstå på grund av yttre faktorer men om problemen återkommer tyder det på att kalkyldatan inte motsvarar den verkliga kostnadssituationen som uppstår genom projekten, datan tycks alltså inte vara tillräckligt uppdaterad. Dessutom bör det finnas koppling mellan lokaliseringsproblematiken och att kostnadsuppföljningen inte är tillräckligt detaljerad.

5.1 Befintlig datainsamling

Respondenterna som deltog vid intervjuerna har olika ansvar inom företagen vilket förväntas utvidga synen på vilken data som kan vara relevant att studera. När intervjusvaren sammanställs i tabell 2 blir det tydligt att fokus råder på ekonomi. Men kategorierna som listas motsvarar ekonomiska mätvärden som egentligen bygger på olika beräkningar. Fokus verkar alltså inte ligga på den *verkliga* datan som beräkningarna baseras på, vilken är kopplad till resurser som material och arbetstid. För att mätvärdena ska bli precisa behöver alltså den underliggande datan vara korrekt förankrad i verkligheten.

5.2 Potentiell data för förbättrad ekonomistyrning

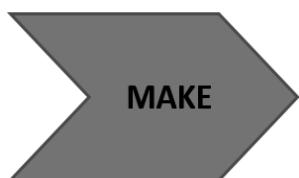
Vid nyproduktion av bostäder får Veidekke en roll som omfattar merparten av stegen inom en försörjningskedja enligt figur 13, som illustreras tidigare i studien. Det innebär en process som omfattar allt från initiativtagande och markförvärv till produktion och slutförsäljning vilket medför att processen kan liknas vid den teoretiska försörjningskedjan som består av delarna Buy, Make och Move. Modellen omfattar ett flertal generella tillämpningar av Big Data som redovisas inom studiens teoretiska del. Följer gör en utvärdering av hur de generella tillämpningarna skulle kunna appliceras genom ett byggprojekt för att uppnå ett bättre dataunderlag. Förslagen sammanfattas i tabell 3.



Buy

Enligt teorin är inköpsförfarandet en viktig del inom tillverkningsindustrin som förbrukar stora delar av intäkterna. Även inom byggsektorn är förfarandet viktigt och enligt studiens empiriska datainsamling kopplas ibland inköpsdata till den övriga ekonomiska datan. Inköpsförfarandet uppmärksammas alltså, men utmaningen ligger i att förbättra dataunderlaget.

På byggmaterial sker ständiga prisförändringar och över några år kan de procentuella skillnaderna bli relativt stora. Med en detaljerad uppföljning av priserna som material inhandlas för kan man vid framtida byggprojekt kontrollera att inköp sker till aktuella och korrekt satta priser och på så vis undvika onödig resursförbrukning. Tänkbart är en framtida utveckling av MAP som får programvaran att extrahera priser från materialleverantörer automatiskt vid registrering av fakturor, och spara informationen i en databas ur vilken man kan hämta kalkylunderlag vid framtida projekt. Detta skulle kunna motsvara ett tillvägagångssätt för att utnyttja realtidsaktuell data och skapa en tydligare bild av vad byggmaterialet faktiskt kostar. Med en bättre prisbild skapas förhandlingsutrymme med leverantörer som tvingas att erbjuda konkurrenskraftiga priser utifrån jämförelser som köparen kan utföra på egen hand.



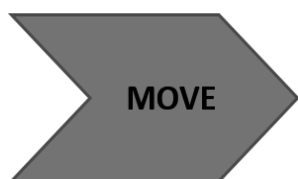
Make

Make omfattar skapandet av varor och tjänster. Vid ett byggprojekt skulle det kunna motsvara uppförandet av en bostad. Inom produktionen skapas stora mängder data, men delar av den förblir passiv och utnyttjas inte. Arbetstid som fördelas på olika moment är en form av data som skulle kunna följas upp mer detaljerat. Genom uppförandet av bostaden bör tidsåtgången per respektive moment registreras kontinuerligt, för att kunna jämföras med kalkylerade värden och resultera i korrekta regleringar till prognossammanställningen.

Av det empiriska intervjumaterialet framgår det att vid just bostadsprojekt tillämpas kontinuerliga uppföljningar av arbetstiden, men generellt skulle uppföljningen kunna utföras mer detaljerat och inkludera fördelningen av timmar som yrkesarbetarna behöver för olika moment och byggdelar.

Ett liknande förfarande kan tillämpas på materialanvändningen. Mängden arbetsmaterial som förbrukas vid olika moment kan följas upp och liksom tidsåtgången jämföras med kalkylerade värden så att skillnader kan noteras som regleringar i prognossammanställningen. Med en bättre uppfattning av den faktiska materialåtgången kan mängden spill reduceras samtidigt som förutsättningarna ökar för att göra bättre uppskattningar av kostnaderna som är bundna till byggmaterial vid framtida projekt. En bättre kostnadsuppföljning som bygger på detaljerad information kring arbetstid och materialkostnader bör dessutom generera mer precisa beräkningar av tillkommande arbetsplatsomkostnader som ofta baseras på de direkta kostnaderna vid kalkylarbetet.

Move



Move omfattar de logistiska delarna av kedjan och kan vid ett byggprojekt kopplas till transport och leverans av material. Med en detaljerad uppföljning av valda leveranstyper, kostnad för respektive leverans och utfall med avseende på tid och kvalitet kan man skapa ett underlag som underlättar framtida val av optimala leveransalternativ. Datan i underlaget kan påvisa att bostadsprojekt kräver vissa typer av leveranser medan andra typer av byggprojekt lämpas bättre för andra logistiska lösningar.

Då man med empirisk information kan sammanställa hur mycket tid som krävs av arbetsplatsens personal för att organisera transport och leverans, bör man också kunna identifiera den faktiska kostnaden för tjänsten och minska felmarginalerna inom kalkylarbetet.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Tabell 3 – Sammanställning av potentiell data för ekonomistyrning och moduler i MAP som skulle kunna hantera respektive data.

	Buy	Make	Move
Typ av data	Materialpriser	Tidsåtgång/moment Materialåtgång/moment	Kostnad och tidsåtgång för transport och leverans av material
Syfte	Materialförvärv utifrån rätt pris	Bättre transparens i resursförbrukningen, mindre spill och underlag för bättre kalkyler	Tydligare prisbild av frakt och leverans, och optimera val av logistiska lösningar utifrån aktuellt projekt
Modul i MAP	MAP Inköp	MAP Kalkyl/Kostnadsstyrning	MAP Kostnadsstyrning

Med tillämpningar av Big Data som föreslås ovan bör det gå att uppnå en mer detaljerad kostnadsuppföljning. En styrka med Big Data framgår av studiens teoretiska del, och handlar om att verksamheten ska kunna styras utifrån aktuell data i högre grad än information som bygger på prognoser. Med de givna förslagen på hur datainsamlingen kan utvecklas bör underlaget för kostnadsuppföljningen uppnå en bättre empirisk förankring. En förutsättning för att uppnå detta, alltså aktuell information med empirisk förankring, är att datainsamlingen sker kontinuerligt men fram tills nu har det saknats tillräckliga rutiner för det på Veidekke. Det har framgått ur empiriska ostrukturerade intervjuer att kalkylatorerna arbetar relativt individuellt och datan som utgör kalkylunderlag idag tillämpas därför olika. Många kalkylatorer har stor erfarenhet av arbetet och räknar därför med "egna" erfarenhetsvärden. Detta kan utgöra ett hinder mot utvecklingen av databaser med empiriskt förankrad information av hög precision som ständigt uppdateras. Ett vidare resonemang kring problematiken förs i kapitel 5.4.

5.3 Big Data och flöden

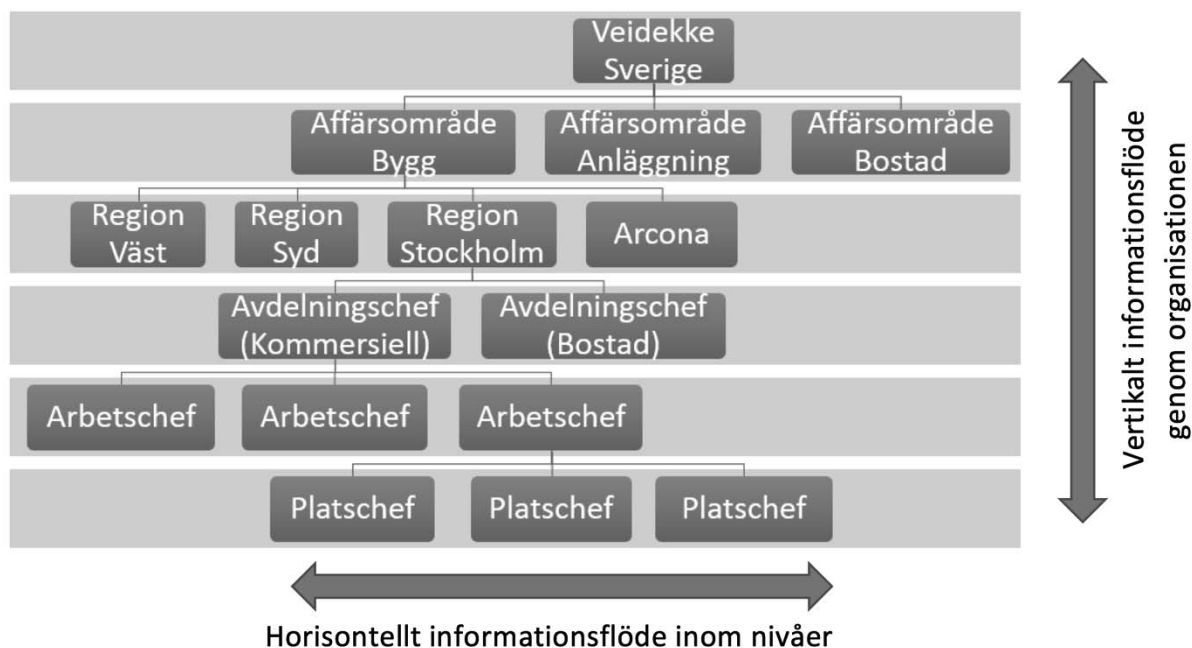
Sättet att se ett byggprojekt likt en försörjningskedja medför en parallell koppling till begreppet flödesekonomi, som karakteriseras av att processen präglas av fokus på olika flöden. Enligt rapportens teoretiska del så förekommer det tre typer av flöden inom en försörjningskedja; ett fysiskt flöde, ett informationsflöde samt ett finansiellt

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

flöde. Då samtliga flöden är starkt förankrade i varandra och därmed utgör varandras förutsättningar, är det viktigt att man har kontroll över dessa flöden för att kunna erhålla en så effektiv försörjningskedja som möjligt.

Det *fysiska flödet* som exempelvis kan utgöras av inköp av varor och dess transporter är beroende av att det finansiella flödet fungerar då det kan röra sig om hur leverantörer får betalt för sina produkter och tjänster. Fungerar inte det *finansiella flödet* finns risken att det fysiska flödet hämmas. Under intervjuerna framkom det att kontroller av det finansiella flödet är viktigt, vilket främst gäller betalning av leverantörer och fakturering till kund. Om tillämpningar av Big Data i kombination med ett verktyg som MAP kan öka transparensen i det finansiella flödet bör således risken minska för att det fysiska flödet blir lidande.

Även *informationsflödet* kan påverkas av Big Data och MAP. Informationsflödet är ett omfattande flöde som inte enbart förekommer på projektnivå utan även på en organisatorisk nivå, vilket gör flödet särskilt betydande. En fördel med MAP som elektroniskt verktyg för ekonomistyrning i kombination med Big Data, är den påverkan som en implementering kan få på informationsflödet dels vertikalt genom organisationen från ledningsnivå ner till projektnivå, men även på det horisontella informationsflödet inom nivåerna som illustreras i figur 25.



Figur 25 - Illustration av informationsflödet inom nivåer och genom organisationen. (Modifiering av figur 16)

På samtliga nivåer inom organisationen finns möjligheten att ta del av information som baseras på data underifrån, och denna finns sammanställd utifrån olika kriterier med

avseende på vilken nivå som granskas. Man har genom verktyget tillgång till en så kallad "Drill-Down"-funktion, vilken nämndes i studiens datainsamling, som innebär att man själv bestämmer hur djupt man vill studera informationen inom de nivåer som finns utifrån ett organisatoriskt perspektiv vilket kortar den vertikala informationsvägen genom organisationen avsevärt. Antalet källor som måste vidarebefordra informationen minskar vilket bör resultera i en ökad transparens och förbättrad precision som sparar tid och genererar bättre underlag för effektivt beslutsfattande. Det horisontella informationsflödet kan motsvaras av jämförelser inom de strukturella nivåerna vilket blir möjligt när data struktureras utifrån nivå-gemensamma principer som gäller för hela organisationen.

Ett exempel på hur MAP kan bidra till ett bättre informationsflöde är genom applikationen MAP-Tidsplanering. Verktyget har en inbyggd funktion som gör det möjligt att ta fram exklusiva tidsplaner för enskilda medarbetare. Det bidrar till transparens inom varje nivå genom att åskådliggöra den faktiska tidsåtgången för varje hantverkare vid varje moment vilket möjliggör en mer precis tidsplanering. Med en bättre tidsplanering så ökar förutsättningarna för hantverkaren att administrera moment inom det fysiska flödet på ett bra sätt genom att minska risken för att konflikter uppstår i produktionen. Ett konkret exempel kan vara att elektrikers kabeldragning till takbelysningen inte kolliderar med monteringen av innertaket, vilket påvisar hur det förbättrade informationsflödet även påverkar andra delar i försörjningskedjan.

5.4 Förutsättningar för datainsamling

Tidigare har Veidekke saknat elektroniska verktyg som möjliggör tillämpningar av principerna inom Big Data, vilket bekräftades under intervjuförandet. Studiens teoretiska del klargör att sådana verktyg behöver motsvara välutvecklade IT-system som möjliggör datadistribution, kommunikation och synkronisering av processer vilket är förutsättningar för en framgångsrik tillämpning av Big Data-analyser. Sådan potential påvisar kombinationen av MAP och MAP Analys, exempelvis med avseende på informationsflödet som beskrivs tidigare. Inom studiens teoretiska del efterfrågas även metoder för att mäta prestationsförmågan inom olika delar av en försörjningskedja. Avsaknaden av sådana metoder togs upp av O'Brien (1999) som en bristande faktor vid Buchhaugen-projektet på 90-talet. "Drill-down"-funktionen som finns i MAP Analys skulle kunna motsvara en sådan metod om den möjliggör granskning ända ner på projektnivå, men djupare granskning är helt beroende av ett omfattande dataunderlag. Studien påvisar förbättringspotential i MAP och MAP Analys som borde kunna öka komplementet med de tidigare redovisade idéerna kring Buy-Make-Move-Sell-modellen och övriga aspekter kopplat till Big Data, och på så vis

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

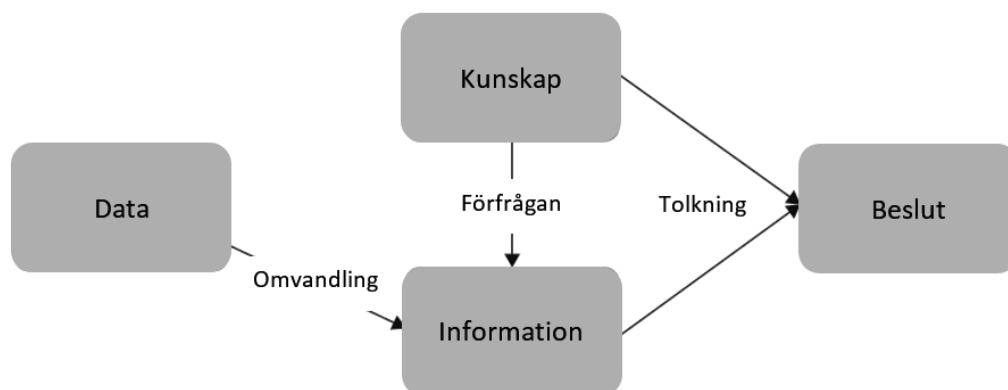
underlätta datainsamlingen. Det går att exemplifiera med förbättringar av det finansiella flödet vilket skulle kunna motsvaras av tilläggsfunktionen som nämns under Buy, med automatisk extrahering av prisinformation från fakturor.

Inom studiens empiriska del framgår det att datainsamlingen kan försvåras av att produktionspersonalen, både internt och från underentreprenörer, förser ekonomistyrningen med bristfälligt underlag. Enligt respondenten i intervjun skulle det kunna bero på synsätt och erfarenhetsbrist; faktorer som återkommer i studiens teoretiska del och beskrivs som generella problem vid Supply Chain Management i byggprojekt. Inom Big Data beskrivs några organisatoriska förutsättningar som är viktiga för att hantera sådana förhållanden. Exempelvis är det nödvändigt att drivkraften för en implementering av Big Data kommer från ledarnivå och att anställda tilldelas utbildningar som skapar en allmän förståelse kring potentialen som finns vid en lyckad tillämpning.

Ur intervjuerna framgår dock att kopplingen mellan produktionspersonal och bristande dataunderlag kommer från studiens referensobjekt. På Veidekke har man utvecklat konceptet VeidekkeMAX som inkluderar en processplattform med riktlinjer kring involverande arbetsätt som innebär att samtliga aktörer ska vara delaktiga i hela värdekedjan genom projekten. Involveringen är nödvändig med tanke på att datan skapas i produktionen och för att ekonomiskt ansvariga ska förse med korrekt data måste all resursförbrukning följas upp och rapporteras kontinuerligt. Tänkbart är, för att bättra möjligheterna till framgångsrik datahantering ytterligare, att organisera kalkylatorerna i nätverk. Aktivitetsregister med bättre dataunderlag har alla nytta av men det förutsätter också att samtliga blir delaktiga av uppbyggnaden och är beredda på att arbeta utifrån samma underlag. Istället för individuellt arbete med "egna" erfarenhetsvärden borde gemensam data som bygger på kalkylatorernas sammanlagda kompetens kunna utgöra bättre underlag för uppdaterade aktivitetsregister som ökar sannolikheten för att kalkylerna ska överensstämja med byggprojektens slutresultat. Förutom bättre dataunderlag finns det potentiellt organisatoriska fördelar med ett system som tillämpas av samtliga. En nyrekryterad kalkylator borde få kortare inkörningsperiod om kalkylarbetet bygger på rutiner som är gemensamma för hela organisationen, exempelvis att alla tillämpar samma programvaror.

Förslagsvis tillsätts en tjänsteman som ansvarar för aktivitetsregistrets kvalitet med avseende på faktorerna som efterfrågades tidigare; att datan är *uppdaterad* samt tillräckligt *detaljerad*. En resurs som blir specialist på företagets datahantering hade kunnat fylla en viktig roll i förhållandet mellan data, information, kunskap och beslutsfattande som redovisas i figur 26. I den framhävs kunskapen som en viktig

faktor för att kunna efterfråga relevant information innan dataunderlaget bearbetas men också tolkning av den framtagna informationen, så att ekonomistyrningsdata kan generera ett bättre beslutsfattande i enlighet med figur 27.



Figur 26 - Förhållandet mellan data, information, kunskap och beslutsfattande. Översatt av författarna. (Pigni, et al., 2016, s. 20)

5.4.1 Enhetligt system för ekonomistyrning

Under intervjuerna framgick det att olika arbetssätt för prognostisering kan utgöra barriärer för att mäta och följa upp data. Tidigare har Veidekke saknat ett enhetligt system för ekonomistyrningen då olika projekt har administrerats med olika system. Det har medfört att insamlad data är strukturerad på olika sätt vilket kan försvåra sammanställningar och jämförelser. Den heterogena ekonomistyrningen är dock inte unikt för Veidekke utan förekommer även hos andra stora aktörer i branschen.

Implementeringen av MAP och MAP Analys tillsammans med utfasningen av befintliga system för ekonomistyrning innebär att ekonomistyrningen blir enhetlig då ett enda system tillämpas genom hela organisationen för samtliga projekt. Rimligtvis ökar detta förutsättningarna för att sammanställa och jämföra data, vilket korrelerar väl med definitionen angående Big Data-anpassade IT-system som nämns tidigare. Det är alltså inte bara funktionerna hos MAP och MAP Analys som påvisar egenskaper lämpade för Big Data utan även faktumet att systemet för ekonomistyrning blir homogent.

5.4.2 Presentation av data

Studiens teoretiska avsnitt tar även upp en viktig del inom byggbranschens utveckling som baseras på att presentationen av data till beslutsfattare måste vara korrekt och utföras på tillvägagångssätt som går att förstå. Detta mynnar i att om Big Data ska appliceras i byggandet, och medföra nytta, behöver slutresultaten kommuniceras på rätt sätt på rätt nivå. Det tidigare beskrivna sättet som MAP behandlar och strukturerar upp data i informationsflödet korrelerar väl med detta och bör således främja mer detaljerad hantering av data enligt principerna inom Big Data.

5.4.3 Hinder kopplat till Supply Chain Management

Tillämpning av Big Data tillsammans med verktyg som MAP och MAP Analys utgör också goda förutsättningar för att reducera, alternativt eliminera, generella Supply Chain Management-relaterade hinder som finns sammanställda i studiens teoretiska del. Att informationsflödet blir mer transparent, realtidsaktuellt och detaljerat kan förhindra att brister uppstår i utförandet som beror på *otillräcklig information* och *återkommande förändringar*. Transparensen i informationsflödet kan också motverka *ineffektiv kommunikation* med *bristfälligt informationsutbyte* som kan leda till att information går förlorad eller tar lång tid att överföra, vilket kan utgöra problem inom stora organisationer.

5.5 Big Data – konsekvenser

Tidigare redovisas exempel på hur tillämpningar av Big Data skulle kunna formas utifrån Buy-Make-Move-Sell-modellen vid ett byggprojekt och hur detta kan leda till att ekonomistyrningsdata förbättras med empirisk förankring som bygger på aktuell information.

Vid intervjuförandet efterfrågades nyckeltal som respondenterna anser är viktiga vilka sammanställs i tabell 2. Sannolikt leder förbättrad ekonomistyrningsdata till att nyckeltalen kan granskas. I större utsträckning än tidigare bör det nämligen vara möjligt att definiera nyckeltalen genom att studera parametrarna som respektive nyckeltal består av. Vid beräkningen av ett nyckeltal som å-priser fördelas produktionskostnaden, vilken inkluderar resurser som arbetstid och material, på slutproduktens olika delar. Om uppföljningen av sådana resurser utförs mer detaljerat bör resultatet bli nyckeltal med större transparens. Sådan transparens efterfrågas inom studiens teoretiska del om den leder till att nyckeltalet förutom att skildra hur en försörjningskedja presterar, även beskriver *var inom* en avsedd försörjningskedja som prestationen behöver förbättras. Resonemanget går att härleda bak till studiens inledning om installationskostnader; *om det spenderas 10 % mer på installationer än normalt vid jämförbara projekt så ska man upptäcka det och kunna utvärdera varför*.

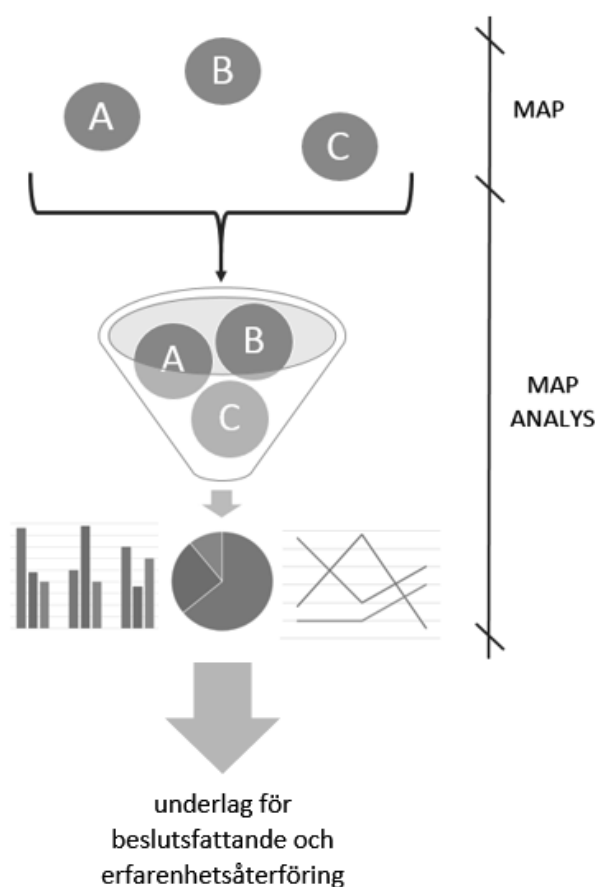
Vid tillämpning av ett enhetligt system för ekonomistyrningen genom hela organisationen kan dessutom riktlinjer formas som får styra uppföljningsarbetet så att det bygger på samma principer även vid projekt med olika förutsättningar. Det borde minska risken för jämförelser av "päron och äpplen" då nyckeltal från olika projekt ställs mot varandra.

5.5.1 Erfarenhetsåterföring

Ökad transparens är en sannolik konsekvens av förbättrade nyckeltal och bör enligt tidigare resonemang synliggöra vilka projekt som är mer eller mindre framgångsrika

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

och vad det beror på. Nyckeltalen ska alltså blotta framgångar och motgångar samt anledningen till dessa, vilket är en av förutsättningarna för att utveckla erfarenhetsåterföringen. Inom VeidekkeMAX-konceptet finns rutiner för hur erfarenhetsåterföringen ska organiseras. I studiens empiriska del framgår det att verksamheten ska utvecklas med hjälp av erfarenhetsåterföringsmöten där bra och dåliga erfarenheter från projekten diskuteras. Det sker främst i form av olika nyckeltal och med bättre nyckeltal blir informationsutbytet på mötena rimligtvis mer värdefullt. I kostnadsstyrningsmodulen inom MAP skapas automatiska efterkalkyler som skulle kunna fungera som underlag vid sådana möten, se figur 27.



Figur 27 - Ekonomistyrningsdata blir underlag för erfarenhetsåterföring. (Modifiering av figur 23)

Utvärderingen av hur principerna inom Big Data kan tillämpas vid ett byggprojekt med Buy-Make-Move-modellen leder till att erfarenhetsåterföringen borde kunna utvidgas. Mer detaljerat dataunderlag kan sannolikt resultera i mer detaljerad erfarenhetsåterföring kopplad till byggmetoder, som exempelvis kan påvisa en kostnadseffektiv stomlösning för flerbostadshus med sju våningar som byggs på centrala lägen med få tillfartsvägar. Men dataunderlaget skulle också kunna beskriva andra former av effektiva metoder, som logistiska lösningar och vägledning kring materialval, kopplade till produktionen. Det skulle exempelvis kunna motsvaras av en

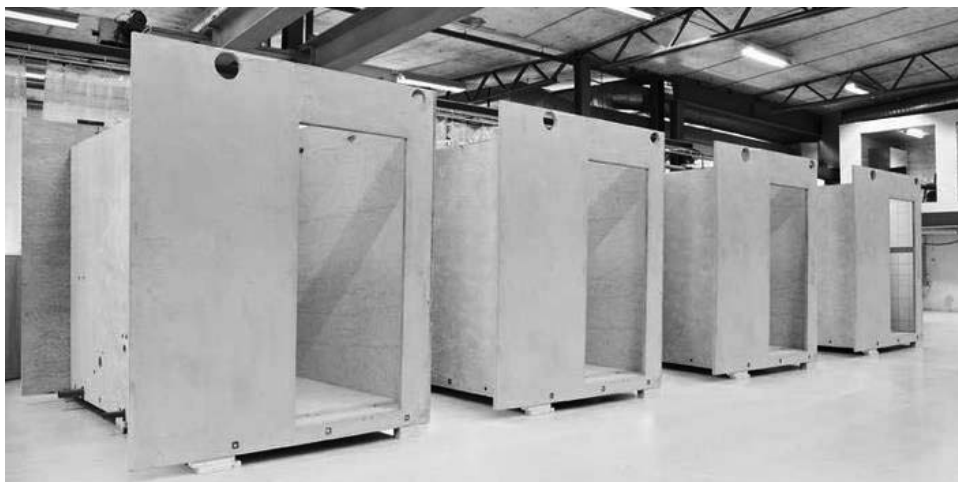
leveransklausul som visar sig speciellt lämpad för just de produktionsförhållandena som exemplifieras i samband med stomlösningen.

5.5.2 Standardisering

I samband med erfarenhetsåterföringen, då bra och mindre bra faktorer som arbetsmetoder, logistiklösningar och materialval sammanställs kan standardiseringsprocessen börja. En del av sammanställningen skulle kunna motsvaras av arbetsberedningar som kopplas till ekonomistyrningens aktivitetsregister. Tillsammans med kalkyldata som finns i registret för den runda platsgjutna betongpelaren som exemplifierades i studiens empiriska del (s. 47) lagras alltså en instruktion. Utifrån erfarenhetsåterföringen redovisar den det bästa tillvägagångssättet att uppföra pelaren på. Sannolikt minskar detta risken för byggfel, och om ett fel uppstår blir det lättare att upptäcka detta och välja en lämplig åtgärd.

Viktigt är att standardiseringen förblir dynamisk. Av bland annat logistiska skäl blir priset för pelaren annorlunda om den ska stå på husets sjunde våning jämfört med den första. Samtidigt är det mer detaljerad datauppföljning som medför att kalkylunderlaget skulle kunna omfatta förslag på båda våningsalternativen. Det existerar dock friktionsområden som bidrar till att standardiseringsgraden är låg inom byggandet vid en jämförelse med tillverkningsindustrin som generellt bedriver verksamheten med högre grad av standardisering. Skillnaderna mellan byggindustrin och tillverkning går att koppla till att byggverksamheten bedrivs i projektform vilket präglas av organisatoriska förändringar och mer komplexa flöden i form av förflyttning av resurser som yrkesarbetare och utrustning istället för material och komponenter. Dessutom arbetar tillverkningsindustrin under mer statiska förutsättningar med avseende på lokal, väderförhållanden och leverantörer för varje produkt som tillverkas. Det är faktorer som ofta skiljer sig åt från projekt till projekt inom byggandet.

Vad som beskrivs ovan kan också tolkas som incitament för att arbeta intensivare med standardisering inom byggindustrin om det kan leda till att produktionskostnaderna minskar. Inom VeidekkeMAX-konceptet finns en teknikplattform som styr den befintliga standardiseringen av byggdelar och tekniska komponenter. Vid bostadsprojekt kan det motsvaras av prefabricerade moduler som levereras till arbetsplatsen klara för montage. Figur 28 visar badrumsmoduler som kompletteras med inredning, ventilationsaggregat, nödvändiga schakt och elcentral i prefabriceringsmiljön.



Figur 28 - Prefabricerade badrumsmoduler. (Veidekke c, 2015)

BoKlok är ett annat bostadskoncept på marknaden där graden av prefabricering har utvecklats vidare. BoKlok-hus består av lägenheter som mer eller mindre färdigställs i fabriksmiljö för att sedan fraktas som moduler till byggarbetsplatsen. Där lyfts modulerna på plats med kran, sammanfogas och förses med nödvändiga loftgångar. Efter några mindre kompletteringar invändigt är huset inflyttningsklart.

När delar av produktionen sker i en fabriksmiljö istället för på byggarbetsplatsen flyttas värdeskapande aktiviteter i försörjningskedjan. Fabriksmiljön tillåter en större kontroll av produktionen med mindre komplexa flöden när resurserna stationeras. Husbyggandet närmar sig också tillverkningsindustrin med avseende på en faktor som att produktionen blir mindre väderberoende. Men vid optimering av delar inom en försörjningskedja är det enligt studiens teoretiska del viktigt att betrakta kedjan som ett system, se figur 29. Standardiseringen kan möjliggöra volymförändringar inom produktionen (Make) men då blir samarbetet med inköpsavdelningen (Buy) viktigt, så att produktionen inte bromsas på grund av resursbrister. Ett annat exempel är vikten av samverkan mellan produktionen och verksamhetens logistiska delar (Move). Modulerna måste utformas på ett sätt som gör det möjligt att transportera dessa till byggarbetsplatsen på ett kostnadseffektivt sätt. Annars finns risken att vinsterna inom produktionen går förlorade i andra delar av försörjningskedjan.



Figur 29 - Delarna i en försörjningskedja som system. (Modifiering av figur 14)

Intressant är respondenternas åsikter kring relationen mellan erfarenhetsåterföring och olika former av standardisering. Ekonomistyrningsansvarig påpekar att det blir

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

lättare att följa upp nyckeltal i en organisation där de är standardiserade och betyder samma sak oavsett vilket projekt som undersöks. Projektchef hos referensobjektet däremot, fokuserar på standardiserade sätt att bygga och förklarar att det kan generera större nytta av erfarenhetsvärden och nyckeltal. Ekonomistyrningsansvarig och projektchef är dock överens om att rätt nyckeltal kan visa på kostnadseffektiva lösningar, eller "goda exempel".

Studiens empiriska del styrker alltså att standardiserade sätt att bygga möjliggör större nytta av nyckeltal. Då produktionen närmar sig tillverkningsindustrin genom en förflyttning till fabriksmiljö blir det rimligtvis lättare att kontrollera en faktor som materialförbrukning. Med en bättre uppfattning av den faktiska materialåtgången kan mängden spill reduceras samtidigt som förutsättningarna ökar för att göra bättre uppskattningar av kostnaderna som är bundna till byggmaterial vid framtida projekt.

Med bättre kontroll möjliggörs mer detaljerad kostnadsuppföljning som blir underlag för beräkning av mer exakta nyckeltal, och framtida kalkylarbete. Detta korrelerar väl med den teoretiska beskrivningen av potentialen som finns i samband med tillämpning av principerna inom Big Data i en Supply Chain-miljö.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

6. Slutsats

I kapitlet återges och besvaras studiens problemställning tillsammans med en återkoppling av studiens syfte och målsättning.

6.1 Studiens syfte och målsättning

Med fokus på ekonomistyrning syftade studien till att utreda tillämpbarheten av Big Data inom byggbranschen med målsättningen att bistå Veidekke med underlag som kan användas för att uppnå en förbättrad ekonomisk styrning i framtiden. Utredningen inkluderar några konkreta förslag på vad tillämpningen kan motsvaras av och resulterar i hur tillämpningen av Big Data påverkar erfarenhetsåterföring och standardisering av effektiva metoder. Verktøyet MAP utreds och studien påvisar att verktøyet är lämpligt för att hantera nyckeltal som kan förbättra ekonomistyrningen och leda till en effektivare erfarenhetsåterföring.

Med hänsyn till resonemanget ovan får studien anses ha uppfyllt syfte och mål. Nedan återges problemställningarna som studien har baserats, med kortfattade svar som beskriver *på vilket sätt* studiens syfte och mål har uppfyllts.

- På vilket sätt kan en tillämpning av Big Data påverka ekonomistyrningen i byggbranschen?
- Om Big Data kan förbättra ekonomistyrningen, går det att koppla till processer som erfarenhetsåterföring och standardisering?
- Vad gör MAP och MAP Analys till verktyg som Veidekke kan använda för att förbättra ekonomistyrningen?
- Behövs det organisatoriska förändringar för att gynna Veidekkes utveckling av ekonomistyrningen, och i sådana fall vilka?

6.1.1 Big Datas påverkan på ekonomistyrningen i byggbranschen

När en organisation växer är det ett rimligt antagande att mängden data som skapas i verksamheten kommer att öka; volymen blir större, tillväxthastigheten förändras och variationen breddas. Utan rätt metoder finns då risken att proportionerna gör datan svår att hantera men studien visar att det med principer från Big Data som utgångspunkt skapas möjligheter snarare hinder.

Studien påvisar att om ekonomistyrningen präglas av Big Data bör det i större utsträckning gå att samla aktuell ekonomisk data med högre detaljeringsgrad som är empiriskt förankrad, exempelvis med förslagen som finns sammanställda i tabell 4. Det

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

kan effektivisera kalkylarbetet och resultera i en kostnadsuppföljning där resursförbrukningen går att identifiera.

Tabell 4 - Sammanställning av datainsamling.

	Buy	Make	Move
Typ av data	Materialpriser	Tidsåtgång/moment Materialåtgång/moment	Kostnad och tidsåtgång för transport och leverans av material
Syfte	Materialförvärv utifrån rätt pris	Bättre transperans i resursförbrukningen, mindre spill och underlag för bättre kalkyler	Skapa tydligare prisbild av frakt och leverans, och optimera val av logistiska lösningar utifrån aktuellt projekt

6.1.2 Koppling till standardisering och erfarenhetsåterföring

Studien visar att tillämpning av Big Data kan generera bättre nyckeltal som blottar bra och dåliga prestationer, vilket förvaltas genom erfarenhetsåterföringen. Det skapar ett underlag som kan bli grund för standardisering av effektiva metoder. Standardiseringen möjliggör bättre kontroll av produktionen med mindre komplexa flöden vilket ökar det potentiella mervärdet av en fortsatt tillämpning av Big Data. Men för att standardisering ska skapa mervärde är helhetsperspektivet viktigt. Om en del av produktionen optimeras utan hänsyn till resten av försörjningskedjan finns risken att den lokala vinsten går förlorad i andra delar av kedjan.

6.1.3 Bättre ekonomistyrning med MAP och MAP Analys

Kombinationen av MAP och MAP Analys kan förbättra organisationens informationsflöde, exempelvis med "Drill-Down"-funktionen som kan påvisa var inom en försörjningskedja som prestationen behöver förbättras. Ett effektivt informationsflöde skapar också förutsättningar för att administrera andra flöden på ett bra sätt. Tydliga individuella tidsplaner kan exempelvis minska risken för konflikter i produktionen.

Verktygets primära syfte är att strukturera, organisera och redovisa data, och är således beroende av ett bra dataunderlag för att skapa mervärde. Det finns utvecklingspotential i verktygets befintliga utformning som skulle kunna bidra till att

datainsamlingen blir effektivare vilket skulle kunna motsvaras av automatisk extrahering av prisinformation från fakturor.

En fördel med implementeringen av MAP och MAP Analys är att det tidigare heterogena systemet för ekonomistyrning blir enhetligt. Det möjliggör bättre sammanställningar och jämförelser av data då informationen är organiserad utifrån samma principer i hela organisationen.

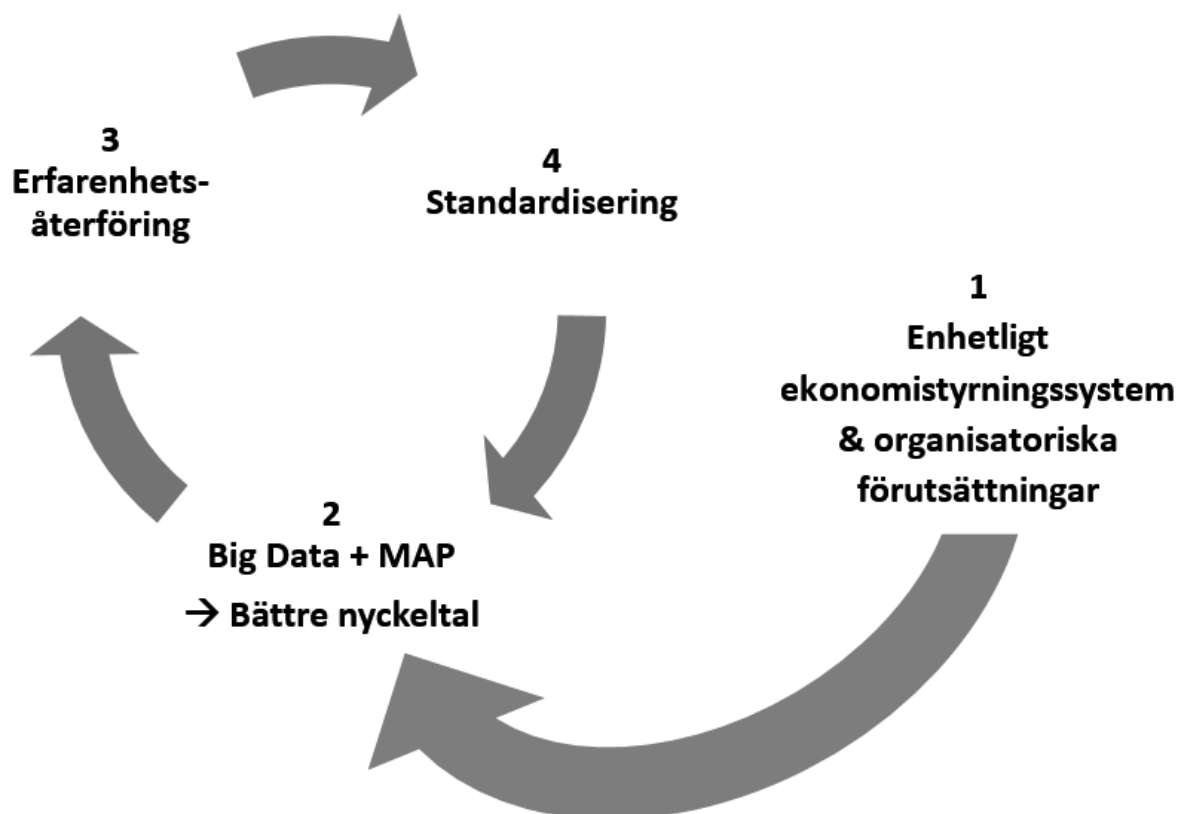
6.1.4 Organisatoriska förändringar

Enligt studien är det viktigt att drivkraften för implementeringen av ett nytt ekonomistyrningssystem kommer från ledningen. Det involverande arbetssättet som präglar VeidekkeMAX är ett bra koncept för att skapa en allmän förståelse kring potentialen som finns vid en lyckad implementering. Datan skapas i produktionen vilket medför att involveringen behöver vara omfattande.

Studien påvisar att etablerandet av ett nätverk med företagets kalkylatorer som bygger på samarbete, med en anställd som ansvarar för aktivitetsregistret i MAP skulle kunna motsvara organisatoriska förändringar som lämpas för att bättra ekonomistyrningen. En specialist på datahanteringen i aktivitetsregistret kan fylla en viktig roll i förhållandet mellan data, information, kunskap och hur det leder till bättre beslutsfattande.

6.2 Resultat av studien

Modellen i figur 30 illustrerar hur tillämpningen av Big Data tillsammans med MAP och MAP Analys kan förbättra ekonomistyrningen i byggbranschen ur ett större perspektiv och utveckla, samt utvecklas av, Lean-relaterade processer i ett företag som erfarenhetsåterföring och standardisering.



Figur 30 – Big Data och MAP (2) förbättrar ekonomistyrningen ur ett större perspektiv kopplat till erfarenhetsåterföring (3) och standardisering (4), med nödvändiga förutsättningar (1). (Egen illustration)

1. För stora företag som har problem med ekonomisk styrning kopplat till bristande uppföljning finns stora fördelar med att systemet för ekonomistyrningen blir homogent. Med riktlinjer som styr uppföljningsarbetet som bygger på samma principer oavsett projekt ökar förutsättningarna för att kunna sammanställa och jämföra data effektivt. Studien påvisar även organisatoriska förutsättningar som kan vara nödvändiga för att Big Data ska tillämpas framgångsrikt. Involveringsperspektivet är viktigt för att säkerställa delaktigheten, som omfattar företagsledning såväl som anställda i produktionen där dataunderlaget skapas. Kalkylatorerna får en central roll inom Big Data i byggsammanhang och för att maximera nyttan av kompetensen som kalkylatorerna besitter bör de organiseras i nätverk. Företagets aktivitetsregister som blir den centrala databasen administreras med fördel av

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

en tjänst med ansvar för datans kvalitet, och att relationen mellan data, information, kunskap och beslutsfattande fungerar.

2. När systemet för ekonomistyrningen blir enhetligt och organisatoriska förutsättningar finns på plats uppstår en vinstpotential med att samla mer detaljerad data. I samband med Buy-Make-Move-modellen redovisas några exempel på vad detaljerad data skulle kunna motsvaras av inom olika delar av ett byggprojekt. Datan analyseras i MAP och blir information som redovisas i MAP Analys. Det är verktyg med funktioner som efterfrågas inom ramen för Big Data, vilket går att exemplifiera med utvecklingen av organisationens informationsflöde som verktygen möjliggör. Informationen i MAP Analys motsvaras av nyckeltal som blir mer precisa med ett bättre dataunderlag. Nyckeltalen går dessutom att detaljstudera, vilket ökar transparensen i resursförbrukningen.
3. Förbättrade nyckeltal synliggör vilka projekt som går bra eller dåligt och vad det beror på, alltså framgångar och motgångar samt anledningen till dessa. Dagens erfarenhetsåterföring på Veidekke är kopplad till nyckeltalen och bör således effektiviseras med bättre nyckeltal. Detaljerad datainsamling kan dessutom utveckla erfarenhetsåterföringen till att omfatta en bredare uppföljning som omfattar större delar av produktionen. Ett sådant exempel är effektiva logistiska lösningar som kopplas till specifika arbetsmoment.
4. Med erfarenhetsåterföringen som underlag kan "goda exempel" cementeras i standardiseringsprocessen. Projektformen som byggbranschen präglas av kan försvåra standardiseringsarbetet, men att flytta värdeskapande aktiviteter genom att utöka prefabriceringsgraden i fabriksmiljö kan vara ett sätt att minska avståndet till tillverkningsindustrin som generellt bedrivs med högre grad av standardisering. Fabriksmiljön tillåter mindre komplexa flöden och större kontroll av produktionen vilket bör utgöra goda förutsättningar för en fortsatt, ytterligare förbättrad, datainsamling.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

7. Avslutande kommentarer

Kapitlet sammanfattar författarnas reflektioner kring resultatets förankring i tidigare studier, generaliseringsmöjligheter samt förslag till vidare studier inom området.

Författarna har upplevt det intressant att skriva om ett ämne som är nytt i branschen men det har påverkat studiens karaktär som blev relativt teoretisk. En renodlad undersökande litteraturstudie är det dock inte, med tanke på Veidekkes medverkan tillsammans med referensobjektet Arcona samt tillämpningen av teorierna i MAP och MAP Analys.

7.1 Förslag på framtida forskning

Faktumet att studien utreder ett ämne som är nytt i branschen öppnar många portar för framtida forskning. Nedan presenteras ett generellt forskningsförslag kring Big Data i byggbranschen och två exempel som är kopplade till Veidekke:

- I studien redovisas hur några praktiska tillämpningar av Big Data skulle kunna utformas i byggbranschen. Det avser att påvisa hur appliceringen av Big Data kan gå till, inte att utreda så många olika tillämpningsexempel som möjligt. Det skapar utrymme för framtida forskning med praktiska tillämpningar i fokus inom ekonomistyrningen, men även utanför.
- Genom studiens gång har författarna insett den organisatoriska utmaningen som Veidekke står inför i samband med implementeringen av ett nytt system för ekonomistyrningen. Intressant hade varit, att djupare undersöka behovet av involvering som kommer att bli väsentlig för att datainsamlingen ska bli effektiv.
- När det nya systemet för ekonomistyrning är implementerat och "inkört" på Veidekke hade en uppföljning varit intressant. Den skulle kunna utreda huruvida synen på tillämpningen av Big Data har förändrats och om det beror på någon form av problematik som har varit svår att förutse i nuläget.

7.2 Förankring till redan etablerade studier

Utvärderingen av MAP och MAP Analys påvisar egenskaper lämpade för korrekta beräkningar av kostnad och prestation, som efterfrågas i tidigare utförda studier likt den om Buchhaugen-projektet (O'Brien, 1999). Implementeringen av MAP på Veidekke som leder till att systemet för ekonomistyrningen blir enhetligt vilket svarar mot slutsatserna i tidigare utförda E-uppsatser som utreder ekonomistyrningen hos andra stora aktörer i branschen (Hansson & Eklund, 2015), (Thysell, 2015). Men då

underlaget av tidigare utförda studier som berör Big Data i byggsammanhang är begränsat kompliceras förankringen av studiens resultat med redan etablerade teorier. Resultatet som studien påvisar strider dock inte mot de generella principerna inom Big Data; att med rätt förutsättningar skapar Big Data möjligheter framför hinder, även inom byggbranschen.

7.3 Studiens generaliserbarhet

En av studiens styrkor ligger i resultatets generaliserbarhet. Författarna själva anser att trovärdigheten, och den externa validiteten, hade ökat med ett mer omfattande empiriskt underlag vilket skulle kunna motsvaras av ett större antal intervjurespondenter. Om datainsamlingen hade byggts på enkätundersökning istället för individuella intervjuer så kanske respondenterna hade kunnat bli fler. Men resultatet bygger på studiens breda litteraturstudie som *understöds* av den empiriska delen. Författarna ser inget hinder för att modellen skulle kunna vara relevant även inom projektbaserad industri utanför byggbranschen. Big Datas branschöverskridande tillämpbarhet påvisas redan i studiens teoretiska del. Analysen resulterar dock i organisatoriska förutsättningar som är nödvändiga för framgångsrik tillämpning av Big data, där vissa branscher har kommit längre i utvecklingen än andra. Motiverat blir ytterligare ett framtida forskningsspår inom vilket modellen testas i andra produktionsmiljöer.

Litteraturförteckning

allabolag a, 2016. *Skanska AB*. [Online]

Available at: http://www.allabolag.se/5560004615/Skanska_AB

[Använd 04 02 2016].

allabolag b, 2016. *Peab AB*. [Online]

Available at: http://www.allabolag.se/5560614330/Peab_AB

[Använd 04 02 2016].

allabolag c, 2016. *NCC Aktiebolag*. [Online]

Available at: http://www.allabolag.se/5560345174/NCC_AB

[Använd 04 02 2016].

Bertelsen, S. & Koskela, L., 2004. *CONSTRUCTION BEYOND LEAN: A NEW UNDERSTANDING OF CONSTRUCTION MANAGEMENT*, Elsinore: International Group for Lean Construction.

BoKlok tillverkningsprocess - från fabrik till nyckelfärdigt!. 2015. [Film] Regi av BoKlok. Sverige: BoKlok.

Boverket a, 2015. *Fortsatt snabb ökning av bostadsbyggandet i år*. [Online]

Available at:

<http://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/bostadsplanering/bostadsmarknaden/indikatorer-for-bostadsbyggande/>

[Använd 04 02 2016].

Boverket b, 2015. *Läget på bostadsmarknaden i riket*. [Online]

Available at:

<http://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/bostadsplanering/bostadsmarknaden/laget-pa-bostadsmarknaden/riket/>

[Använd 04 02 2016].

Bryman, A. & Bell, E., 2013. *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Upplaga 2:1 red. Stockholm: Liber AB.

Chan, A. P. & Chan, A. P., 2006. Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal*, 11(2), pp. 203-221.

Christopher, M., 2000. *The Agile Supply Chain : Competing in Volatile Markets*, u.o.: Industrial Marketing Management.

Davenport, T. H., 2014. *big data @ work*. Boston: Harvard Business Review Press.

Denzin, K. N., 2009. *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. New Brunswick: Aldine Transaction.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

DePoy, E. & Gitlin, L. N., 2016. *Introduction to Research : Understanding and Applying Multiple Strategies*. 5:e Upplagan red. St. Louis: Elsevier.

Ellram, L. & Cooper, M., 1990. Supply Chain Management, Partnerships, and the Shipper -Third Party Relationship. *The International Journal of Logistics Management*, 1(2), pp. 1-10.

Forbes, L. H. & Ahmed, M. S., 2010. *Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated Practices*. u.o.:CRC Press.

Friblick, F., 2000. *Supply Chain Management in the Construction Industry - Opportunity or utopia?*, Lund: Lund University, Department of Design Sciences, Logistics.

Gerth, R., 2008. *En företagsmodell för modernt industriellt byggande*, Stockholm: Kungliga tekniska högskolan.

Greve, J., 2014. *Ekonomistyrning: Principer och praxis*. Andra upplagan red. Lund: Studentlitteratur.

Hamon, E., Jarebrant, C., Blucher, D. & Öjmertz, B., 2007. *Effektivt byggande - Utmana dinaprocesser!*. Mölndal: IVF Industrieforskning och utveckling AB.

Hansson, A. & Eklund, S., 2015. *Ekonomistyrning i byggprojekt*, Lund: Institutionen för byggvetenskaper, Byggproduktion, Lunds tekniska högskola.

Holme, I. M. & Solvang, B. K., 1997. *Forskningsmetodik: Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Upplaga 2 red. Lund: Studentlitteratur.

Jansson, T. & Ljung, L., 2004. *Projektledningsmetodik*. Upplaga 1:12 red. Lund: Studentlitteratur.

Johannessen, A. & Tufte, P. A., 2003. *Introduktion till samhällsvetenskaplig metod*. 1:2 red. Malmö: Liber.

Jonsson, P. & Mattsson, S.-A., 2012. *Logistik*. 2:2 red. Lund: Studentlitteratur.

Josephson, P.-E., Knauseder, I. & Styhre, A., 2003. *Lärande i byggprojekt - det bortglömda framgångskonceptet?*, Göteborg: Byggkommissionen.

Journal of Health Services Research & Policy, 2014. *What's the big fuss about 'big data'?*, Sage: Sage Publications.

Karlsson, A., 2007. *Produktionskalkylen som managementverktyg och informationsbärare*, Luleå: Luleå tekniska högskola.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Karlsson, A., 2009. *Ekonomistyrningens betydelse för produktivitet på byggprojektnivå*, Luleå: Luleå tekniska universitet.

Lidelöw, H. & Dagman, A., 2015. *ProduktionBygg*, u.o.: Luleå tekniska universitet.

Lohr, S., 2011. New Ways to Exploit Raw Data May Bring Surge of Innovation, a Study Says. *The New York Times*, 13 05, p. B3.

McAfee, A. & Brynjolfsson, E., 2012. *Big Data: The Management Revolution*, u.o.: Harvard Business Review.

Mentzer, J. T. o.a., 2001. *DEFINING SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*, u.o.: JOURNAL OF BUSINESS LOGISTICS.

Merriam, S. B., 1994. *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.

O'Brien, W. J., 1999. *Construction Supply-Chain Management: A Vision for Advanced Coordination, Costing, and Control*, u.o.: Berkeley-Stanford Construction Research.

Ohlin, J. & Magnusson, Ö., 2016. *Sveriges kommuner: Det är för dyrt att bygga*. [Online]

Available at: <http://www.svt.se/nyheter/inrikes/sveriges-kommuner-det-ar-for-dyrt-att-bygga>

[Använd 11 03 2016].

Paulsson, U., Nilsson, C.-H. & Tryggestad, K., 2000. *Flödesekonomi*. Lund: Författarna och studentlitteratur.

Pigni, F., Piccoli, G. & Watson, R., 2016. Digital Data Streams: CREATING VALUE FROM THE REAL-TIME FLOW OF BIG DATA. *CALIFORNIA MANAGEMENT REVIEW*, 58(3), pp. 5-25.

Rijmenam, M. v., 2015. *Big Data Can Help Construction Companies Deliver Projects On Time*. [Online]

Available at: <https://dataflog.com/read/big-data-construction-companies-deliver-projects-t/143>

[Använd 26 02 2016].

Sanders, N. R., 2014. *Big Data Driven Supply Chain Management*. New Jersey: Pearson Education, Inc..

Serpell, A. & Heredia, B., 2004. *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN CONSTRUCTION: DIAGNOSIS AND APPLICATION ISSUES*, Rotterdam: The International Council on Innovation and Research in Building and Construction.

Skoog, M. & Jannesson, E., 2013. *Perspektiv på ekonomistyrning*. Upplaga 1:1 red. Stockholm: Liber.

Big Data i Bygg – Vägen till bättre ekonomistyrning?

Statistiska centralbyrån, 2015. *Byggnadsprisindex med avdrag för bidrag* samt KPI*. [Online]

Available at: http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Priser-och-konsumtion/Byggnadsprisindex-samt-faktorprisindex-for-byggnader/Byggnadsprisindex-BPI/12486/12493/26943/#
[Använd 04 02 2016].

Statskontoret, 2009. *Sega gubbar?*, Stockholm: Statskontoret.

Svensk byggtjänst, 2011. *byggkatalogen*. [Online]

Available at: <http://byggkatalogen.byggtjanst.se/nyheter/prisforandringar-for-byggvaror/1016>
[Använd 22 04 2016].

Thysell, J., 2015. *Ekonomistyrning i mindre byggprojekt*, Lund: Institutionen för byggvetenskaper, Byggproduktion, Lunds tekniska högskola.

UNIT4, 2016. *Unit4 MAP*. [Online]

Available at: <http://www.unit4.com/se/losningar/branschlosningar/map>
[Använd 06 04 2016].

Veidekke a, 2015. *Fakta om Veidekke*. [Online]

Available at: <http://veidekke.se/om-oss/>
[Använd 08 02 2016].

Veidekke b, 2015. *Ekonomistyrning*. [Online]

Available at: <http://veidekke.se/om-oss/kompetenser/article14958.ece>
[Använd 26 Februari 2016].

Veidekke c, 2015. *VeidekkeMAX*. [Online]

Available at: <http://veidekke.se/om-oss/kompetenser/article66906.ece>
[Använd 04 05 2016].

Vrijhoef, R. & Koskela, L., 2000. *The four roles of supply chain management in construction*, u.o.: European Journal of Purchasing & Supply Management.

Vrijhoef, R., Koskela, L. & Voordijk, H., 2003. *UNDERSTANDING CONSTRUCTION SUPPLY CHAINS: A MULTIPLE THEORETICAL APPROACH TO ENTER INTER-ORGANIZATIONAL RELATIONSHIPS IN CONSTRUCTION*, Blacksburg: 11th International Group of Lean Construction.

Yoo, Y., 2015. *It is not about size: a further thought on big data*, Philadelphia: Journal of Information Technology.

Appendix

Bilaga 1 - Intervjuguide Veidekke

1(2)



Intervjuguide

Inledning

Introduktion av oss som genomför intervjun.

Förklaring av sammanhanget som intervjun sker i, samt syftet med denna.

Klargör att svaren behandlas anonymt.

Om respondenten

Vilken är din befattning på Veidekke?

Beskriv kort ditt ansvar på företaget.

Frågor

1. Vilken typ av data är viktigt att mäta och följa upp från projekten utifrån ditt perspektiv?
(Framst ekonomisk data, men även andra typer av data som kan extraheras ur produktionen)
2. Vad följer Ni upp för typ av data från projekten idag?
3. Vilken typ av nyckeltal är viktigt att mäta och följa upp från projekten utifrån ditt perspektiv?
4. Vad följer Ni upp för typ av nyckeltal från projekten idag?
5. Veidekke genomför en implementering av MAP som är ett elektroniskt verktyg för ekonomistyrning, tillsammans med applikationen MAP-analys där kostnadsstyrningsdata som har exporterats från MAP används som underlag för att analysera olika projekt. Vilken typ av data anser Ni är relevant att sammanställa för utvärdering och jämförelser på **projektnivå** respektive **regionnivå**? Varför?
6. På projektnivå: hur pass detaljerad bör datainsamlingen vara? Är en sammanställning av kostnader för underentreprenader såsom el, VS och vent. tillräcklig? Ska uppföljningen vara mer detaljerad?
7. Vilka barriärer finns för att mäta och följa upp data? Exempel på faktorer kan vara tid, system, kultur o.s.v.

Ägare av dokument	Upprättad Sign/dat	Reviderat Sign/dat	Version	Dokumentnamn	Plats
				Intervjuguide	



8. Att använda nyckeltal för att jämföra olika unika projekt kan ses som en form av standardisering.
 - a. Hur ser Ni på korrelationen mellan standardisering och erfarenhetsåterföring? Är det ena en förutsättning för det andra?
 - b. Hur kan erfarenhetsåterföringen förbättras med rätt typ av nyckeltal?

9. Utan att Googla; vet Ni vad uttrycket BigData innebär, och (ungefär) hur stora företag som Walmart, UPS och Netflix tillämpar detta?

Ägare av dokument	Upprättad Sign/dat	Reviderat Sign/dat	Version	Dokumentnamn	Plats
				Intervjuguide	

Bilaga 2 – Intervjuguide Arcona

1(2)



Intervjuguide

Inledning

Introduktion av oss som genomför intervjun.

Förklaring av sammanhanget som intervjun sker i, samt syftet med denna.

Klargör att svaren behandlas anonymt.

Om respondenten

Vilken är din befattning på Arcona?

Beskriv kort ditt ansvar på företaget.

Frågor

1. Vilken typ av data är viktigt att mäta och följa upp från projekten utifrån ditt perspektiv?
(Framst ekonomisk data, men även andra typer av data som kan extraheras ur produktionen)
2. Vad följer Ni upp för typ av data från projekten idag?
3. Vilken typ av nyckeltal är viktigt att mäta och följa upp från projekten utifrån ditt perspektiv?
4. Vad följer Ni upp för typ av nyckeltal från projekten idag?
5. Arcona tillämpar MAP som är ett elektroniskt verktyg för ekonomistyrning, och planerar en implementering av applikationen MAP-analys där kostnadsstyrningsdata som har exporterats från MAP används som underlag för att analysera olika projekt. Vilken typ av data anser Ni är relevant att sammanställa för utvärdering av projekt och jämförelser mellan dessa? Varför?
6. På projektnivå: hur pass detaljerad bör datainsamlingen vara? Är en sammanställning av kostnader för underentreprenader såsom el, VS och vent. tillräcklig? Ska uppföljningen vara mer detaljerad?
7. Vilka barriärer finns för att mäta och följa upp data? Exempel på faktorer kan vara tid, system, kultur o.s.v.
8. Att använda nyckeltal för att jämföra olika unika projekt kan ses som en form av standardisering.

Ägare av dokument	Upprättad Sign/dat	Reviderat Sign/dat	Version	Dokumentnamn	Plats
				Intervjuguide Arcona	



- a. Hur ser Ni på korrelationen mellan standardisering och erfarenhetsåterföring? Är det ena en förutsättning för det andra?
 - b. Hur kan erfarenhetsåterföringen förbättras med rätt typ av nyckeltal?
9. Utan att Googla; vet Ni vad uttrycket BigData innebär, och (ungefär) hur stora företag som Walmart, UPS och Netflix tillämpar detta?

Ågare av dokument	Upprättad Sign/dat	Reviderat Sign/dat	Version	Dokumentnamn	Plats
				Intervjuguide Arcona	