

Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projekt mål

– En statistisk modell för erfarenhetsåterföring

Handledare
Henrik Hyll

Författare
Robert Edin
Thomas Eriksson

Sammanfattning

- Titel:** Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projektmål
– *En statistisk modell för erfarenhetsåterföring*
- Författare:** Robert Edin
Thomas Eriksson
- Handledare:** Henrik Hyll, Institutionen för Teknisk logistik på LTH i Lund, samt logistikansvarig på NCC Construction Sverige AB, Region Syd i Malmö
- Problemställning:** Hur påverkar olika arbetsplatsbeteenden utfallet av de faktorer som på en byggarbetsplats definierar projektframgång?
- Syfte/Mål:** Arbetet syftar till att skapa en grund för NCC att centralt arbeta vidare ifrån, mot ett standardiserat sätt för kartläggning och mätning av olika arbetsplatsbeteenden och hur de påverkar projektmål. Målet är påvisa vilka beteenden som har störst inverkan på ett projekts nyckeltal. Kartläggning och mätning sker med en statistisk studie.
- Metod:** I denna rapport har författarna undersökt samband mellan beteenden på byggarbetsplatser och uppsatta projektmål. En statistisk dataanalys av dessa beteenden och projektmål har genomförts för att utreda om det finns statistiska kopplingar mellan dem. Insamling av data har skett genom kvalitativa intervjuer och enkätutskick samt litteraturstudier. Intervjuer/förenkäter har gjorts/skickats till platschefer och olika tjänstemän som subjektivt fått bedöma olika frågor och rangordnat dem på skalor efter relevans. Intervjuerna har delats upp i två omgångar för framtagande av projektbeteenden respektive projektmål. Projektbeteenden har sedan omformulerats till påståenden till en huvudenkät för att platschefer lättare ska kunna svara. De subjektiva bedömningarna från platscheferna har använts rent objektivt i ett datorprogram för den statistiska analysen, som därmed är av kvantitativ art.
- Rapporten är till största delen positivistisk för att underlätta en strukturerad och standardiserad undersökning som möjliggör en kvantitativ statistisk dataanalys. I den statistiska delen av undersökningen har ett analytiskt synsätt tillämpats på grund av att de matematiska delarna endast kan ses som strikt objektiva. Däremot har ett systemsynsätt tillämpats på hela undersökningen på grund av att beteenden på byggarbetsplatser inte kan ses som oberoende av varandra. Beteenden och andra parametrar kan bero på olika eller samma faktorer som gör att de kan samverka med eller motverka varandra. På grund av detta beror helheten dels på delarna och dels på dess inbördes samverkan/motverkan.

Det vetenskapliga angreppssättet är deduktivt. Först har en datainsamling genomförts som sedan utnyttjats i det vidare arbetet. Utifrån datainsamlingen har observationer gjorts i form av en huvudenkät som sedan analyserats statistiskt. Resultatet från den statistiska analysen har sedan analyserats utifrån undersökningens mål för att skapa ny teori inom området.

Slutsatser:

Då det statistiska underlaget inte var av den omfattning som författarna hoppats på, så blev inte undersökningen så tydlig som eftersträvat. De projektbeteenden som den statistiska analysen ansåg som viktiga för utfallet av projektmål kan inte tolkas alltför hårt utan de får ses som tendenser. Med ett bättre statistiskt underlag skulle bättre statistiska resultat kunna underbyggas. Analys av de i rapporten presenterade statistiska resultat tyder på följande:

- Ordning och reda och struktur överlag på byggarbetsplatser leder till att kunden uppfattar projektet/produkten som lyckad. ”*En skitig arbetsplats ger en skitig produkt*” (Christer Jeppsson, platschef på NCC). En tydlig APD-plan underlättar städning och struktur.
- Samarbete och tydlig kommunikation är viktig för att projekt ska gå bra. Att platschef och YA fungerar bra tillsammans är här väsentligt. Även kommunikation med leverantörer så att de förstår innebörden av leveranser är viktig. Exempelvis lossningsplatser bör tydligt framgå vid ankomst till en byggarbetsplats.
- Vikten av väl definierade enkätfrågor måste säkerställas om vidare undersökningar av detta slag skall genomföras.

NCC som organisation bör fokusera på färre mål. I dagsläget finns en uppsjö av mål. Många olika mål leder till inbördes konflikter mellan målen och att organisation fritt prioriterar mellan dem. Det huvudsakliga syftet med mål – tydlig styrning av företaget – försvinner. Fokus på färre och tydligare mål gör att de lättare kan uppfyllas. För att NCC dessutom på ett mätbart sätt ska kunna förbättra sin verksamhet bör man definiera mätbara mål och kartlägga verksamheten för att få en överblick över nuvarande tillstånd. Med mätbara mål kan NCC sedan se hur de uppnås.

Viljan till förändring finns hos NCC för att kunna kartlägga och standardisera verksamheten, men inga nämnvärda resurser läggs på detta. Beslut om hur verksamheten ska ledas framåt verkar ske mer eller mindre på magkänsla. Här finns ett tydligt behov av att statistiskt kunna se vilka beteenden som är bra för NCC. Kartläggning och statistiska analyser som är utförda på ett bra sätt leder till att beslut kan grundas på mer än magkänsla.

Nyckelord:

Logistik, statistik, regressionsanalys, byggarbetsplats, kartläggning, mätning, effektivisering

Abstract

- Title:** Workplace behavior and its impact on project goals
– *A statistical model for experience feedback*
- Authors:** Robert Edin
Thomas Eriksson
- Supervisor:** Henrik Hyll, Institution for Technical logistics at LTH in Lund, and head of logistics at NCC Construction Sverige AB, Region Syd in Malmö
- Problem:** How do various workplace behaviors affect the outcome of defined goals for project success?
- Purpose/Aim:** The purpose of this thesis is to create a base for NCC to work from towards a standardized way of mapping and measuring different workplace behaviors and how they affect project goals. The goal is to show what behaviors that has the greatest impact on a project's key figures. Mapping and measuring is done with a statistical study in this thesis.
- Method:** In this thesis the authors have examined relations between workplace behaviors and defined project goals. A statistical data analysis of these behaviors and project goals has been made to examine if statistical connections between them is present. Collecting of data has been made partly from qualitative interviews and questionnaires among literature studies. Interviews/questionnaires have been made/have been sent with/to construction site managers and other officials who have been prompted to assess different questions on a qualitative level and range them at a quantitative level. The qualitative assessments have therefore been used as quantitative data in the computer program for the statistical analysis.
- This thesis is mostly positivistic in order to facilitate a structured and standardized study that enables a quantitative statistical data analysis. In this study an analytical approach has been applied due to the mathematical and statistical calculations of this thesis only can be seen as strictly quantitative. The survey in the thesis has been made with a holistic approach due to the fact that workplace behaviors can affect each other.
- The scientific approach is deductive. A collection of data has been made, that has been the ground for the thesis. From the collection of data, observations have been made in questionnaires that later on have been statistically analyzed. The result from the statistical analysis has been analyzed from the perspective of the aim/goal of this thesis.

Conclusions: The base for the statistical data input was not as rigorous as the authors had hoped for, which led to a less clear study than desired. The project behaviors that the statistical analysis pointed out as important for the outcome of project success, denotes that there are tendencies that with a better base could give substantial statistical results. Analysis of the statistical results presented in this thesis point out the following:

- A clean and overall structured construction site leads to the fact that the customer sees the project/product as successful. “*A dirty construction site leads to a dirty product*” (Christer Jeppsson, construction site manager at NCC). A clear and distinct plan over construction site dispositions facilitates the ability to keep a clean and structured construction site.
- Cooperation and clear communication are important in order to have a successful project. An essential part of project success is that construction site manager and workers do well together. Communication with suppliers is also important so that they understand the importance of crucial deliveries of supplies. For example: Places where to unload supplies has to be clearly communicated at or before arrival.
- The importance of well defined questions in this study’s questionnaire must be secured if further studies of this kind are going to be realized.

Furthermore, NCC as an organization has to focus on fewer organizational goals. Currently NCC have got a wide range of goals, and it is hard to focus and reach all of them at the same time. Fewer and more precise goals make it easier to strive for and achieve them. To measure continual improvements in the organization, NCC have to define measureable goals and map the operational work to get a picture of the current state. By comparing the measured goals NCC can see when they are achieved.

NCC have the will to change the working procedures and to map and standardize the operational work, but few resources are put on it. Decisions on how the company is going to be led seem to be based on intuition. Here is a clear need to statistically prove what behaviors that is good for NCC. Mapping and statistical analyzes that is made proper and good leads to the point where decisions can be made on facts rather than intuition.

Keywords: Logistics, statistics, regression analysis, construction site, mapping, measuring, efficiency

Förord

Detta examensarbete omfattande 30 högskolepoäng är en del av utbildningen till civilingenjör inom väg- och vattenbyggnad på Lunds tekniska högskola. Arbetet har skrivits i samarbete med NCC och för institutionen för teknisk logistik. Författarna vill härmed tacka alla som varit med och bidragit till att detta arbete har kunnat genomföras. Tack till...

- NCC, som ställt upp med kontorsplats på deras kontor i Lund.
- De personer som ställt upp för oss vid intervjuer, alla dessa anställda hos NCC.
- De personer som ställt upp och svarat på enkätutskick.
- Anna Lindberg, lektor på institutionen för matematisk statistik på Lunds tekniska högskola, som i stor utsträckning hjälpt till vid uppbyggnaden av den statistiska analysen i detta arbete.
- Handledare Henrik Hyll som guidat oss i detta arbete både rapportskrivningsmässigt samt innehållsmässigt, då Hyll har agerat dubbel handledare dels från skolan och dels från NCC.

Till sist vill vi tacka alla som varit med och stöttat oss under arbetets gång, samt oss själva för ett väl genomfört arbete.

Lund, maj 2010

Robert Edin och Thomas Eriksson

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	III
ABSTRACT	V
FÖRORD	VII
1 INLEDNING	4
1.1 BEHOVET AV ATT KARTLÄGGA PRODUKTIONSPROCESSER	4
1.2 PROBLEMSTÄLLNING	5
1.3 SYFTE OCH MÅL	5
1.4 RAPPORTENS DISPOSITION	5
1.5 AVGRÄNSNINGAR	7
2 METODIK.....	8
2.1 VETENSKAPLIGA SYNSÄTT	8
2.1.1 Positivism	8
2.1.2 Hermeneutik och fenomenologi	8
2.1.3 Kvantitativ och kvalitativ forskning	9
2.2 METODSYNSÄTT	9
2.3 ANSATSER	10
2.3.1 Om metoder	10
2.3.2 Vetenskapliga ansatser	11
2.4 UNDERSÖKNING	11
2.4.1 Standardisering och strukturering	12
2.4.2 Reliabilitet och validitet	13
2.5 UNDERSÖKNINGENS GENOMFÖRANDE	13
2.5.1 Intervjuer.....	14
2.5.2 Enkätundersökning.....	16
2.5.3 Statistisk analys	16
2.6 DATAINSAMLING	19
2.6.1 Bakgrund, metod och teori	19
2.6.2 Empiri	20
2.6.3 Bedömning av information.....	20
2.7 ANONYMA UPPGIFTER	20
3 BYGGPROCESSEN.....	21
3.1 HISTORIK.....	21
3.2 LOGISTIK	21
3.2.1 Materialflöde.....	22
3.2.2 Processer och värdeflöden.....	22
3.3 PROJEKTPLANERING	25
3.3.1 Arbetsplatsdisposition.....	25
3.3.2 Materialansvarig	25
3.3.3 Planeringsarbete	25
3.3.4 Projektering.....	26
3.4 KOMMUNIKATION I PROJEKT	26
3.5 SAMARBETEN	27
3.5.1 Partnering.....	27
3.6 AVTAL OCH LEVERANSKLAUSULER.....	28
4 LEDNINGENS VERKTYG OCH STYRMEDEL.....	30
4.1 ORGANISATION	30
4.2 STANDARDISERING	31
4.3 HANDLINGSPLAN	31
4.4 MÅL OCH FRAMGÅNGSFAKTORER.....	32

Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projekt mål

4.5	KARTLÄGGNING AV FLÖDEN OCH PROCESSER	33
4.5.1	Materialflöden.....	35
4.5.2	Informationsflöden	36
4.6	VERKTYG FÖR EFFEKTIVISERING	36
4.6.1	Lean	36
4.6.2	Just-in-time – JIT.....	37
4.6.3	Total Quality Management – TQM.....	38
4.6.4	Datorstödda verktyg.....	38
4.6.5	Risker med effektivisering	38
5	BESKRIVNING AV NCC.....	39
5.1	STRATEGISK INRIKTNING	39
5.2	PLANER.....	40
6	KARTLÄGGNING AV PROJEKT BETEENDEN.....	41
6.1	INTERVJUER OCH VERKSAMHETSSYSTEMET	41
6.1.1	Planerings- och upphandlingsfas.....	41
6.1.2	Produktionsfas	42
6.1.3	Överlämnande och övrigt.....	43
6.2	FORMULERING AV PÅSTÅENDEN GÄLLANDE PROJEKT BETEENDEN.....	44
6.2.1	NCCs intresse för identifierade beteenden	46
6.3	ANALYS AV PROJEKT BETEENDEN INFÖR HUVUDENKÄT	47
6.4	SAMMANSTÄLLNING TILL HUVUDENKÄT	48
7	PROJEKTMÅLFÖR PROJEKTFRAMGÅNG.....	51
7.1	KARTLÄGGNING AV PROJEKTMÅL OCH NYCKELTAL	51
7.1.1	Kund	52
7.1.2	Ägare	52
7.1.3	Medarbetare	53
7.1.4	Process	53
7.2	DEFINIERING AV PROJEKTMÅL.....	54
7.2.1	Kund	54
7.2.2	Ägare	54
7.2.3	Process och Medarbetare	54
8	REDOVISNING AV DATA INFÖR STATISTISK ANALYS	56
8.1	KATEGORISERING	56
8.2	ENKÄTSVAR	56
8.3	RESULTAT PROJEKTMÅL.....	58
9	STATISTISKA SAMBAND MELLAN BETEENDEN OCH PROJEKTMÅL	59
9.1	REDOVISNING AV DATA OCH STATISTISKA RESULTAT	59
9.2	PROJEKTMÅL 1.....	60
9.3	PROJEKTMÅL 2.....	61
9.4	PROJEKTMÅL 3.....	61
10	STATISTISK KOPPLING MELLAN PÅSTÅENDEN OCH PROJEKTMÅL	63
10.1	PM 1, NCCs FÖRMÅGA ATT AVLÄMNA PROJEKTET INOM AVTALAD TID.....	64
10.1.1	Påstående 23	64
10.1.2	Påstående 35	66
10.1.3	Påstående 17	67
10.2	PM 2, NCCs FÖRMÅGA ATT AVLÄMNA PROJEKTET UTAN FEL.....	67
10.2.1	Påstående 37	68
10.2.2	Påstående 16	68
10.3	PM 3, NCCs FÖRMÅGA ATT LEVERERA DEN PRODUKT FÖRVÄNTAT	69
10.3.1	Påstående 16	70
10.3.2	Påstående 33	70

Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projektmål

10.3.3	Påstående 28	71
11	ORGANISATIONSANALYS	73
11.1	NCCs DEFINIERADE MÅL OCH FRAMGÅNGSFAKTORER	73
11.2	KARTLÄGGNING, UPPFÖLJNING OCH FÖRBÄTTRING	74
11.3	LOGISTIKARBETE	74
12	SLUTSATSER	75
12.1	VÄGEN MOT ETT STANDARDISERAT ARBETE	75
12.1.1	Mål och nyckeltal	75
12.1.2	Kartläggning	75
12.2	VERKTYG FÖR UTVÄRDERING	76
12.3	LOGISTISKA BETEENDEN SOM PÅVERKAR PROJEKTFRAMGÅNG	76
12.4	PROJEKTBETEENDEN SOM PÅVERKAR PROJEKTMÅL	77
12.4.1	NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid	77
12.4.2	NCCs förmåga att avlämna projektet utan fel	77
12.4.3	NCCs förmåga att leverera den produkt/tjänst som ni förväntat	78
12.4.4	Sammanvägning påståenden	78
13	DISKUSSION	80
13.1	BETEENDEN OCH NYCKELTAL	80
13.2	TEORINS RAMVERK	80
13.3	STATISTISK ANALYS	81
13.4	OM DRAGNA SLUTSATSER	81
13.5	NYTTAN MED VIDARE STUDIER	82
14	REKOMMENDATIONER	83
14.1	FÖR VIDARE STATISTISKA UNDERSÖKNINGAR	83
14.2	ORGANISATORISKT FÖR NCC	83
KÄLLFÖRTECKNING		85
FIGURFÖRTECKNING		88
TABELLFÖRTECKNING		89
BILAGA 1 – MATLABKOD		

1 Inledning

Detta kapitel inleds med en beskrivande del som visar på ett stort behov av många olika verktyg för att på ett så effektivt sätt så möjligt hantera de logistiska svårigheterna på en byggarbetsplats. Även vikten av dokumentering och uppföljning vid användande av olika verktyg och tjänster och slutligen hur detta påverkar NCC. Utifrån detta formuleras därefter en problemställning och syftet med rapporten.

1.1 Behovet av att kartlägga produktionsprocesser

Logistik handlar om effektivisering av materialflöden, som i slutändan ska se till att förbättra avkastningen. Man talar ofta om de sju R:en – rätt produkt, på rätt plats, i rätt tid, med rätt kvalitet, till rätt kostnad, till rätt kund och rätt antal. Organisering och administrering av resurser för att optimera lönsamheten för företaget är en viktig del av logistikarbetet. (Jonsson & Mattsson, 2005) Kostnaden för slöseri som beror på ineffektiv logistik kan stå för så mycket som 40 % av den totala byggkostnaden. (Liu, Georgakis, & Nwagboso, 2007) Ett bidragande problem som tog sin början vid 50–60-talen var att ansvar delegerades ut till underentreprenörer som i sin tur delegerades vidare till andra underentreprenörer. Med ansvaret för utförandet försvann även ansvaret för kvaliteten. Ett resultat av detta blev också att arkitekten inte längre ansvarade för kvalitetskontrollen utan att huvudentreprenören gjorde det. Så är det också idag med tillägget att det även förekommer företag som endast tar på sig ansvar och bygglösning. (Arditi & Gunaydin, 1997)

Detta medför problem för att skapa effektiv logistik genom samarbete och integrera de olika aktörerna med varandra då inblandade parter ofta misstror huvudentreprenören. Att integrera olika aktörer med varandra och arbeta med slöseri på arbetsplatsen har fram till 2007 spelat en mindre roll i arbetet mot en effektivare logistik, trots vikten av det, man har istället främst fokuserat på design och projekteringsstadiet. (Liu, Georgakis, & Nwagboso, 2007)

Det finns alltså en stor potential för kvalitetsförbättring och effektivisering av värdeflöden i byggbranschen och branschen har länge vetat om detta och accepterat förekommande slöserier. Ett tydligt tecken på att man nu i branschen försöker förändra sina processer och öka produktiviteten syns inte minst i NCCs organisation där det finns flera olika processer/verktyg, till exempel visuell planering, 3D-projektering, intransporttjänster, tekniska plattformar, etcetera, som syftar till att minimera slöseri och optimera logistiken. (Hyll, 2010)

Med en mängd olika samarbetspartners och nya tekniska verktyg så är det svårt att hitta standardiserade arbetssätt och metoder för att använda de nya teknikerna samtidigt som förutsättningar ändras från projekt till projekt. Varje projekt är unikt då produktionen inte är fast utan flyttas från byggarbetsplats till byggarbetsplats med olika material, verktyg, tjänster och beställarkrav. (Martinez, Jardon, Navarro, & Gonzalez, 2008) (Pheng & Hui, 1999) Projektunikheten framhävs som ett starkt argument till varför det sker så få mätningar i byggprojekt. Samtidigt så påpekas vikten av mätningar och kartläggning i arbetet mot ett standardiserat och industrialiserat byggande. (Liker, 2004)

Vad som är avgörande för att nå framgång med olika sorters förbättringsarbeten är övervakning av alltifrån produktivitet, användande av material, processer och verktyg till att övervaka in- och utflöde av pengar. Ett komplement till övervakningen är intervjuer efter projektavslut. Dessa intervjuer ger underlag till förbättring i framtida liknande projekt, utvärdering av hur problem har hanterats och förebyggts och att de inte upprepas igen,

projektprestation som ger möjlighet att jämföra projekt sinsemellan. (Chan & Chan, 2004) (Bicheno, 2004) NCC har idag system för att samla in information om användning av datoriserade verktyg främst när det gäller ekonomiska program såsom NCCs inköpsportal och kostnadsstyrning. Däremot saknar man förmåga att inhämta data när det gäller användning av andra beteenden och processer ute i produktionen, som till exempel arbetsplatsens tillgänglighet, arbete i väderskyddande miljöer, APD-planens användning, samarbetsformer med leverantörer, etcetera. (Hyll, 2010)

Genom att implementera ett system för övervakning och kartläggning av vilka processer och aktiviteter som används ute i produktion kan NCCs ledning få tydlig information om hur man beter sig ute i projekt. Om den inhämtade informationen är tydligt strukturerad och standardiserad går denna att använda till statistiska analyser om hur olika beteenden påverkar nyckeltal som definierar projektframgång. Detta kan i sin tur, med kompletterande subjektiva bedömningar, användas vid identifiering av beteende/processer som man vill plocka bort och beteenden som man vill bevara. Påvisandet av samband mellan processer och nyckeltal kan utgöra beslutsunderlag, en möjlighet att sluta cirkeln mellan mätning och erfarenhetsåterföring samt ett steg närmre mot en industrialiserad byggprocess.

1.2 Problemställning

Hur påverkar olika arbetsplatsbeteenden utfallet av de faktorer som på en byggarbetsplats definierar projektframgång?

1.3 Syfte och mål

Arbetet syftar till att skapa en grund för NCC att centralt arbeta vidare ifrån, mot ett standardiserat sätt för kartläggning och mätning av olika arbetsplatsbeteenden och hur de påverkar projektmål. Målet är påvisa vilka beteenden som har störst inverkan på ett projekts nyckeltal. Kartläggning och mätning sker med en statistisk studie.

1.4 Rapportens disposition

Rapporten är uppbyggd på följande sätt:

Kapitel 1 – Inledande kapitel med bakgrund, problemställning, syfte och mål och avgränsningar för rapporten.

Kapitel 2 – Metodikkapitel där olika vetenskapliga ansatser och förhållningssätt diskuteras samt redogörelse för vilka metodval som gjorts. Vidare i samma kapitel beskrivs hur undersökningen ska gå till, vilken statistiskmodell som används, hur den ser ut och varför den används. Sist beskrivs hur datainsamling sker och granskas.

Kapitel 3 – Ett teorikapitel som beskriver komplexiteten i byggprocessen och hur man på bästa sätt hanterar detta. Teorin ligger sedan till grund för framtagandet av påståenden till undersökningen.

Kapitel 4 – Ett teorikapitel som beskriver vilka verktyg en företagsledning har för att utveckla och förbättra interna och externa processer. Även denna teori ligger till grund för undersökningen.

Kapitel 5 – Ett empirikapitel där läsaren ges en övergripande bild av NCC Construction AB.

Kapitel 6 – Ett empirikapitel där författarna kartlägger vilka processer och beteenden som används runt om i olika projekt samt vilka beteenden/processer som NCC vidare vill studera närmare för att se hur de korrelerar med projektmål.

Kapitel 7 – Ett empirikapitel där författarna undersöker vilka projektmål som NCC definierat och vilka av dessa som är intressanta att jämför mot projektbeteenden.

Kapitel 8 – Ett empirikapitel där rådata inför den statistiska multipla regressionsanalysen presenteras. Resultatet från *kapitel 6 & 7*.

Kapitel 9 – Ett resultatkapitel där resultatet av regressionsanalysen presenteras. Det vill säga det statistiska resultat som berättar hur beteenden och projektmål korrelerar.

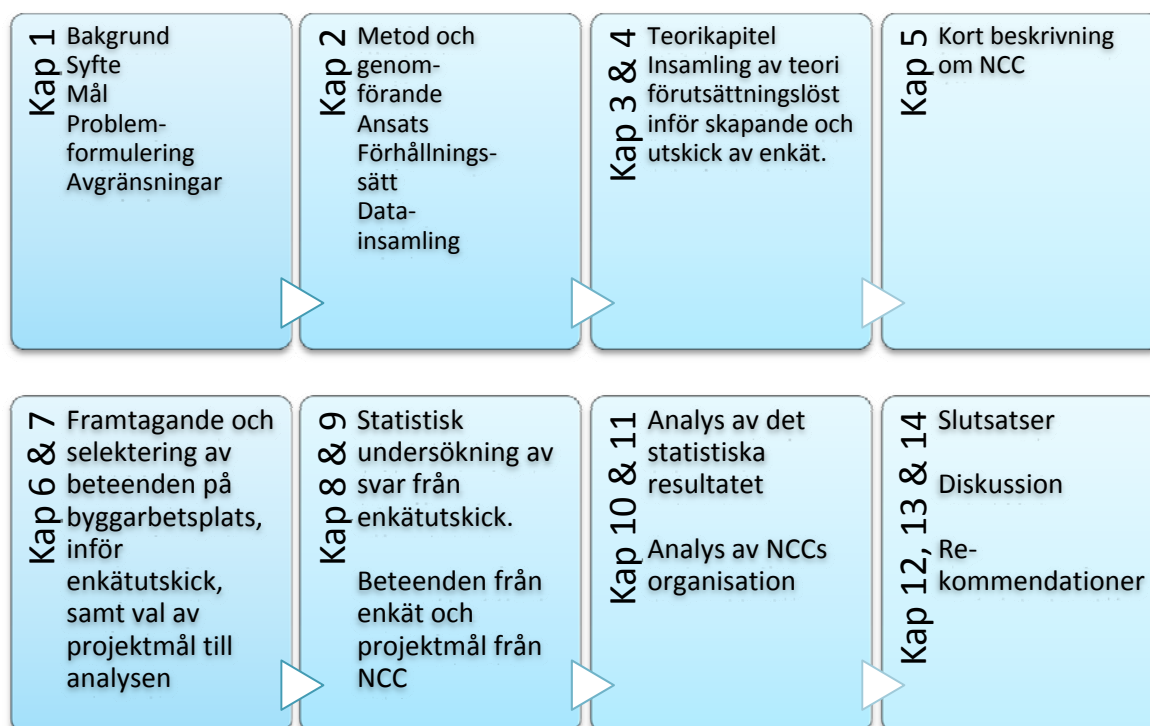
Kapitel 10 – Ett analyskapitel där författarna reflekterar över det statistiska resultatet utifrån ett teoretiskt och empiriskt förhållningssätt.

Kapitel 11 – Ett analyskapitel där författarna belyser NCCs organisation utifrån ett teoretiskt förhållningssätt.

Kapitel 12 – Ett kapitel där slutsatser om hur NCC bör vidareutvecklas för att nå sina mål utifrån genomförd analys.

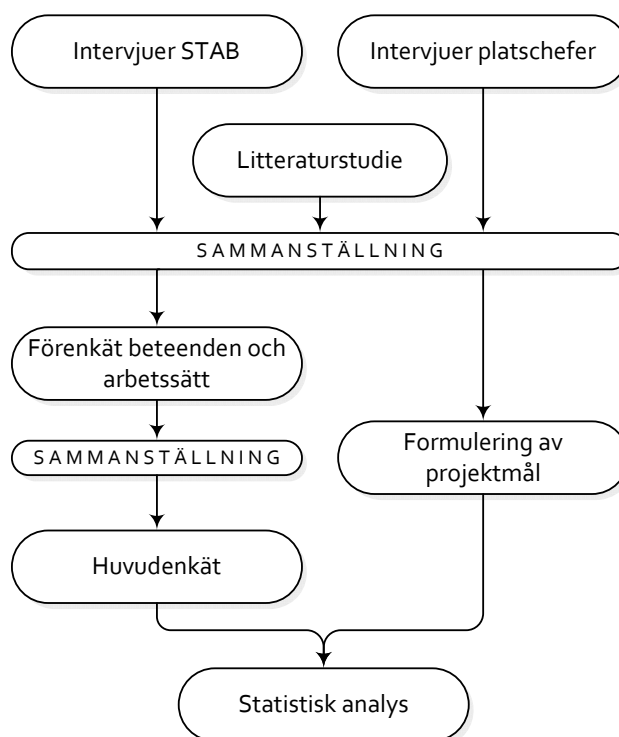
Kapitel 13 – Författarna diskuterar om rapportens upplägg, styrkor och svagheter.

Kapitel 14 – Författarnas rekommendationer till vidare undersökningar och interna förbättringar hos NCC.



Figur 1 – Rapportens upplägg och struktur.

Undersökningsdelen av rapporten lades upp på följande sätt: För att identifiera beteenden och arbetssätt i byggprojekt genomfördes intervjuer med platschefer på NCC. För att vidare täcka in NCCs mål med projekt på en högre nivå genomfördes intervjuer med NCCs stab. Dessa två intervjuomgångar tillsammans med en litteraturstudie, delvis i form av teoriavsnittet, sammanställdes dels till en förenkät som gick ut till personer i NCCs stab för att redogöra för vilka beteenden och arbetssätt som var viktigast att undersöka, och dels till en formulering av projektmål. Huvudenkäten som sedan gick ut till ett antal platschefer på NCC analyserades mot de projektmål som formulerats i en statistisk undersökning. Se Figur 2 nedan.



Figur 2 – Schema över undersökningen

1.5 Avgränsningar

Studien i rapporten avgränsas enligt:

- Att inte använda någon statistisk kontrollgrupp
- Studien avgränsas till antalet projekt som går att mäta på. En statistisk undersökning behöver ett stort antal projekt för att kunna få ett korrekt statistiskt resultat. Författarna har tagit fram ett arbetssätt för hur en undersökning skulle kunna genomföras, men avgränsar sig till de projekt som fanns tillgängliga.
- Att endast intervjua två platschefer om vilka projektbeteenden som positivt bidrar till projektmålen.
- Att endast undersöka 40 projektbeteendens inverkan.

2 Metodik

Detta kapitel behandlar inledningsvis olika vetenskapliga synsätt som ligger till grund för hur forskning definieras. Vidare redogörs kvalitativa och kvantitativa synsätt och vilka olika forskningsansatser som antas. Kapitlet behandlar även hur en undersökning läggs upp, samt intervju- och enkättekniker. Detta ligger till grund för hur rapportens undersökningsdel utförs, vilket också förklaras. För den statistiska delen av rapporten redogörs den statistiska modellen i detta kapitel. Till sist anges hur data samlats in och hur rapportens upplägg ser ut. Författarnas förhållningssätt är skriven i kursiv stil sist i vissa delkapitel.

2.1 Vetenskapliga synsätt

2.1.1 Positivism

Positivismen grundar sig i en världsbild som menar på att en vetenskaplig sats endast är giltig om den är verifierbar empiriskt, det vill säga att det som beskrivs vetenskapligt måste överensstämja med verkligheten. I och med detta är positivismen ett rent objektiva synsätt där saker som inte går att mäta inte har något värde. Subjektiva bedömningar får inte förekomma enligt positivismen eftersom de inte är mätbara. Detta ställer krav på hög validitet och hög reliabilitet (se kapitel 2.4.2) som då blir ett mått på hur objektiv undersökningen är. Förklaringar ska kunna anges i ”orsak-verkan”-relationer – en händelse beror direkt på ett relaterat utfall – för att positivismen ska uppfyllas. En nackdel med positivismen är att synsättet generaliserar mycket, det vill säga att allt bedöms objektivt även om sanningen inte är helt objektiv. En subjektiv parameter, exempelvis en åsikt från någon, kan bedömas objektivt med hjälp av att åsikten rangordnas i en skala (till exempel 1-5). På detta sätt blir åsikten mätbar på ett enkelt sätt. Om alltför stora generaliseringar av detta slag genomförs, leder det till minskad validitet eller verklighetsförankring i åsikten. (Wallén, 1996)

Denna rapport kommer till största delen ha ett positivistiskt synsätt för att underlätta en strukturerad och standardiserad undersökning som möjliggör en statistiskdataanalys. Den utförda enkätundersökningens frågeställningar kommer delvis att bestå av subjektiva bedömningar, som grundar sig i intervjuer, för att ge den intervjuade stor möjlighet att ge sin personliga syn på vilka parametrar som bör tas med i undersökningen. Enkätmottagaren har därefter fått bedöma frågeställningarna utifrån skalor vilket gör undersökningen positivistisk. Detta medför dock en risk eftersom enkätmottagarens fulla subjektiva bedömning inte tagits med.

2.1.2 Hermeneutik och fenomenologi

Hermeneutik är ett andra synsätt och positivismens motsats. Detta betyder att synsättet tar hänsyn till subjektiva delar. Hermeneutik är tolkningslära, det vill säga teorier om hur olika parametrar ska tolkas. En grund i hermeneutiken är också att det framgår i vilken kontext tolkningen sker. Alla har olika syn på saker och ting, varför olika tolkningar av samma sak/problem kan göras. Fenomenologi är ett tredje synsätt där verkligheten kommer i andra hand och den faktiska upplevelsen av verkligheten som en individ har styr. (Wallén, 1996)

Författarna till denna rapport anser att enkätrespondenter kan göra en korrekt och objektiv bedömning av verkligheten och svaren inte beror på subjektiva bedömningar. Risken med att göra på detta sätt är att ingen hänsyn tas till mänskliga särdrag som förvrängning av verkligheten och tolkningsskillnader. För att minimera dessa risker skickas enkäten ut anonymt till endast en yrkesgrupp, platschefer. Det är dock inte helt riskfritt i och med att det

finns många olika platschefer i väldigt många projekt som skiljer sig väsentligt från varandra. Detta är en svaghet i studien.

2.1.3 Kvantitativ och kvalitativ forskning

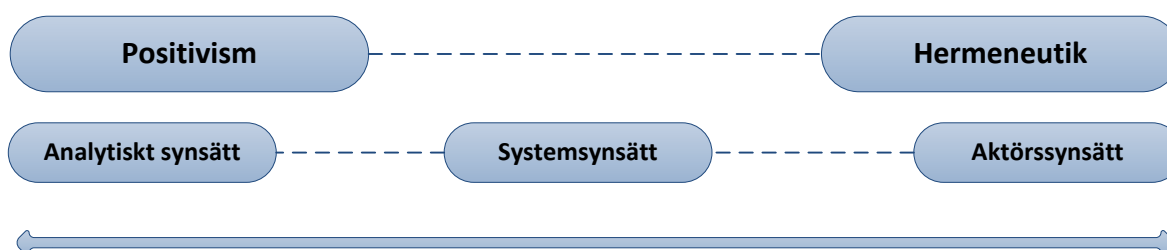
Det finns två olika typer av angreppssätt när det gäller forskning, kvalitativt och kvantitativt angreppssätt. Dessa två skiljer sig åt i hur datamaterial insamlas och analyseras. En kvantitativ forskningsansats samlar materialet på ett kvantifierbart sätt, det vill säga ett mer mätbart och objektiva sätt. Insamlande baseras på ”rena” data som inte innehåller några subjektiva tolkningar. Kvalitativa ansatser däremot samlar in mer subjektiva parametrar, som inte går att mäta på ett konkret sätt. I verkligheten är dessa två inte helt separerade, utan mellanting förekommer. Exempelvis används inom matematiken mer kvantitativa, objektiva forskningsansatser eftersom matematiska problemställningar i regel har ja/nej eller rätt/fel som resultat, medan psykologin huvudsakligen använder sig av kvalitativa ansatser. (Arbnor & Bjerke, 1994)

En naturvetenskaplig frågeställning kan i många fall analyseras med en kvantitativ ansats. I många fall är materialet som ska analyseras objektiva i en stor utsträckning, vilket medger ett kvantitativt förhållningssätt. Vid humanistiska rapportfrågeställningar är däremot den subjektiva delen viktig för helheten i problemet, vilket leder till en mer kvalitativ forskning. (Wallén, 1996)

Den huvudsakliga undersökningen i denna rapport är kvantitativ för att möjliggöra en statistisk studie som är möjlig att standardisera och strukturera. Däremot har parametrarna i enkäten grundats i subjektiva bedömningar från platschefer i kvalitativa intervjuer. Parametrarna i enkätstudien består av 42 påståenden. Platschefernas bedömningar av dessa påståenden har skett i skalor, vilket inneburit att de subjektiva bedömningarna från platscheferna bedömts och analyserats på ett objektiva sätt. Själva enkätundersökningen blir då kvantitativ. För att få ett bra resultat krävs då att parametrar som författarna tolkar objektiva verkligen är objektiva och en bra spegling av verkligheten.

2.2 Metodsynsätt

Man kan i grova drag urskilja tre olika metodsynsätt som speglas ur positivism och hermeneutik. På en skala med positivistisk grunduppfattning längst till vänster och en hermeneutisk uppfattning längst till höger så ligger de tre synsätten utspridda på skalan: det analytiska synsättet längst till vänster, systemsynsättet i mitten och aktörssynsättet till höger. Se Figur 3 nedan. (Arbnor & Bjerke, 1994)



Figur 3 – Metodsynsätt

Det som präglar ett analytiskt synsätt är oberoendet från subjektiva bedömningar samt summan av ett systems olika delar anses vara helheten, där varje del kan förklaras och bevisas. Detta innebär också att utifrån befintlig teori så ska uppställda hypoteser kunna sättas in i sammanhang som visar att motsatserna till dem inte är sanna. Synsättet kan beskrivas som

ett ”orsak-verkan”-samband med logiska eller matematiska modeller som är skilda ifrån subjektiva bedömningar och systemberoende. Resultaten blir med detta resonemang universella och ej föränderliga. En analytiker arbetar ofta för att förbättra reliabilitet (tillförlitlighet) och precision, i en kvantitativ undersökning som anses vara sann. Eftersom all indata tolkas objektivt som sann, så ligger eventuella fel i undersökningen i hur all data tolkas. I och med detta läggs vikt i att förbättra undersökningen. (Arbnor & Bjerke, 1994)

Systemsynsättet, eller helhetssynsättet, kan sammanfattas utifrån uppfattningen att summan utifrån ett systems olika delar kan vara skilt ifrån helheten. Detta innebär att de olika delarna samverkar och genererar synergistiska effekter på helheten. (Arbnor & Bjerke, 1994) Den kunskap och de resultat som genereras utifrån ett systemsynsätt blir därför systemberoende och kan inte användas i samma generella utsträckning som i det analytiska synsättet. För att förstå hela systemet behöver varje objekt analyseras (Wallén, 1996). Flöden såsom materia, energi, information mellan objekt i systemet och dess omgivning är en viktig del av systemteorin för att helheten skall täckas in. Enligt det positivistiska synsättet ses alla delar som objektiva, medan i systemteorin så vägs båda objektiva och subjektiva delar ihop för ett övergripande systemsynsätt.

Aktörssynsättet har sin grund i människans uppfattning och konstruktion av verkligheten. Verkligheten blir därför en subjektiv beskrivning. Med aktörssynsättet vill man beskriva betydelse och innebörd av olika aktörers handlingsätt samt den omgivande miljön. Kunskapen som utvecklas vid synsättet blir individberoende. (Arbnor & Bjerke, 1994)

Författarna har under denna undersöknings gång valt att förhålla sig till ett analytiskt synsätt. Anledningen till att förhålla sig på detta sätt är begränsningar i den statistiska och matematiska modellen. Modellen används för att hitta samband och kopplingar mellan enkätens parametrar och definierade projektmål/-utfall, vilka kan vara svåra att hitta om undersökningen till fullo ska motsvara verkligheten. Synergiska effekter mellan ovanstående delar finns visserligen som tyder på att helheten kan vara större än delarna av det som undersöks, vilket skulle motsvara ett systemsynsätt.

Resonemang mot ett systemsynsätt är att undersökningen skulle bli alltför komplex och svår att genomföra statistiskt. Byggbranschen är komplex i sin uppbyggnad, exempelvis för att inget projekt är likt ett annat eller att många olika aktörer är inblandade och så vidare. I och med detta finns det anledning att tro att systemsynsättet skulle vara lämpligare att använda sig av, eftersom helheten kan vara större än delarna. Det är dock väldigt svårt att vetenskapligt undersöka branschen och genomföra en sådan undersökning på grund av bland annat nämnt exempel. Därför är författarna tvungna att generalisera problemställningen och se den positivistiskt och analytiskt.

2.3 Ansatser

2.3.1 Om metoder

En metod är en vägledande princip för hur till exempel en undersökning ska gå till. För att en metod ska vara användbar ska den ge resultat, stämma med de problem som ska undersökas, samt stämma med de grundläggande föreställningar som innehas av den som utför undersökningen. Om inte detta uppfylls så beskriver resultaten ingenting och bidrar därför inte till någonting som ligger i linje med problemställningen. De kan till och med motverka problemställningen. Metoder som används skall vara konsekventa och konsistenta, det vill säga att de ska stämma överens med vad de ska tillämpas på och stämma överens med sig själva. (Arbnor & Bjerke, 1994)

2.3.2 Vetenskapliga ansatser

Det finns två typer av ansatser som är vanligt förekommande i forskningsmetodik, induktion och deduktion (Wallén, 1996). Induktion innebär att utifrån empirin härleda teori, skapa modeller, matematiska formler och logiska sekvenser som upplevs beskriva verkligheten och insamlad fakta. Deduktion kan ses som ett steg följt efter induktion då allmänna modeller och teorier ansluts till enskilda fall och förutser en händelse/förlopp. Teorin kan därpå verifieras genom uppföljning av hur väl teorin stämde överrens med verkligheten. (Arbnor & Bjerke, 1994)

Induktiva ansatser bygger på datamaterial som samlas in empiriskt inom ett område, som sedan används för att dra generella och teoretiska slutsatser. Datainsamlandet skall ske förutsättningslöst. I deduktiva ansatser används istället redan skriven teori om ett ämne till grund, som sedan analyseras och utvärderas för att försöka beskriva verkligheten. Ett induktivt arbetssätt är därför mer explorativt. (Arbnor & Bjerke, 1994)

Abduktion är en tredje vetenskaplig ansats som är en kombination av de två ovanstående ansatserna. Här utgår ansatsen från antingen teori eller verklighet, som sedan testas mot den andra. Exempelvis kan en forskare utgå från ett empiriskt utfall, för att sedan försöka förklara det teoretiskt, och sedan testa teorin om den stämmer empiriskt. Detta kan gå runt flera steg. (Arbnor & Bjerke, 1994)

En deduktiv ansats väljs eftersom undersökningen utgår både från olika teorier om olika organisatoriska och operationella beteenden och arbetssätt påverkar det som NCC definierar som projektframgång, och dels vad NCC säger om samma sak. Det rena informationsinsamlandet sker alltså först för att skapa en teoretisk grund. Efter det sker observationer i form av enkätundersökningar och vidare analys av dessa. Enkätresultatet har analyserats för att konkretisera beteenden och arbetssätt som bidrar till bra projektresultat.

2.4 Undersökning

En undersökning bör ha ett syfte och problemformulering för att den som utför enkäten själv ska veta vad som ska åstadkommas med enkäten. Ett klart syfte ger en större möjlighet att rikta frågorna på ett sådant sätt att enkäten åstadkommer det den är gjord för att åstadkomma. Syftet med en enkät är att den ska skapa bra underlag som hjälper till att klargöra problemformuleringen. (Trost, 2007)

För att skicka ut en enkät eller undersökning så behövs en målgrupp. En målgrupp som väljs kallas ett urval ur en population. En population är alla dem som enkäten/undersökningen riktas till. Urvalet i populationen är dem som får enkäten. Ofta går det inte att skicka en enkät till alla i en hel population, därför måste ett urval av dessa väljas. Detta urval ska vara representativt för hela populationen, så att alla olikheter inom densamma beaktas. Till exempel om en population består av hälften män och hälften kvinnor, så bör urvalet bestå av samma andelar för att bli representativt. Andra parametrar som ålder, längd med mera kan spela in om det står i relation till vad som undersöks. (Trost, 2007)

Ju större urvalet är, desto större är sannolikheten att svaren blir representativa för hela populationen. Ofta är det svårt att avgöra hur stort urval som är tillräckligt nära en representativ bild av populationen. (Trost, 2007)

Målgruppen för enkäten är platschefer hos NCC, Region Syd. Den totala populationen består av NCC Sveriges hela platschefsstyrka. Genom att endast rikta sig till platschefer minskas

risken för olika tolkningar av enkätfrågorna, men den försvinner inte helt, jämför med kapitel 2.1.2. Urvalets begränsade storlek beror på begränsningar i NCCs dokumentation av nyckeltal som definierar projektframgång, som undersökningen använt sig av. Enkäten har enbart skickats till platschefer i projekt där eftersökta nyckeltal kunnat fås fram. Detta eftersom enkätsvaren har analyserats mot nyckeltalen för projekten.

En kvalitativ undersökning består i subjektiva och icke direkt mätbara värderingar såsom kort, lång, smart, dum, bra, dålig och så vidare. Om en subjektiv värdering däremot bedöms på en skala (till exempel 1-10) så blir undersökningen kvantitativ, eftersom den då är rent mätbar. En subjektiv värdering kan bedömas olika beroende på vem som står för bedömningen. Detta leder till att verkligheten möjligen inte återspeglas på exakt rätt sätt, utan enbart i förhållande till den tillfrågade enligt dennes subjektiva bedömning. Författarna beaktar detta genom att eftersträva en så hög strukturerings- och standardiseringsgrad (se kapitel 2.4.1) i enkäten som möjligt. Det är även viktigt att validiteten för undersökningen blir så hög som möjligt (se kapitel 2.4.2).

2.4.1 Standardisering och strukturering

När en undersökning är standardiserad menas det med att alla frågor ställs på precis likadant sätt och att situationen när svaren ges är densamma för alla tillfrågade. En enkät är utformad likadan till alla (det vill säga, alla får samma enkät), men situationen de tillfrågade svarar i varierar troligtvis mycket. Många parametrar spelar in på hur en person svarar, till exempel trött/pigg, glad/ledsen, hungrig/mätt och så vidare. En väl standardiserad undersökning ger större möjligheter till korrekta jämförelser mellan olika svar. Om alla har svarat på en likadan enkät vid en likadan sinnesnärvaro, så blir svaren som mest standardiserade. (Trost, 2007)

En strukturerad enkät ger svarspersonerna möjlighet att ge svar på ett bestämt sätt, till exempel genom att svara i en skala 1-5. Alla tillfrågade kan här bara svara på fem olika sätt. I en icke strukturerad enkät kan till exempel svar ges i form av en beskrivning av någonting, vilket direkt ger en oändlig mängd svar eftersom alla kan tolka frågan på sitt eget sätt. En annan typ av strukturering är att alla frågorna i en enkät ska beröra samma område. En öppen fråga ger svarspersonen möjlighet att ta in mycket mer än vad som just är ämnet för undersökningen, vilket ger en lägre standardiseringsgrad. (Trost, 2007)

De inledande intervjuerna som ligger till grund för framtagandet av NCCs definierade projektmål, samt arbetssätt och beteenden, har varit icke standardiserade intervjuer där intervjuobjektet har getts möjlighet till att sväva ut i sin tolkning av frågorna. Däremot har alla fått samma frågor i utgångspunkt, men därefter tillåtits att svara fritt på följdfrågor. Detta har gjorts av författarna för att möjligheten till att få in så mycket information om och kring frågeställningen getts, så att förutsättningar för en bra enkät erhållits.

Enkäten som skickats ut har i större utsträckning varit standardiserad och strukturerad, eftersom författarna eftersträvat att alla intervjuobjekt ska ha samma förutsättningar till att ge ett korrekt svar. Samma enkät har skickats till ett antal platschefer. Enkäten är på detta sätt strukturerad och standardiserad. Däremot har ingenting gjorts för att säkerställa de tillfrågade individernas sinnesnärvaro vid svarstillfället. Detta hade gjort enkätutskicket mycket mer omfattande, och rent tekniskt mycket svårt att genomföra. Enkäten har skickats ut med hjälp av ett webbaserat enkätverktyg, vilket har bidragit till en ökad standardisering och strukturering.

2.4.2 Reliabilitet och validitet

Reliabiliteten i en mätning visar hur tillförlitlig själva mätningen är. Den visar hur bra instrumentet mäter. En hög reliabilitet innebär att man kan göra samma mätning flera gånger och få precis samma svar alla gånger. Validiteten å andra sidan visar hur bra instrumentet mäter det den är avsedd för att mäta. Instrumentet kan vara jättebra på att mäta, men om metoden är fel, det vill säga att instrumentet används till att mäta saker den inte är avsedd för att mäta, så är validiteten låg. I kvantitativ forskning är reliabiliteten ofta hög, medan validiteten kan variera beroende på ämne. Instrumentet kan ge samma svar alla gånger, men eftersom det mäter något den inte direkt är avsedd att mäta, så undersöks inte problemet på rätt sätt. Därav erhålls låg reliabilitet. (Trost, 2007)

Enkätundersökningen har en högre reliabilitet på grund av den höga struktureringen och standardiseringen, förutsatt att personerna som svarat gjort en korrekt och sanningsenlig bedömning av verkligheten. Däremot kan validiteten inte säkerställas om enkätsvaren inte lyckats återspegla verkligheten på ett bra sätt. Enligt den positivistiska vetenskapliga synen ska allt vara objektivt. Detta medför att validiteten för undersökningen blivit låg om inte övergången från subjektiva till objektiva parametrar inte kunnat göras på ett bra sätt. Detta är svårt att definiera. Författarna tar hänsyn till reliabilitet och validitet på följande sätt:

Reliabiliteten, att undersökningsmetoden mäter det den ska mäta, ökas genom att de personer som intervjuats har fått relativt stora möjligheter att svara så sanningsenligt som de tyckt berört ämnet. I och med detta har författarna inte påverkat intervjuobjekten innan de tagit ställning till vad de tyckt genom ledande frågor. Vidare har den första sammanställningen av enkätfrågor (ca 80 st.) viktats av valda personer i NCCs organisation, där sedan de högst rankade frågorna tagits med till huvudenkäten. Detta, tillsammans med att hög standardiserings- och strukturingsgrad har eftersträvat (enligt föregående delkapitel), bidrar till att reliabiliteten getts möjlighet att bli så hög som möjligt.

Validiteten, att undersökningen överensstämmer med verkligheten, har säkerställts genom att de frågor som enkäten består av är uppbackade av teori kring ämnet. Teori tillsammans med intervjuer ger en klar bild över problemställningen, vilket ger möjlighet till hög validitet. En risk med undersökningen är att de platschefer som tillfrågats har fått svara på enkäten efter projektavslut, allt mellan någon månad upp till två år från projektavslut. Under den tiden kan oriktiga tankar hos de tillfrågade ha uppkommit, vilket inte beaktats i rapporten. Validiteten och reliabiliteten förbättras genom ställa specifika och tydliga frågor.

Den statistiska analysmodellens reliabilitet och validitet diskuteras i kapitlet om modellen.

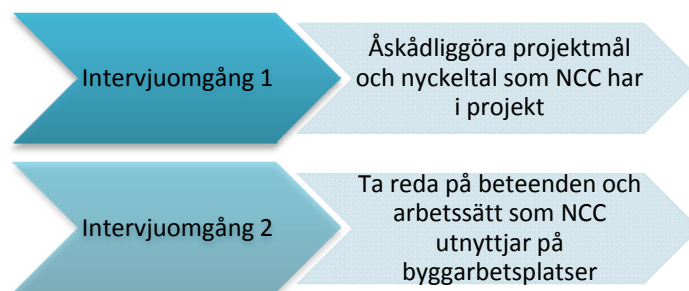
2.5 Undersökningens genomförande

Undersökningen består av en enkät som skulle fyllas i för att sedan analyseras statistiskt mot nyckeltal som definierar projektframgång med hjälp av ett datorprogram. Grunden för denna undersökning ligger i en teoridel och öppna intervjuer med lämpliga personer inom branschen. Resultatet av de intervjuer som genomförts, plus empiriskt datainsamlade från NCCs verksamhetssystem, har lett till ett antal frågor/påståenden om beteenden och arbetssätt på arbetsplatser. Dessa frågor/påståenden behandlar vad NCC tycker är viktigt för att projektmålen ska uppfyllas, kombinerat med vad teoristudien visar är bra arbetssätt och metoder att arbeta efter. En andra omgång av både intervjuer och empiriskt insamlade av data genomfördes för att definiera vilka projektmål som finns i organisationen, och hur mätbara dessa är. Resultaten från intervjuerna och datainsamlandet låg till grund för vilka projektmål som beteenden och arbetssätt analyserades mot.

En förenkät skickades ut där lämpliga personer inom NCC fick ta ställning till hur viktiga de trodde att framtagna frågor/påståenden om beteenden och arbetssätt var för att uppnå ett bra projektresultat. Förenkäten analyserades för att reducera antalet frågor/påståenden, så att den huvudsakliga enkätundersökningen inte skulle bli för omfattande och långdragen att besvara.

2.5.1 Intervjuer

Syftet med de intervjuer som utförts är att definiera uppsatta projektmål och vilka beteenden/arbetssätt NCC har på byggarbetsplatser, se Figur 4 nedan. Målet är att dessa ska ligga till grund för enkäten samt visa vilka projektmål NCC har. Enkätsvaren har sedan jämförts mot projektmålsresultaten i den statistiska delen av undersökningen.



Figur 4 – Intervjuer

Intervjudel 1 genomfördes för att åskådliggöra vilka projektmål och nyckeltal NCC jobbar mot generellt i projekt. Intervjuobjekt har varit personer som är angivna under detta stycke. Dessa har valts på grund av deras insikt i NCCs organisation, samt dess kunskap och erfarenhet som författarna anser som viktiga egenskaper för att kunna framställa undersökningen på ett bra och sanningsenligt sätt.

Intervjuobjekt till intervjuomgång 1:

- Jörgen Christiansson, Entreprenadchef inom Region Syd på NCC i Lund
- Torsten Erlandsson, Affärschef Hus Malmö-Lund på NCC i Lund
- Thomas Johansson, Verksamhetsutvecklingsansvarig på NCC i Malmö

Intervjuunderlaget skickades ut per mejl ca en vecka innan datumet för intervjun för att förbereda intervjuobjektet på vad som skulle tas upp. Syftet var att kunna skapa en öppen diskussion kring frågorna för att få fram så relevanta svar som möjligt. Frågorna som intervjun innehöll är följande:

Tabell 1 – Underlag intervjuomgång 1

Projektkategorisering	
1.1	Finns det något sätt ni kategoriserar era olika projekt efter projektavslut? (Exempelvis mark, hus, budget storlek, geografisk placering, genomförande, tid)
1.2	Vad är anledningen till detta?
1.3	Var finns dessa data i så fall?
1.4	Vilka projekt ligger utanför NCCs strategiska inriktning? Varför? Tar NCC sådana projekt ändå?
Generella projektmål	
2.1	Vad har NCC för generella mål med projekt? (kvalitet, tid, ekonomi, resursanvändning, olyckor, besiktningsanmärkingar, kundnöjdhet, miljö, strategiska mål efter inriktning, organisatoriska, etcetera)
2.2	Finns det strategiska mål eller processmål utöver vad vi redan nämnt? (internationella inköp, inköp från tillverkare/grossister, standardiseringsarbete, dokumentation, inköpsportalen, medarbetarinvolvering, upphandling av underentreprenör, etcetera)
2.3	Finns dessa specificerade någonstans och var?

Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projektmål

2.4	Vilka av dessa mäts idag och vilka mäts inte?
2.5	Hur mäts dessa?
2.6	Finns mätningarna dokumenterade och i så fall var?
2.7	Vad är lämpliga nyckeltal för dessa mål?
Generella projektmål i olika kategorier	
3.1	Finns det olika generella projektmål för NCCs olika enheter/projektkategorier? (Mark, Hus, etcetera)
3.2	Vilka är dessa i så fall och lämpliga nyckeltal för dessa?
3.3	Vilka av dessa mäts idag och vilka mäts inte och finns de i så fall dokumenterade?
3.4	Hur mäts dessa?
Projektspecifika projektmål	
4.1	Finns det projektspecifika mål inom ovan nämnda kategorier?
4.2	Vad är anledningen till projektspecifika mål?
4.3	Vilka kan projektspecifika mål vara och vad är lämpliga nyckeltal för dessa?
4.4	Hur mäts dessa?
Kundens projektmål	
5.1	Vilka projektmål har kunderna?
5.2	I vilka nyckeltal kan kundernas projektmål uttryckas?
Övrigt	
6.1	Något annat som vi missat som är viktigt?
6.2	Projektdokumentering. Finns det exempel eller system vi kan titta i?
Målprioritering	
7.1	Hur prioriterar ni dessa olika mål på en skala 1-10?

Intervjudel 2 genomfördes i syfte att ta reda på vilka arbetssätt och beteenden på arbetsplatsen som kan leda fram positivt eller negativt utfall av projektmål och nyckeltal. Detta intervjuunderlag bestod av ett antal punkter som diskuterades under intervjun. De tillfrågade valdes på grund av deras roll som platschefer ute på byggarbetsplatser, vilket ger dem en nära kontakt med hur NCC går till väga rent praktiskt med arbetssätt och metoder för att bygga. Intervjuobjekt var:

- Anders Servin, platschef, industrilokal med tillhörande kontor i Staffanstorps
- Christer Jeppsson, platschef, entreprenad E400 – Malmö C Nedre i Malmö

Även i intervjudel två ville författarna åstadkomma en öppen diskussion kring punkterna. Intervjun ser ut på följande sätt:

Tabell 2 – Underlag intervjuomgång 2

Vilka beteenden/arbetssätt kan du identifiera som positivt eller negativt direkt påverkar projektresultat? Reflektera kring nedanstående punkter och exempel.	
Övergripande	(årstid, projekttyp, anbud vs. produktionskalkyl, entreprenadform, etcetera)
Projektering	(handlingskvalitet, med mera)
Organisation	(antal arbetsledare, materialansvarig, 3PL, underentreprenör, med mera)
Stödverktyg	(inköpsportalen, verksamhetssystemet, 3D-verktyg, med mera)
Etablering	(grindar, bodtyp, kranplacering, APD-plan, arbetsplatsens tillgänglighet, med mera)
Planering	(medarbetarinvolvering, tidplaner, med mera)
Inköp	(internationella, inköpsportalen, inköpserfarenhet, kontaktnät, relationer, med mera)
Transporter	(avtal, typ av lastning, typ av bilar, emballage, med mera)
Övervakning	(mottagningskontroll, verktygsanvändare, kvittering, besiktning, med mera)
Dokumentation	(fel, åtgärder, utförande, checklistor, med mera)
Genomförande/produktion	(ackord, städning, arbetslag, kompetens, materialval, egna initiativ, medarbetarinvolvering, planering, relationer)
Kundkontakt	(förståelse, insatt i byggtermer, med mera)

Färdigställande	(besiktning, åtgärder, med mera)
Överlämnande	(kund med vid slutbesiktning, med mera)

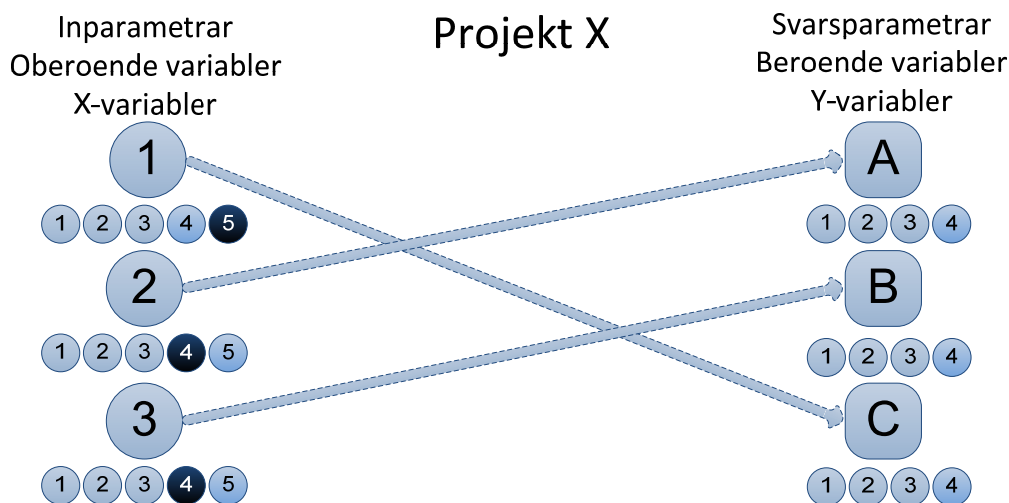
2.5.2 Enkätundersökning

Syftet med enkätundersökningen är att den ska dokumentera beteenden/arbetssätt på arbetsplatsen för att sedan kunna analyseras mot uppsatta projektmål. Målet är att enkäten ska ge ett resultat med hög reliabilitet och validitet, så att analys och diskussion kan genomföras på ett bra sätt. För att säkerställa detta kontrollerades och sorterades 42 frågor/påståenden utifrån all inhämtad data genom en förenkät där sex personer i olika positioner fick avgöra vikten av påståendena i den vidare undersökning.

Enkäten består efter gallring av 42 frågor/påståenden om beteenden och arbetssätt som kan bedömas på en skala mellan 1-4. Enkäten togs fram med hjälp av intervjuer och teori, och skickades ut till ett antal projekt och respektive platschef. Parallellt med enkäten gjordes en datainsamling över projektmålsresultat från NCCs databaser. Dessa data ska ligga till grund för en statistisk analys.

2.5.3 Statistisk analys

Kvantitativ data kan analyseras genom statistiska analyser i passande modeller. Det som krävs avför denna undersökning är att modellen ska undersöka om det föreligger några samband mellan projektmåls utfall för ett antal projekt och svaren på varje specifikt påstående från huvudenkäten angående beteende och arbetssätt. Utifrån detta definieras beroende Y-variabler, som är projektmåls utfall, och oberoende X-variabler som är olika beteenden från enkät. Utöver att modellen ska svara på om det föreligger samband eller ej mellan Y-variabel (projektmål) och X-variabler (projektbeteenden), ska den kunna svara på hur signifikanta dessa samband är. Nedanstående bild, Figur 5, beskriver övergripande hur modellen är tänkt att se ut.



Figur 5 – Principiellt utseende för analysmodellen

2.5.3.1 Olika typer av data

För att tolkningen av indata i en analysmodell ska bli korrekt, måste typen av indata vara känd och anpassad för modellen. De svar som fås ifrån enkäten kan anta fem olika mätvärden, [1 2 3 4 5], där tillfrågade fått svara med alternativen:

- Instämmer inte alls i påståendet (1)
- Instämmer delvis (2)
- Instämmer till stor del (3)
- Instämmer helt (4)
- Kan ej svara (5)

Det finns för- och nackdelar med att ha fler eller färre mätvärden. Ju färre mätvärden en variabel kan anta desto sämre upplösning i svarsalternativ fås men å andra sidan behövs desto färre observationer för en korrekt statistisk undersökning. Med försämrade upplösning i svaren kan en försämrade bild av verkligheten ges och därmed risk för försämrade validitet.

Det finns olika sorters mätvärden och beroende på sort av dessa ska de analyseras på olika sätt. Värdena från enkäten är ordinala, de är möjliga att rangordna, men de går inte på något meningsfullt sätt att ange skillnader eller avstånd mellan värdena. Ett exempel är *yrkesarbetare/arbetsledare/platschef/affärschef/regionchef* och *VD*. Här finns det en tydlig rangordning men avstånd mellan värdena går ej att ange, därför är det möjligt att ange en median men inget medelvärde. De vanligaste skalorna finns tabellerade nedan. Nominala värden går att ordna i kategorier, ordinala både i kategorier och inbördes ordning, intervallvärden går att ange i ordning och att avståndet mellan värdena är lika stora, kvotvärden är både ordning lika avstånd eller att storleken på värdena går att jämföra mot varandra. Se Tabell 3 nedan:

Tabell 3 – Skalor

	Nominal	Ordinal	Intervall	Kvot
Kategorier	•	•		
Ordning		•	•	•
Ekvidistans			•	•
Enhetlig kvot				•

Genom att använda en ordinalskala istället för en nominalskala blir det lättare att hitta en enklare modell och ökar möjligheterna att hitta relationer med andra variabler. (PENN State - Department of statistics)

2.5.3.2 Analysmodell – Step-wise Ordinal Multinomial Logistic Regression Model

Logistiska regressioner används när en oberoende variabel används för att förutspå den beroende variabeln. I denna mätning kommer till exempel ”användning av väderskyddande miljö” (logistiska beteenden) vara en oberoende variabel och ”NCC förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid” (nyckeltal som definierar projektframgång) vara en beroende variabel. Det finns olika logistiska modeller som tar hänsyn till olika sorters indata. I en renodlad logistisk regression kan Y-variabeln variera mellan endast två lägen eller kategorier. En sådan modell kallas *binary logistic regression*. (Statistics solution) När den beroende variabeln har mer än två lägen/kategorier används istället en *multinomial logistic regression*. MATLAB har en inbyggd funktion, *mnrfit()*, som kan anpassa indata som är nominala eller ordinala i en *multinomial logistic regression model*. (Statistics solution) Det finns ytterligare en modell som heter *ordinal logistic regression*. Denna hanterar ordinaldata bättre förutsatt att det finns linjära samband mellan X- och Y-variablerna antas vara normalfördelade. (Garson) I detta fall kan inte detta antagande göras då Y-variablerna inte är normalfördelade. X- och Y-

variablerna är uppbyggda enligt nedan där varje siffra motsvarar mätdata (enkätsvar per påstående) från första till sista projekt.

$$X_{\text{påstående1}} = [4 \ 1 \ 2 \ \dots \ 4 \ 4 \ 2]$$

$$X_{\text{påstående2}} = [1 \ 3 \ 1 \ 2 \ \dots \ 4 \ 3 \ 3]$$

O. s. v.

$$Y_{\text{projektmål1}} = [3 \ 4 \ 4 \ \dots \ 3 \ 2 \ 4]$$

I logistiska regressionsanalyser kan man använda sig av olika metoder för att sortera bort osignifikanta variabler, X-variabler som i mer än 5 % av fallen påverkar Y-variabeln av slump. Signifikans anges i form av konfidensintervall där 95 % anger att den observerade avvikelserna i 19 fall av 20 inte behöver bero på slumpen, denna gräns kommer användas som utgångspunkt i följande undersökning. För att plocka bort osignifikanta X-variabler ifrån modellen görs vanligtvis genom en regressionsanalys med alla olika X-variabler och alla kända data (alla stickprov/mätningar) samtidigt mot en Y-variabel för att sedan rensa bort de osignifikanta variablerna. En signifikant variabel är när signifikansen är under 0,05 och en osignifikant variabel är således när den är över 0,05. Storleken på signifikanserna kan delvis jämföras mot varandra. Om en X-variabels signifikans är väldigt nära 0 ($\sim 10^{-3}$) så kan man med stor säkerhet säga att X-variabeln påverkar Y-variabeln. Om signifikansen för en X-variabel är exempelvis 0,1, 0,5 eller 0,8 så bör man inte tolka detta då detta tyder på att respektive X-variabel ligger väl inom fördelningen av de olika X-variablerna. (Lindgren, 2010)

En *multipl logistisk regressionsanalys* försöker hitta β -värden enligt formeln nedanför detta stycke för att anpassa en modell till olika X-variabler som påverkar en Y-variabel. Den matematiska formeln för denna regressionsmodell visas nedan.

$$f(z) = \frac{e^z}{e^z + 1} = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

$$z = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \beta_3 \cdot x_3 + \dots + \beta_k \cdot x_k$$

I ovanstående modell beskriver β_{1-k} hur mycket respektive X-variabel påverkar Y-variabel och om det är positiv eller negativ inverkan (positivt eller negativt tecken). Om β -värdet är negativt för $x_1 - x_k$ så betyder det att för varje steg som X-variabeln ökar i intervallet [1 2 3 4], så minskar möjligheten till att Y-variabeln får ett högt utfall. Tvärt om när β -värdet är positivt för $x_1 - x_k$ så ökar möjligheten till att Y-variabeln får ett högt utfall.

I logistiska regressionsanalyser krävs det att antalet observationer (antalet projekt som data hämtas från) är minst ca sju gånger större än antalet X-variabler som finns för att ge en rimlig skattning. Vid färre antal observationer i förhållande till antal X-variabler föredras en *forward step-wise regression*, som utförs i flera steg: (Lindgren, 2010)

Steg 1) Alla X-variabler undersöks var och en för sig mot Y-variabeln; alla påståenden från huvudenkäten undersöks var för sig mot en uppsättning projektmål. Detta görs för alla projekt. Signifikanser från dessa X-variabler undersöks och den mest signifikanta X-variabeln sparas i X_A .

- Steg 2) X_A -variabeln undersöks parvis tillsammans med var och en av alla andra X -variabler mot Y -variabeln. Regressionsanalysen sker alltså i detta steg med två stycken X -variabler åt gången. Det X -variabelparet med det mest signifikanta värdet för X -variabel två sparas och den nya variabeln sparas i X_B , förutsatt att det nya signifikansvärdet för X_A fortfarande är signifikant.
- Steg 3) Dessa steg upprepas med utökning av en ny X -variabel X_n för varje steg till dess att inga nya signifikanta X -variabler hittas. De X -variabler som dittills framkommit som mest signifikanta är de variabler som enligt regressionsmodellen påverkar Y -variablerna i störst utsträckning. Det vill säga de variabler (påståenden/beteenden) som ger en störst inverkan på projektmålet med givna indata.

Genom att göra på detta sätt minskas risken för att modellen blir överbestämd, om det finns för få observationer i förhållande till X -variabler, och att endast det antal X -variabler som modellen klarar av att hantera tas med. En överbestämd modell är en modell som anpassats till exakt all indata och alla enskilda X -variabler. Detta innebär att om det skulle komma andra X -variabler än de som fanns i indata när modellen gjordes kan modellen inte tolka dessa på något sätt. En överbestämd modell kan alltså inte dra egna slutsatser utifrån helt nytt material. En överbestämd modell kan antas om en X -variablernas signifikans är extremt låg.

För vissa iterationer ger funktionen *mnrfit()* ett felmeddelande:

“Warning: Maximum likelihood estimation did not converge. Iteration limit exceeded. You may need to merge categories to increase observed counts.”

Detta felmeddelande beror på hur många projekt som undersöks (observationer) i förhållande till antalet X -variabler och hur många olika värden dessa kan anta.

För utförlig beskrivning av programkod, se Bilaga 1.

2.6 Datainsamling

2.6.1 Bakgrund, metod och teori

Datainsamlingen har skett genom litteratur- och artikelstudier, samt intervjuer. Till bakgrunden har främst artiklar legat till grund, men även böcker och intervjuer. Till metodavsnittet har endast böcker använts som källor. Till teoridelen har både litteratur och artiklar använts i stor utsträckning. Genomgående har flera källor använts till samma data för att skapa trovärdighet i texten.

Artikelsök har skett i ELIN¹(Electronic Library Information Navigator, en resurs som söker efter artiklar, tidskrifter, e-böcker med mera i olika databaser). För litteratursök har LOVISA² (Lunds universitets biblioteks gemensamma katalog för böcker och tidskrifter med mera) legat till grund. Viss information har hämtats från NCCs interna nätverk Starnet, där information om NCCs organisation finns.

¹ <http://www.lub.lu.se> – Åtkomst kräver inloggning.

² <http://lovisa.lub.lu.se/cgi-bin/webgw/chameleon>

2.6.2 Empiri

Till empiridelen har intervjuer, enkäter och information från NCCs interna informationssystem Starnet använts för att samla in material. Dessa intervjuer och enkäter har utformats med utgångspunkt från vad som är skrivet i kapitel 2.5.2. För skapande och distribution av enkäter och insamling av svar från enkäterna har verktyget Questback³ använts.

2.6.3 Bedömning av information

Som nämnts ovan har information samlats från många olika källor i stor utsträckning. Detta även för att säkerställa att författarna tolkar materialet på rätt sätt, och inte drar egna slutsatser i refereringen av källor. I så stor utsträckning som möjligt har författarna erinrat sig om att data som lästs har kommit från säkra källor.

2.7 Anonyma uppgifter

För att säkerställa att läsare av rapporten inte ska kunna få projektspecifik information om deltagare, utförandesätt med mera och att enkätmottagare ska dra sig för att lämna sanningsenliga uppgifter så har all datainsamling för projektmålsutfallen gått genom logistikansvarig Henrik Hyll på NCC för maskering och anonymisering.

³ <http://www.questback.se/>

3 Byggprocessen

Detta kapitel handlar om hur byggbranschen har sett ut och ser ut idag utifrån vissa vinklar såsom logistik som innefattar bland annat materialflöden, aktiviteter och slöserier med mera. Även teori om planering, kommunikation och samarbeten förekommer. All skriven teori är använd till att hitta beteenden och arbetssätt som utgör de påståenden som ställs i huvudenkäten i denna rapport.

3.1 Historik

Det finns en stor potential för kvalitetsförbättring och effektivisering av värdeflöden i byggbranschen och branschen har länge vetat om detta och accepterat det. I Japan implementerade man under 1970-talet förbättringsåtgärder i byggindustrin trots att de främst var utvecklade för industrialiserad massproduktion och löpande band. Åtgärderna bestod av metoder för att förbättra medarbetarinvolvering, utbildning, leverantörsinvolvering, kundservice, etcetera. Ett problem som tog sin början vid 50–60-talet i USA var att ansvar delegerades ut till underentreprenörer som i sin tur delegerades vidare till andra underentreprenörer. Med ansvaret för utförandet försvann även ansvaret för kvaliteten. Ett resultat av detta blev också att arkitekten inte längre ansvarade för kvalitetskontrollen utan att huvudentreprenören blev det. (Arditi & Gunaydin, 1997) Med flera underentreprenörer och andra intressenter på och omkring arbetsplatsen är det av stor vikt att koordinera dessa på ett bra sätt för att materialflöden ska fungera på ett smidigt sätt.

3.2 Logistik

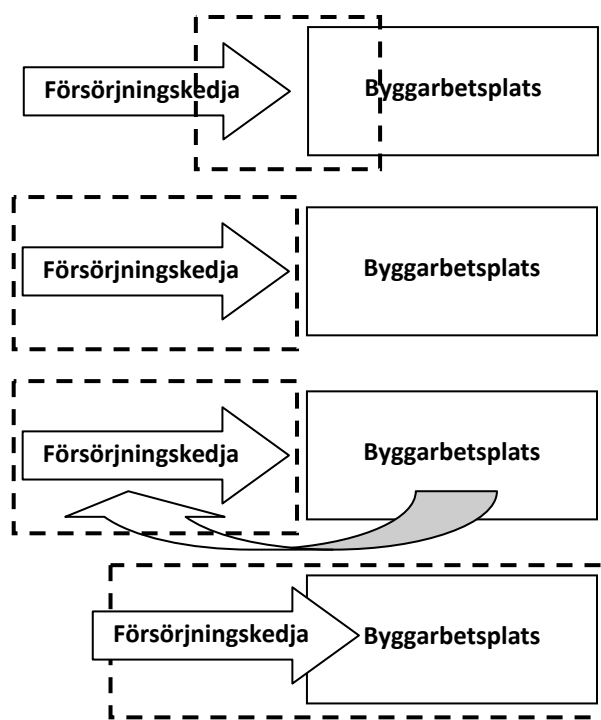
Logistik handlar om effektivisering av materialflöden och är relativt omogen företeelse i byggindustrin, som i slutändan ska se till att förbättra avkastningen (Macdonald, 2007). Man talar ofta om de sju R:en – rätt produkt, rätt antal, på rätt plats, i rätt tid, med rätt kvalitet, till rätt kostnad, till rätt kund. Organisering och administrering av resurser för att optimera lönsamheten för företaget är en viktig del av logistikarbetet. (Jonsson & Mattsson, 2005) Tidigare handlade begreppet logistik mycket om att betala så lite så möjligt för en vara eller tjänst och tjäna så mycket så möjligt genom att kostnadseffektivisera alla ingående delar i organisationen. (Macdonald, 2007) Idag handlar begreppet mer om att optimera hela logistikflödet och se helheten. Logistik påverkar avkastningen genom effektivitetsvariabler såsom kundservice, kostnader och kapitalbindning. Kapitalbindning finns i produktion, transport och lager, som i sin tur leder till extra kostnader. Kan man reducera omställningstider i lager och på så sätt få ett effektivare (snabbare) materialflöde, så kan kostnaderna sänkas. (Jonsson & Mattsson, 2005)

Många företag ser bara till att effektivisera sin egen del i kedjan, vilket leder till suboptimering av kedjan. För att få en effektiv logistikprocess från start till mål krävs en integrerad blick på hela processen och optimering av denna. Supply Chain Management (SCM) är en väg för att se till hela materialkedjan optimeras istället för enbart enskilda delar. (Pinho, Telhada, & Carvalho, 2008) Konceptet SCM kommer från början från tillverkningsindustrin som ville integrera leveranser med produktionen på ett effektivare sätt. (Vrijhoef & Koskela, 2000) Den största enskilda kostnaden i en distributionskedja är den totala kostnaden för alla transporter, lagerhållningskostnader vid terminaler och förflyttningar av material. (Macdonald, 2007) Det är viktigt att hålla dessa kostnader nere för en effektiv distributionskedja. När en produkt ligger stilla på ett lager, så kostar den mycket. En optimering av distributionskedjan kan genomföras med hjälp av outsourcing i vissa steg. Outsourcing är en företeelse som växt mycket de senaste åren. (Ahl & Johansson, 2002) Fler företag väljer att lägga ut logistiktjänster på andra företag. Dessa företag, ibland kallade

tredjepartslogistik eller 3PL-företag, är med i distributionskedjestyrningen för att effektivisera distributionskedjan (Pinho, Telhada, & Carvalho, 2008). Byggföretag måste se till vad de är bra på och köpa in sådant utifrån som inte tillhör deras kärnverksamhet för att optimera lönsamheten. Företagen bör ställa sig frågan om en verksamhet/aktivitet är mer lönsam om man utför den i egen regi (in-house) eller om man köper in verksamheten eller tjänsten från ett annat företag (outsourcing). (Macdonald, 2007)

3.2.1 Materialflöde

På arbetsplatsen ska material flöda på ett effektivt sätt ifrån leverantörer till byggarbetsplatsen för att sedan internt förflyttas och tillsist monteras. För att göra detta finns flera olika metoder som innebär att en logistksamordnare tillsätts, en tredjepartslogistik används med mera. (Kristoffersson, 1995) Det finns i sin tur tekniker för att lyckas med att koordinera och styra dessa metoder. IT-system är ett sådant hjälpmedel som många företag ser som viktiga element för att lyckas bra med tredjepartslogistik (Pinho, Telhada, & Carvalho, 2008). Ett annat mer övergripande system för att styra försörjningskedjan för material mellan leverantör och byggarbetsplats är SCM som styr hur försörjningskedjan ska användas.



Figur 6 – Koncept för de fyra rollerna i Supply Chain Management (Jonsson & Mattsson, 2005)

När det gäller samspelet i material- och informationsflöden mellan olika aktörer såsom leverantör/distributör och entreprenör på byggarbetsplatsen framkommer fyra karakteristiska roller, det vill säga fyra olika sätt distributionskedjan kan betraktas på, se Figur 6. Den första rollen behandlar hur gränssnittet mellan distributionskedjan och byggarbetsplatsen kan förbättras. Fokus ligger inte på att optimera hela distributionskedjan, utan mer på att se till att arbetet kan hållas uppe med material som tas emot. Roll 2 handlar om fokus på förbättring på enbart distributionskedjan, att reducera kostnader, lagertider och så vidare för att få ett så effektivt materialflöde som möjligt. Roll 3 fokuserar på att flytta aktiviteter från byggarbetsplatsen till distributionskedjan. I och med detta så utförs färre aktiviteter på platsen som vid problem skulle kunna fördröja byggnationen. Målet är att sänka kostnader och tidsåtgång. Roll 4 ser till en förbättring på hela distributionskedjan från producent till inbyggnad på byggarbetsplatsen. Denna roll kräver ett bra samarbete och ett bra informationsflöde mellan producent, distributör och byggentreprenör för att kunna sänka den totala kostnaden och få ett mer effektivt materialflöde. Dessa roller är sällan definierade var för sig i verkligheten utan kombineras ofta. (Vrijhoef & Koskela, 2000)

3.2.2 Processer och värdeflöden

En process kan definieras som en samling aktiviteter som får en eller fleras sorters input och skapar ett utflöde som är till värde för kunden (Wegelius-Lehtonen & Pahkala, 1998). Processer har alltid en kund, intern (inom företaget) eller extern, och kan alltså sträcka sig

utanför företagets gränser. Värdeflöde är alla aktiviteter och processer som tillsammans skapar värde, eller inte, och gäller allt ifrån konceptstadium till färdiga produkter introducerade hos kunden. (Rother & Shook, 2005)

Det finns olika typer av processer: (Josephson & Saukkoriipi, 2005)

Operativ process. En operativ process är en sådan som direkt tillför värde till kund/beställare. Det kan vara en aktivitet eller en följd av aktiviteter som medför att produkten färdigställs.

Stödprocess. En stödprocess är en process som inte direkt skapar värde till kund/beställare, men som är mer eller mindre nödvändig som stöd till operativa processer.

Ledningsprocesser. Processer som styr organisationen, det vill säga aktiviteter som är till för att besluta om mål och strategier inom organisationen.

Slöseri förekommer i alla ovan nämnda processer (Rother & Shook, 2005). Begreppet slöseri definieras av aktiviteter som inte tillför något värde till produkten. Ett problem är att dra gränsen mellan vad som är och inte är slöseri. En ledningsprocess medför inte direkt värde till produkten, men är väsentlig för att organisationen ska utvecklas. Därför definieras processer som värdeökande och icke värdeökande. (Josephson & Saukkoriipi, 2005)

Spill i ett värdeflöde är allt annat än minsta behov av personal, verktyg, material och tid (Pheng & Hui, 1999). Av de icke värdeökande aktiviteterna finns det sådana som måste behållas för att kunna genomföra värdeökande aktiviteter, dessa kallas för förberedande aktiviteter eller tvingat slöseri där indirekt arbete, hantering av material och utrustning ingår, samt aktiviteter som inte tillför något värde alls, där omarbeten, väntan, outnyttjad tid och avbrott ingår. (Josephson & Saukkoriipi, 2005)

På byggarbetsplatser utförs direkt *värdeökande arbete* under 17,5 % av arbetstiden, se Figur 7. Förberedande arbete, förberedelser eller s.k. *”tvingat slöseri”* utfördes under 45,4 % av arbetstiden. I detta ingår indirekt arbete, hantering av material och utrustning och så vidare. *Rent slöseri* består av aktiviteter som inte tillför något värde: omarbete, väntan outnyttjad tid och avbrott. Arbetstiden består av 33,4 % rent slöseri enligt rapporten. 10 % av detta var transporter till och från bodar vid raster och dylikt. För att förebygga icke värdeskapande processer, slöserier, så måste man identifiera dem. Det finns fyra typer av slöserier i ett byggprojekt: (Josephson & Saukkoriipi, 2005)

- Fel och kontroller. Produktionsfel som leder till att produkten inte får den kvalitet den ska ha bidrar till slöseri. Den tid, kostnad och resursanvändning det tar för att rätta till

Slöserier på byggarbetsplatsen



Figur 7 – Slöserier på byggarbetsplatsen (Josephson & Saukkoriipi, 2005)

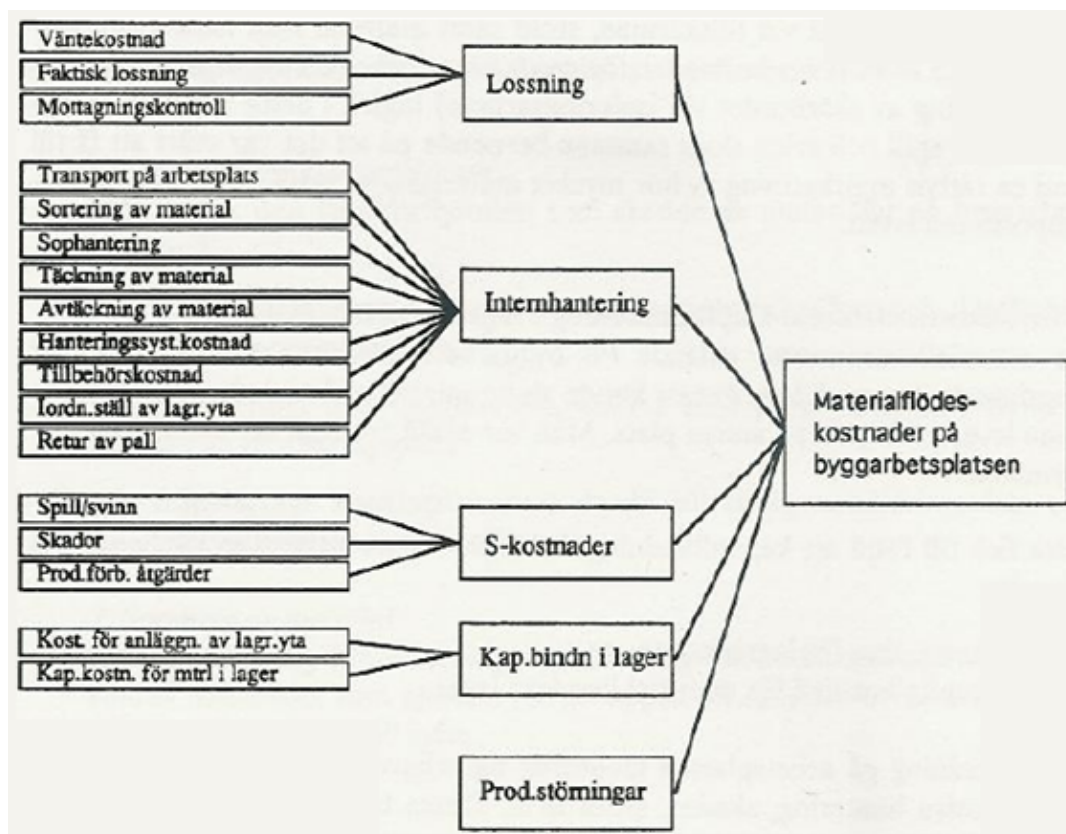
produktionsfel är slöseri. Kontroller av produktionen är också slöseri på grund av att de inte tillför något värde, men är ändå viktigt för att rätta till fel.

- Resursanvändning. I form av väntan, stillastående maskiner och materialspill.
- Hälsa och säkerhet. Arbetsrelaterade skador och sjukdomar.
- System och strukturer. Utdragen detaljeringsprocess, omfattande upphandlingsprocess och mycket dokumentation tillhör denna grupp av slöserier. Gruppen tar enbart upp slöserier som tillhör organisation och ledningssystem och har därför inget med direkta slöserier på arbetsplatsen att göra.

I dessa grupper kan man dela in nedanstående slöserier: (Josephson & Saukkoriipi, 2005)

- Fel i produkter
- Lager med material och produkter som väntar på att behandlas
- Väntan hos personal
- Aktiviteter och delaktiviteter som inte behövs
- Förflyttning av personal som utan klart syfte
- Varor och tjänster som inte uppfyller kundens krav
- Överarbete – att göra mer än vad kunden kräver
- Onödiga rörelser när medarbetare utför sina jobb
- Överproduktion – tillverka eller göra mer än vad som behövs eller som tidigare behövts
- Omarbete
- Transport av material
- Materialspill
- Arbete utfört i fel ordning
- För stor arbetsstyrka

De direkta kostnaderna som uppkommer i produktionen kan hänföras till de direkta kostnadsbärarna, lossning, internhantering, S-kostnader, kapitalbindning i lager och produktionsstörningar. Se figur 8 nedan för kostnadsexempel som kan hänföras direkt till materialflödet.



Figur 8 – Kostnader i materialflödet (Jarnbring, 1994).

3.3 Projektplanering

3.3.1 Arbetsplatsdisposition

APD-plan (arbetsplatsdispositionsplan) ett bra verktyg, för att förbättra material flöden, där översikt över olika zoner på arbetsplatsen finns, bland annat materialupplag, bodar, lossningsplatser, kranplaceringar, infartsvägar, grindar och så vidare. (Boverket, 2009)

3.3.2 Materialansvarig

Då väldigt mycket material rör sig på och till en arbetsplats bör en speciell materialorganisation som ansvarar för att ta emot gods, lagring, förflyttning, kontrollen av materialflödet, minska ytbehov, minska lagringskostnader, gruppera relaterade aktiviteter på arbetsplatsen baserat på materialhanteringen samt att ansvara för att verktyg och maskiner finns på rätt plats vid rätt tillfälle för rätt aktivitet. Organisationen ska även ansvara för att underlätta förflyttningar och materialhantering. Detta ger ökad produktivitet. (Pheng & Hui, 1999) Ledaren för värdekedjan ansvarar för att dela upp genomförandet i flera olika steg samt att sätta upp syfte och mål för förbättringsarbetet inom de olika processerna. Det är viktigt att ledaren tydliggör att arbetet inte handlar om upprätta helt nya metoder. (Wegelius-Lehtonen & Pahkala, 1998)

3.3.3 Planeringsarbete

Planering sker oftast utifrån tidsplaner, problemet med tidsplanerna är att de sällan är styrande utan mer beskrivande och beroende av förhållandena på arbetsplatsen. Detta förbättras genom att alla berörda av tidplanerna ges möjlighet att delta i uppläggningsen. Detta förbättrar inte bara känslan för involvering utan även förståelse och handlingsberedskap genom ökad kunskap. Planering bör göras efter processer snarare än efter hela flödet och vara en

kontinuerlig process i sig själv. Informationen av planeringen bör förmedlas på möten där alla ges möjlighet att framföra synpunkter och tillgodogöra sig helhetssynen samt att fördela ansvar. Då flera har en och samma helhetssyn ökar förståelsen och arbetet för arbetsledaren kan minskas. Planering bör ses som ett hjälpmedel för att öka informationsflödet. (Kristoffersson, 1995)

Visuell planering är ett koncept som innebär målnedbrytning för att följa den uppsatta planen. Visuell planering ska hjälpa till att belysa vad som ska göras och av vem på en byggarbetsplats. När projektmålen bryts ner sammanställs de till en tydlig bild över vad som ska göras per dag och individ, vilket säkerställer att arbetet styrs åt rätt håll. Fördelar med visuell planering är att alla vet vad alla ska göra, vilket ökar motivationen när alla känner sig delaktiga i projektet. (Dalman, 2006 No. 2)

3.3.4 Projektering

För att tidigt underlätta arbete med bland annat planering bör projektering ske så att det främjar enkelhet i utförande, genomförande och underhåll. Krav ifrån myndigheter, beställare och byggare bör undersökas i avseende på budget, livscykelkostnad, underhåll, drift, kontrakt, specifikationer, underlag till anbud, kontroller ifrån beställare, tidsscheman, vinstmarginaler, etcetera för att skapa underlag och kvalitet i planerings och projekteringskedet. Effekter av detta arbete är bland annat lättförståeliga ritningar och specifikationer utan motsägelser samt minskad risk för konflikter och missförstånd. En av förutsättningarna för att ovanstående ska förverkligas är att olika parter möts redan under projekteringsfasen på samordningsmöten. (Arditi & Gunaydin, 1997)

I dagens byggindustri har 3D-projektering fått mer och mer fäste. Fördelar med att rita modeller i tre dimensioner är självklara; aktörer får en större inblick snabbare i hur en byggnad ska se ut. Tidigare har det varit tidsödande att projektera i 3D, men i och med s.k. objektorienterad 3D har tidsåtgången minskat och de direkta fördelarna med visualisering blivit mer framträdande. Objektorienterad 3D handlar om fördefinierade element, såsom väggar, med färdiga mått och lager som enkelt kan ritas genom att dra enbart en linje. (Tredal & Johnsen, 2005)

BIM (Building Information Model) är ett relativt nytt koncept som går ut på att mycket information för en påtänkt byggnad ska finnas samlad på ett ställe. Resultatet av projektering med BIM blir en 3D-ritning som, förutom det rent grafiska, innehåller information om vilka material alla element består av och vilka mängder dessa har. (Laiserin, 2007) Tid och kostnad är ytterligare dimensioner som kan läggas på varje element. Skillnaden mellan projektering i 3D och BIM är att BIM är en databas med information om byggnaden på ett bredare sätt än rent grafiskt. Vad som finns i varje BIM beror på vilka som utvecklats modellen och med vilka verktyg. (Redaktionen Byggindustrin, 2008)

3.4 Kommunikation i projekt

Ofta är det svårt vad det gäller byggprojekt att få alla aktörer att kommunicera på samma sätt. Barriärer mellan olika grenar i projekt förekommer, till exempel mellan arkitekt och konstruktör (Wang & Huang, 2009). En nyckel till framgångsrik kommunikation mellan aktörer är öppenhet. Samarbete är ett bra sätt att upprätthålla en öppen kommunikation. En parameter för detta är att samarbetsaktörerna ska ha samma mål och jobba åt samma håll, gemensamma intressen med samarbetet. Samarbete ökar möjligheterna till ett bra utfört projekt i tid, kostnad och kvalitet, men ger även en möjlighet till innovation och ökad kundnöjdhet. Samarbete kan även bidra till bättre arbetsrelationer, mer effektivt

informationsutbyte, mindre konfliktrisker, högre produktivitet, reducerade kostnader, förbättrad kvalitet, snabbare processer och bättre svarsförmåga från aktörer. (Chan & Chan, 2004)

I byggbranschen konkurrerar entreprenörer (för sig) och leverantörer (för sig) med andra främst genom att ge lägsta bud i en upphandling. Detta upphandlingssätt främjar inte en god kommunikation. Relationen mellan entreprenör och distributör är en viktig del i varuflödet som bidrar till kvalitet på produkten. Framgångsrika projekt i framtiden kommer troligen baseras på kvalitetsarbete och med fokus på livscykelkostnad (istället för produktionskostnad), samt distributörsansvar. Detta kan bara uppnås genom bra relationer mellan aktörer. Bra relationer mellan färre leverantörer är bättre än sämre relationer mellan fler leverantörer. (Arditi & Gunaydin, 1997)

3.5 Samarbeten

För att kunna nå målen med effektivisering genom hela värdekedjan är arbetet med leverantörsrelationer viktiga. En förutsättning för att materialflödet ska ske tillfredställande är att leveranser sker i rätt mängd och vid rätt tid och på rätt sätt. (Pheng & Hui, 1999) Detta synsätt gäller även internt och där alla delaktiga i processen bör ses som kunder och dubbelriktad kundnöjdhet bör gälla. För att detta ska vara möjligt måste användare och kund förväntningar vara kända och önskad kvalitet specificerad. För att utveckla och behålla gjorda förbättringar krävs långvariga samarbeten och samarbeten med leverantörer. Leverantörerna är speciellt viktiga eftersom kvaliteten inte blir bättre än vad den är i tidigare steg i försörjningskedjan. (Arditi & Gunaydin, 1997) Genom samordningsmöten med underentreprenör och arbetsledning ges förutsättningar för gemensam helhetssyn, underlättad informationsspridning och ansvarsdelegering. (Kristoffersson, 1995)

3.5.1 Partnering

Partnering är ett begrepp som innebär att inblandade parter i ett byggprojekt (eller annat projekt) arbetar gemensamt mot uppsatta mål. Poängen med partnering är att samarbetet ska generera ett bättre genomfört projekt så att alla inblandade tjänar på det. Även ständiga förbättringar är ett mål med partnering. För att starta ett partneringprojekt så krävs det att ledningen är med och aktivt styr i upplägg och att tillräckligt med resurser avsätts. (Nyström, 2003) Grunden för ett lyckat partneringprojekt består i (Göransson & Ehrlén, 2003):

- Förtroende
- Hela projektet i fokus
- Workshop & Teamwork
- Gemensamma mål och visioner
- Gemensamma risker och möjligheter
- Incitament
- Integrerad organisation
- Öppen ekonomi
- Problem- och konflikthantering

Grunden i varje projekt ligger i de två första punkterna, förtroende och hela projektet i fokus. Detta tillsammans med resterande punkter genererar teoretiskt ett bra partnersamarbete. (Göransson & Ehrlén, 2003)

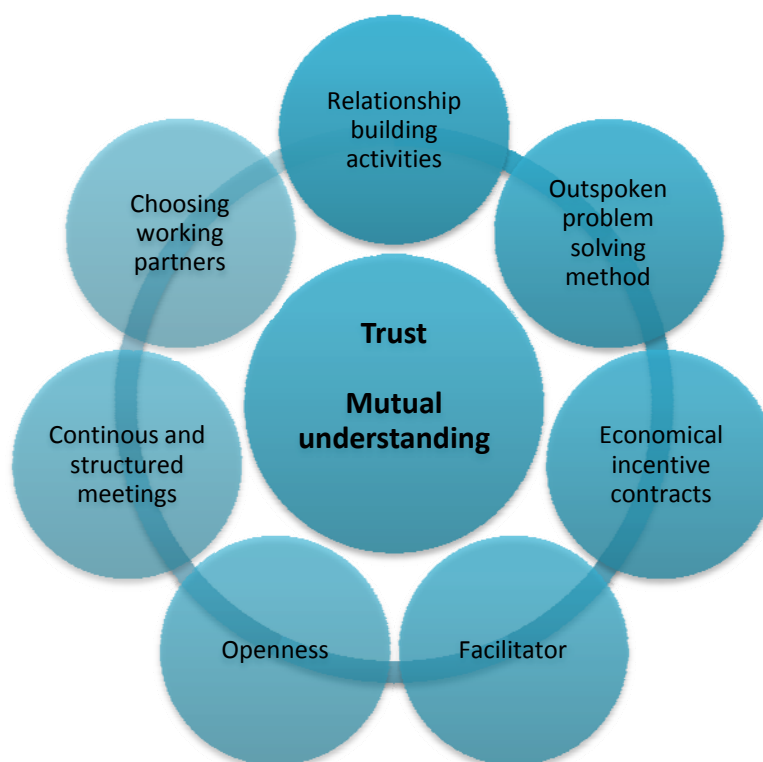
Uppföljning av mål är viktigt för att säkerställa att de har uppnåtts på ett bra sätt. Målen ska vara gemensamma så att alla strävar åt samma håll. Incitament är viktigt för att alla parter ska

säkerställa kvalitet med en bra ekonomi. Extrautgifter och vinster bör delas mellan parterna på ett sätt så att alla känner sig delaktiga i det som görs. Detta bidrar till att målen uppfylls.

Tvister som uppstår bör lösas tillsammans med de personer som var inblandade i att problemet uppstod, helst på operationell nivå. Tvister som går till domstol har i regel bara en vinnare, vilket inte ligger i linje med målen för partnering.

Eftersom partnering ska frambringa en god kommunikation mellan personer, så är det viktigt att personerna i sig trivs med varandra. Två personer som kommer bra överens har lättare att kommunicera projektrelaterade saker än två personer som inte alls trivs med varandra. Val av arbetspartners blir därför viktigt för att ett partneringprojekt ska lyckas fullt ut. Alla parter borde därför få möjligheten att välja vissa av sina arbetspartners. Ett annat sätt som partnering framhäver är att organisationen lägger energi och tid på ”team building”-aktiviteter. En sammansvetsad grupp arbetar bättre tillsammans. Det är även viktigt att alla delar med sig av information till alla berörda parter. Om detta görs på ett bra sätt så känner sig alla mer delaktiga i arbetet, vilket leder till ständiga förbättringar i projektorganisationen. (Nyström, 2003)

Partneringblomman är en visualisering av allt som partnering kan innehålla, med ”trust” och ”mutual understanding” – grundstenarna i partnering – i mitten, se Figur 9 nedan (Nyström, 2003).



Figur 9 – Partneringblomman (Nyström, 2003)

3.6 Avtal och leveransklausuler

Sveriges Byggindustrier (tidigare Entreprenadföreningen och Industrins Byggmaterialgrupp) har arbetat fram fem olika klausuler för hur material ska transporteras mellan distributör och byggarbetsplats. Dessa leveransklausuler är avsedda för upphandling på ABM 92. Eftersom det i ABM 92 inte finns några förhållningssätt till hur en vara ska levereras i samband med

köp, så är klausulerna framtagna för att reglera just detta. Leveransklausulerna är avsedda för alla typer av byggmaterialleveranser. (Entreprenörföreningen och Industrins Byggmaterialgrupp, 2010)

Delar som ingår i en leveransklausul är avlämnande, leveransplats, leveranstid och transportsätt. Nedan följer de klausuler som finns.

- HOS Hämtat Olastat Säljaren
- HLS Hämtat Lastat Säljaren
- LLK Levererat Lossat Köparen
- LOK Levererat Olossat Köparen
- LIK Levererat Inburet Köparen

Detta är vad som avtalas. De två första klausulerna innebär att köparen hämtar varorna själv hos säljaren, antingen lastat eller olastat. Köparen ansvarar för transport och lossning av varan. I den tredje och fjärde klausulen står säljaren för ansvaret av transport. Skillnaden ligger ansvar vid lossning, där i ena fallet säljaren står för lossning och i det andra köparen. I den sista klausulen ansvarar säljaren för varan ända tills det är inburet på rätt plats. (Entreprenörföreningen och Industrins Byggmaterialgrupp, 2010)

4 Ledningens verktyg och styrmedel

Detta kapitel består av teori om hur en organisation bör arbeta för att styras på ett bra sätt. Kartläggning, mål och standardisering är stora områden i kapitlet, som beskrivs ur olika synvinklar. Vidare förekommer text om olika verktyg och metoder som kan användas i förbättringsarbeten. All skriven teori är använd till att hitta beteenden och arbetssätt som utgör de påståenden som ställs i huvudenkäten i denna rapport.

Det finns olika principer för att arbeta mot effektivisering. Många av principerna/verktygen utgår ifrån olika grunder till exempel kvalitet, tid, kartläggning, jämförelser och benchmarking, etcetera. En av de viktigaste egenskaperna ledningen har för att förbättra och effektivisera verksamheten är deras förmåga att själv involvera och engagera sig i verksamhetens förbättringsarbete och kontinuerliga förändringar. Ledningens involvering och förmåga att förmedla samma principer i hela företaget är de huvudsakliga faktorerna för ökad produktivitet och lönsamhet. (Arditi & Gunaydin, 1997)

4.1 Organisation

För att organisationen ska optimeras för att främja förbättringar och effektivisering måste arbetet vara förankrat hos företagsledning och ha fokus på förbättring av flödet samt utvärdering av problem och avvikelser. (Rother & Shook, 2005) (Pheng & Hui, 1999) Ledningen måste se till att det inte tillämpas vertikal hierarki, linjeorganisation med små möjligheter för egna beslut, som ger dåligt utnyttjande av arbetares kompetens och därmed sämre motivation och nöjdhet. Ett bra sätt för att undvika detta är att involvera medarbetarna. (Pheng & Hui, 1999) (Arditi & Gunaydin, 1997) Vid bredare fördelat ansvar är det viktigt att medarbetare är utbildade för att klara av att hantera nya arbetsuppgifter och ökat ansvar. (Kristoffersson, 1995) Dessutom ska det fokuseras på hälsa, säkerhet, utbildning och miljö ombesörjande för att organisationen ska fungera tillfredställande. Ledningen ska agera kontrollerande och inte deltagande, det innebär att mål ska sättas och följas upp vad gäller kostnad, tid och kvalitet. Vid upprättande av mål är det viktigt att inte enbart sätta upp korttidsmål då de kan leda till ökad konkurrens, interna konflikter, fientliga förhållanden, minskad kommunikation och anklagelser när mål inte möts. Till och med fabricerade rapporter kan bli resultat av sådant arbete. (Arditi & Gunaydin, 1997)

För att förändringsarbetet ska ske optimalt behöver en person, en värdekedjeledare, tillsättas vars främsta uppgift är att ha helhetssynen över värdekedjan samt att ha handlingskraft och befogenhet att implementera förändringar tvärs över avdelningar och funktionsområden. Ledaren ska vidare planera nya åtgärder, utvärdera förbättringsarbetet, dagligen följa med värdekedjan och vara en praktiker som drivs av förbättrade resultat. (Rother & Shook, 2005) Arbetet bör till stor del gå ut på att standardisera arbete, rutiner och processer. (Bicheno, 2004) Det är inte bara värdekedjeledaren som ska ha insikt i processerna utan även alla lagarbetare som har del i en speciell process ska vara införstådd i det processmönstret för att det ska kunna upprätthållas. (Bicheno, 2004) (Wang & Huang, 2009) Arbetsstyrkorna i vilka lagarbetarna ingår ska vara flexibla, innovativa, ansvarsfulla och besitta flera olika kompetenser. (Pheng & Hui, 1999) Hela teamet måste gemensamt arbeta för att arbetsplatsen hålls städad och vårdad och att saker är på rätt plats. (Bicheno, 2004)

Vid förbättring och effektiviseringsarbete är det viktigt att organisationen arbetar utifrån både subjektivt och objektivt underlag då man ofta angriper olika sorter problem utifrån de olika synsätten (Arditi & Gunaydin, 1997). En av de viktigare parametrarna att arbeta med mot förbättring är den subjektiva känslan av kvalitet genom hela värdekedjan. Vad som är avgörande för att nå framgång med förbättringsarbetet är övervakning, alltifrån produktivitet,

användande av material och verktyg till att övervaka in- och utflöde av likvida medel. Ett komplement till övervakningen är intervjuer efter projektavslut. Dessa intervjuer ger underlag till förbättring i framtida liknande projekt, utvärdering av hur problem har hanterats och förebyggts och att de inte upprepas igen, projektprestation som ger möjlighet att benchmarking av projekt sinsemellan. (Chan & Chan, 2004)

4.2 Standardisering

Kartläggning är ett grundläggande analysverktyg för vägleda olika förbättringsåtgärder i ett värdeflöde. En förbättringsåtgärd är standardisering som är en av stöttepelarna i förbättringsverktyget Lean. En av anledningarna till den stora vikten är att standardisering är det nämns vara den nödvändiga grunden för morgondagens förbättringar. Standarder bör täcka in tre aspekter: arbetstid, arbetssekvenser och standardarbete i processen. Standarder bör inte vara specifika men inte heller väldigt övergripande. Det finns ett bästa sätt att utföra specifika uppgifter under specifika förutsättningar och en definierad standard är en ett första steg mot det mest optimala sättet att arbeta. Vad som är viktigt vid användning av standarder är att det finns något väsentligt att mäta för att se vad den nya standarden påverkar. (Bicheno, 2004)

Det bör finnas standardisering på olika nivåer i en organisation. Alltifrån en övergripande mer vedertagen standard, exempelvis hur ett projekt ska genomföras med vilka olika aktiviteter/processer, till mer operatörsinriktade standarder där exempelvis olika grupper av yrkesarbetare upprättar och definierar hur specifika och olika arbetsmoment bör utföras på bästa sätt. (Bicheno, 2004)

4.3 Handlingsplan

En handlingsplan för att förverkliga framtida tillstånd är en väsentlig del av förbättringsarbetet. Handlingsplanen bör innehålla information som:

- 1) En karta över nästa framtida tillstånd
- 2) Detaljerade kartor nödvändiga på processnivå
- 3) En ettårig plan över värdeflöden.

Handlingsplanen bör konkretisera: (Rother & Shook, 2005)

- Exakt vad som ska göras, när det ska göras och innehållet i de olika arbetsstegen
- Mätbara mål
- Avstämningpunkter med tillhörande ansvariga

Handlingsplanen bör utgå ifrån områden som täcker följande punkter:

- Processer som medarbetare behärskar väl
- Processer där det finns förutsättningar för snabba resultat
- I de som kostnadsänkningar snabbt kan åstadkommas.
- Pacemakerprocessen (den process som avgör i vilken takt övriga processer kan ske)

Förbättringarna i processerna bör utgå i följande ordning:

- 1) Kontinuerliga flöden
- 2) Etablera dragande system (där mottagaren inte harmaterialet/produkten/informationen, etcetera tillgänglig förrän mottagaren efterfrågar det)

- 3) Introducera utjämning av produktmix och volym (Exempelvis jämn nivå av byggprojekt av olika art)
- 4) Kontinuerligt arbete med att minimera slöseri, minska storlek på mellanlager och volymer.

4.4 Mål och framgångsfaktorer

Att sätta upp mål för en verksamhet är viktigt för att hjälpa medarbetare att fokusera och prioritera. Mål kan användas för att långsiktigt ändra medarbetares beteende. I en organisation kan det vara önskvärt att sikta på flera mål på samma gång till exempel lönsamhet, kvalitet och logistisk utveckling men detta är inte funktionellt. Det finns flera risker med att göra detta, dels kan målen inbördes vara oförenliga samtidigt som det ges möjlighet för medarbetare och chefer att välja mellan målen och spela ut dem mot varandra. Med få högt prioriterade mål genomsyras organisationen av ett entydigt budskap och ett fåtal hårda spelregler, medarbetare kan arbeta fokuserat med att lösa problem och bryta ny mark. Övriga mål som organisationen har blir restriktioner som inte kräver extraordinära insatser. (Ahrens, 2008)

Kritiska framgångsfaktorer eller den mer vedertagna engelska benämningen Critical Success Factors (CSF:s) är en benämning på övergripande mål en organisation bör ha för att nå framgång, till exempel kvalitet. (Pheng & Hui, 1999) (Chan & Chan, 2004) Dessa framgångsfaktorer mäts genom att organisationen nyckeltal eller Key Performance Indicators (KPI:s), till exempel antal fel. Ett KPI är alltså ett nyckeltal på hur bra företaget eller projektet fungerar. Om alla nyckeltal för kritiska framgångsfaktorer visar bra värden visar det på att företaget har potential att vara framgångsrika inom just det område de framgångsfaktorerna är definierade, till exempel kvalitet. Kritiska framgångsfaktorer ska vara definierade i linje med organisationens mål (Schneier, Shaw, Beatty, & Baird, 1995). Arbetet med nyckeltal tydliggör för vilka projekt som arbetar på rätt sätt och vilka som har möjlighet till förbättring och sätta in resurser därefter och på så sätt bidrar till ett bra arbetsflöde och effektivare arbete. (Chan & Chan, 2004) (Pheng & Hui, 1999)

Målet med att skapa nyckeltal är att möjliggöra mätning av hur bra ett projekt eller en organisation leds. Ofta är det inte bara objektiva mått som bör bedömas utan även subjektiva mål är viktiga men som kan vara mer svårdefinierade. Objektiva mål kan handla om tider, kostnader, värden eller sjukfrånvaro och säkerhet i projektet. Dessa är lätta att definiera eftersom ett konkret måttal lätt kan fås. Subjektiva mål såsom kvalitet, funktionalitet och tillfredsställelse hos intressenter och främst kunden är viktiga för ett framgångsrikt projekt, men mycket svårare att mäta och bedöma. I subjektiva fall för KPI:s är den personliga uppfattningen av till exempel kvalitet avgörande. Enkätundersökningar är ett sätt att kvantifiera eller göra subjektiva KPI:s mätbara. (Chan & Chan, 2004) (Schneier, Shaw, Beatty, & Baird, 1995)

Att tänka på vid framtagning av KPI:s: En organisations- och/eller projektledning bör inte ha för många KPI:s för att mäta verksamheten för att inte koncentrera sig för mycket på att mäta istället för att driva verksamheten framåt. För många KPI:s är tids- och resurskrävande. KPI:s är bra för att kunna jämföra olika projekt, dock krävs det vid jämförelse att ett större antal projekt är mätta för att få ett pålitligt resultat. Det är därför bra att designa KPI:s så de kan användas på olika projekt. För att dra nytta av uppsatta KPI:s fullt ut bör organisationen se till att alla som jobbar inom denna känner till mål och KPI:s. Detta tydliggör för medarbetare om vad som definierar ett framgångsrikt projekt. Slutligen måste KPI:s uppdateras så de inte blir

föråldrade och mäter gamla parametrar som har ändrats, därför bör de vara lätta att omdefiniera. (Chan & Chan, 2004)

Vikten av en beskrivning/kartläggning av vilka projektledare och organisationer som lyckas mest önskvärt med projekt resultat har idag börjat uppmärksammas. Tidigare beskrevs projektframgång godtyckligt och drevs intuitivt. Med hjälp av kartläggningen kan vidare utveckling ske. (Chan & Chan, 2004)

4.5 Kartläggning av flöden och processer

Kartläggningen av det nuvarande tillståndet, ÅR-läget, ligger till grund för skisserna på ett framtida BÖR-läge. När grunden och översikten finns av nuvarande tillståndet ska en karta över framtida och önskvärd tillstånd ritas där fokus läggs på att behålla endast de processer och del processer där värde skapas. (Bicheno, 2004) Anledningen till att detta görs är att definitionen av framgång måste vara specificerad innan vi kan nå dit och inga åtgärder kan göras innan än på ren intuition och senare går det inte att bekräfta om deras åtgärder är rätt eller inte. (Chan & Chan, 2004)

Kartläggning är grunden och en viktig del i att utveckla en organisations värdeflöde och processer för att minimera slöserier och som tydliggör hur beslut och förbättringar påverkar kedjan samtidigt som det underlättar erfarenhetsutbyte inom processerna (Rother & Shook, 2005). När processer kartläggs är det lättare att hitta förbättringsområden och orsaker till slöserier i processerna. Det är viktigt att en och samma person sköter kartläggningen för att få en helhetssyn. I ett produktflöde är det inte enbart materialflödet för produkten som bör kartläggas utan även informationsflödet som är en viktig del i kartläggningen. Kartläggningen kan delas in i tre olika faser, planerings- och projekteringsfas, byggfas och underhålls- och driftfas. Material- och eller informationsflöde finns representerade i de olika faserna (Arditi & Gunaydin, 1997). Fas ett innehåller bara informationsflöde. Fas två innehåller både informations- och materialflöde. Fas tre tillhör inte byggnationen och berörs därför inte direkt av material- och informationsflöde förrän byggprojektet är slutfört. Ett bra flöde under fas två kan uppnås genom att kartlägga användandet av arbetsstationer, verktyg och maskiner. Vad som är viktigt att tänka på vid en kartläggning är att kartan inte behöver vara perfekt med alla detaljer. (Rother & Shook, 2005) Det som bör finnas med på kartan är processer och mellanlager med ledtider, cykeltider, tid för värdehöjning och genomloppstider, ställtid, antal medarbetare, tillgänglig arbetstid, antal produktvarianter, leveransvolym, arbetstid, kassationer och omarbetning, detta gäller främst tillverkningsindustrin. Det finns andra parametrar, objektiva och subjektiva som är viktiga att kartlägga i byggindustrin (Pheng & Hui, 1999):

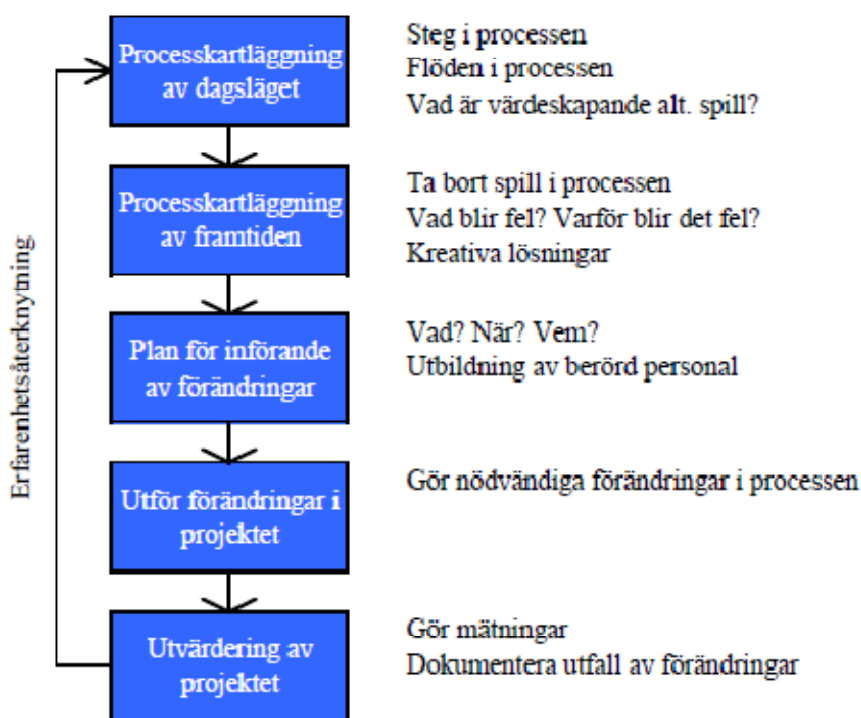
Objektiva parametrar: (Chan & Chan, 2004)

- Byggtid – Absoluta byggtiden från start på byggarbetsplats till praktiskt färdigt (Tid)
- Hastigheten för byggandet – Relativ tid på bruttogolvyta/konstruktionstid, dagar/vecka (Tid)
- Enhetskostnad – slutgiltiga kontraktsumman/bruttogolvarean (Kostnad)
- Olycksförhållande (Health and Safety) – Accidental rate = (Antal rapporterade arbetsplatskador)/(Antal arbetare anställda eller mantimmar arbetade på ett speciellt projekt)
- Miljöbelastning (EIA) (Miljöombesörjning) – enligt EIA (miljöpåverkansbedömning)
- Förmän

- Produktionskostnader
- Omarbeten
- Rätt saker på rätt sätt vid rätt tid

Subjektiva parametrar:

- Funktion (Funktion) – För ägare, entreprenör och designer
- Slutanvändarnöjdhet (user expectations och nöjdhet) - Mer i underhålls stadiet
- Klientnöjdhet (deltagarnöjdhet)
- Rätt saker på rätt sätt vid rätt tid



Figur 10 – Tillvägagångssätt för erfarenhetsåterföring (Caster & Deuschl, 2007)

Det finns olika typer av tekniker för processkartläggning. Kartläggningen bör alltid ske uppströms, det vill säga från slutprodukt till början av processen. Detta för att alla viktiga steg i processen ska synas. Därefter föreslås förbättrande åtgärder och implementering och förändring sker. Vad som är viktigt vid införandet är att mätningar och erfarenhetsåterknytning är möjliga. Se ovanstående bild. Det finns olika typer av kartläggningsmetoder, vilka är bland andra: (Bicheno, 2004)

Value Stream Map – Denna metod går ut på att kartlägga värdeflödet och leta efter slöserier längs vägen. Både informations- och materialflödet bör kartläggas för att helheten skall synas. Ett så kallat spaghettidiagram är ett bra hjälpmedel för detta. I en sådan kartläggs den fysiska förflyttningen av en produkt i en processkedja och visualiseras på en karta. Men hjälp av detta kan omorganisering ske så att den fysiska förflyttningen optimeras.

Demand Amplification Map – En sådan kartläggning är mer tillämpbar på rena produktionsindustrier och mindre tillämpbar inom byggsektorn. Den går ut på att kartlägga

hur en order från en beställare kan förstärkas (få större kvantitet) ju längre bak i produktionsledet den kommer i och med att varje delprocess vill producera rätt antal enheter plus buffert. Det hela slutar med att för många enheter produceras.

Lead Time Map – Kartläggning av ställtider i en distributionskedja. Denna kartläggningsmetod går ut på att mäta ställtider, det vill säga den tid olika moment (delprocesser) tar, i en produktionskedja.

Quality Filter Map – Denna metod går ut på att kartlägga var i produktionskedjan (i vilka delprocesser). Här bör två typer av fel kartläggas: sådant som direkt måste förkastas och sådant som kan repareras. När en sådan kartläggning skett kan man enklare se var man bör lägga resurser på kvalitetsförbättring.

Activity Sampling – Activity Sampling går ut på att isolera en resurs och kartlägga den med ett antal observationer på slumpmässiga tider för att få en bra statistisk bild över vad resursen verkligen används till. För att få ett någorlunda säkert resultat bör minst 200 observationer göras över några dagars tid. När kartläggningen är genomförd kan observationerna delas in i värdeskapande, icke-värdeskapande och nödvändiga processer.

Process Activity Mapping – Denna kartläggningsmetod är mer detaljerad än ovan nämnda metoder. Den arbetar i sekundintervall, det vill säga mäter den specifika aktiviteten eller processen varje sekund. Det är ingen mening att genomföra denna kartläggning om man inte sett över hur processen fungerar i helhet, över större intervall (minuter och timmar). Kartläggningen bör därför inte göras innan processen eller aktiviteten har kartlagts med någon/några av ovanstående metoder. Denna metod är mer inriktad på att effektivisera linjeproduktion av en produkt. Kartläggningen sker på ett sådant sätt att varje delprocess i en process mäts i form av tidsåtgång, resursanvändning (personal, verktyg, maskiner etcetera), antal producerade enheter och så vidare. Efter detta analyseras observationerna och effektiviseringar söks.

4.5.1 Materialflöden

Materialflödet i en produktion är en del av värdeflödet genom en distributionskedja. Att få en bra översikt över materialflödet gynnar en organisation i arbetet med att effektivisera produktionen genom identifiering av flaskhalsar och förbättringsmöjligheter. Därför är kartläggning av materialflöden en viktig del för att produktionen ska bli så effektiv som möjligt. För att åstadkomma ett bra materialflöde måste verksamheten ha ett bra arbetsflöde, det vill säga en bra fördelning av arbete mellan arbetare så att materialflödet inte hindras. Detta kan delvis åstadkommas genom bra kontroll över materialflöden och bra planering av resursanvändandet, främst arbetare. (Rother & Shook, 2005) För att skapa ett bra materialflöde är det viktigt att förenkla arbetet i varje (del-)process i ett värdeflöde. Produktionen bör hållas så enkel som möjligt samtidigt som maskiner och verktyg ska vara placerade på rätt ställe, så att de lätt kan hittas när de ska användas. (Bicheno, 2004) Detta är saker som ska jämföras vid en totalkostnadsanalys. Totalkostnaden är viktigare att fokusera på snarare än att lägga resurser på att identifiera de lägsta inköpskostnaderna för materialet. (Jarnbring, 1994)

Materialflödet kartläggs lättast i omvänd ordning, ifrån färdig produkt bak till råvaran (Rother & Shook, 2005). En spaghettikarta (value stream map) är ett bra verktyg för att se hur flödet av ett värde, till exempel ett byggnadsmaterial, ser ut på en arbetsplats från avlastning till montering. En del i kartläggningen innefattar att göra mätningar. (Bicheno, 2004) Grunden till ett bra materialflöde ligger i att rätt produkt kommer med rätt kvalitet i rätt tid (Pheng & Hui, 1999). Detta minskar lagernivå och lageryta på byggarbetsplatsen eftersom material

kontinuerligt används när det levereras. För att hålla koll på alla leveranser är det viktigt att kontrollera flödet av gods in till arbetsplatsen. Tydliga avlastningsplatser bidrar till en bättre översikt över materialflödet.

4.5.2 Informationsflöden

Vid kartläggning av informationsflöden används pilar mellan olika processer för att beskriva vad informationen är samt hur den sker (Rother & Shook, 2005). För att nå framgång med effektivisering och förändring krävs det att arbetare, ledning, klienter, projektörer, inköpare, försäljare, beställare, konsulter, leverantörer, underentreprenörer är väl införstådda i arbetet som görs, att samarbetet fungerar och att samtliga arbetar mot nya mål och förbättringar. Hur denna kommunikation sker och vilka brister och förbättringsmöjligheter som finns illustreras genom kartläggningen. (Arditi & Gunaydin, 1997) (Pheng & Hui, 1999)

4.6 Verktyg för effektivisering

Det finns en rad olika verktyg och teorier för att optimera delar i eller hela försörjningskedjan, olika verktyg beskrivs med olika styrkor och svagheter. Det finns verktyg som syftar till att öka försörjningskedjans effektivitet och flexibilitet genom att arbeta med att allting ska ske ”just in time” det vill säga material kommer precis vid den tidpunkten det ska användas etcetera. Andra arbetsätt utgår ifrån en kartläggning för att utifrån den sätta in specifika resurser där förbättringsmöjligheter finns.

4.6.1 Lean

För att förebygga icke värdeskapande processer, slöserier, så måste man identifiera dem. Konceptet Lean går ut på att göra bestående och systematiska förbättringar och på så vis angripa problemen till slöserier istället för att arbeta med att ta hand om slöserierna när de väl dykt upp. Inom Lean finns det åtta olika typer av slöserier. Dessa är: transporter, lager, onödiga rörelser, väntan, överproduktion, felaktiga processer, defekter på produkter och outnyttjad potential hos anställda. Lösningen för att komma till rätta med dessa olika slöserier är att först kartlägga värdeflödet och analysera varje ingående delprocess för produkten och sedan se över vilka möjligheter som finns till förbättringar i värdeflödet. Därefter ritas en karta över ett framtida tillstånd. Det framtida tillståndet ritas enklast utifrån kartan över det befintliga tillståndet och genom att besvara följande frågor: (Bicheno, 2004) (Rother & Shook, 2005)

- 1) Vilken är takttiden? (Beräknas på tillgängliga arbetstiden i de processer nedströms som är närmast kunden.
- 2) Kommer ni att tillverka till en stormarknad för färdiga produkter, från vilken kunden hämtar efter behov eller för direkt leverans till kund?
- 3) Var i processen går det att tillverka med kontinuerligt flöde?
- 4) Var måste det finnas ett dragande system med supermarketets för att styra produktionen i uppströms processer?
- 5) Vilken punkt i tillverkningskedjan (pacemaker processen) har ni valt särskilt för att styra produktionsflödet?
- 6) Hur kommer ni jämna ut produktmixen i pacemakerprocessen?
- 7) Vilken arbetsmängd kommer ni regelbundet att rekvirera och ta bort från pacemakerprocessen?
- 8) Vilka förbättringar blir nödvändiga i processen för att klara det värdeflöde som har specificerats på kartan över det framtida tillståndet?

Det är viktigt att hela värdeflödeskedjan implementerar förändringar för förbättringar vid

optimeringen. (Arditi & Gunaydin, 1997) Desto effektivare kedjan blir desto känsligare blir kedjan mot plötsliga avbrott då det inte finns marginaler i form av resurser och lager. (Pheng & Hui, 1999)

4.6.2 Just-in-time – JIT

Effektiviseringen kan angripas på mer indirekta sätt genom att till exempel endast arbeta med att kontinuerligt utveckla JIT-principer genom hela försörjningskedjan som minimerar spill. Just-in-time är i tillverkningsindustrin ett effektivt koncept för att åstadkomma ett bra materialflöde och korta ställtider och ledtider för material som väntar på att användas. (Zhongfu & Jianshuang, 2008) En metod som utvecklades i Japan är Kanban eller ett så kallat pull-system. Detta system innebär att varje arbetsstation (eller delprocess) i en tillverkningskedja säger till just när de behöver materialenheter för att utföra sitt arbete. I och med detta ”drar” arbetsstationen de enheter eller material från ev. föregående arbetsstation eller leverantör, och ser på detta sätt till att just deras station aldrig har för mycket material i lager. Nyckelorden i JIT-filosofin och en optimal process är minimera spill/slöserier, införande av pull-system, oavbrutet arbetsflöde, kvalitetssäkrande, medarbetareinvolvering, utvärdera problem och avvikelser, långsiktiga leverantörsavtal och ständigt förbättringsarbete är viktiga delar i en optimal JIT-process. (Pheng & Hui, 1999)

Vid ett sådant arbetsätt minimeras bland annat lager-, underhålls- och omarbeteskostnader samtidigt som problem tydligare åskådliggörs genom minskade lager och kvalitet och produktivitet ökar. Vidare ger det minskade behov av ytor, större ytor, kortare ledtider, snabbare möte av kundorders, minskade lager och oavbrutna arbetsflöden. fördelarna med JIT om detta efterhålls är att lagerkostnader, indirekta omkostnader och produktionskostnader sänks, och att kvaliteten och produktiviteten ökar. (Pheng & Hui, 1999) (Zhongfu & Jianshuang, 2008)

Tre huvudsakliga mål med JIT är: (Pheng & Hui, 1999)

- Ökad konkurrenskraft för företaget i längden
- Ökad produktivitet i företaget
- Reducering av slöserier i form av material, tid och arbete

Implementering av JIT i byggbranschen är mer problematiskt än i tillverkningsindustrin eftersom varje projekt ser annorlunda ut. Planering av materialflöden och oavbrutet arbetsflöde blir svårare och tar längre tid. Exempel på hur man kan arbeta med JIT på arbetsplatser: (Pheng & Hui, 1999)

- Arbetsplatsens arrangemang av bodar, upplag och själva byggnationen är viktiga för att få ett bra materialflöde. En bra upplagd värdeflödesplan genererar snabbare arbete och minskar väntetider och transporter.
- Prefabricering är en enkel metod för att minska materialhållning och transporter på arbetsplatsen.
- Användning av verktyg och maskiner bör planeras väl så att onödigt användande förhindras, och medförda slöserier reduceras.
- Minskat lager på plats leder till minskat spill i form av skador och så vidare.

Det som är viktigt att tänka på vid arbete med JIT-system är att de är väldigt känsliga mot avbrott från originalplanen. En utebliven leverans kan förstöra hela produktionsflödet. En

annan viktig aspekt är att kvalitet på leveranser måste vara bra så att materialet kan användas direkt. (Pheng & Hui, 1999)

4.6.3 Total Quality Management – TQM

Genom att arbeta med Total Quality Management (TQM) eller kvaliteten som utgångspunkt och genom hela leverantörsledet elimineras risker för att slöseri ska uppstå. Man når till exempel arbetet med ledtider härigenom också, desto längre ledtider desto större risk löper produkter att skadas. Verktuget beskriver vikten av att alla tränas till att tänka på kvalitet. Alla behöver däremot inte samma sorts träning utan det ska anpassas för olika yrkesgrupper såsom, ledning, ingenjörer, tekniker, yrkesarbetare, support, etcetera. Det man ska tränas i är bland annat säkerhet, hälsa, uppmärksamhet, problemlösning i grupp, orsaks- och verkansanalys, kommunikation, ledarskap, initiativ, statistiska metoder, kostnad av kvalitet. Det är viktigast att träning och utbildning sker hos de som verkligen utför arbete. (Arditi & Gunaydin, 1997)

4.6.4 Datorstödda verktyg

Informationsflödet kan underlättas väsentligt genom att byggföretag implementerar *Enterprise Resource Planning*-system (ERP). Om företag använder det effektivt kan konkurrenskraft och produktivitet ökas genom bättre beslutsunderlag om till exempel vilka projekt som är framgångsrika och var i projekten förtjänsten ligger, ekonomiska data kan enklare kopplas och knytas till händelser och verktyg som exempelvis prognoser. (Wang & Huang, 2009) Ekonomisk data som är intressant att redovisa är olika variationskostnader, exempelvis hur en förändring av en process påverkar kostnaderna eller hur en förändring efter ett nytt lagkrav påverkar organisationen, kostnad för förebyggande åtgärder, kostnad för avvikelser, livscykelkostnader, kostnad för att nå uppsatta mål, nettovariationen, netto nuvarande värde. (Arditi & Gunaydin, 1997) Det är viktigt för organisationen att objektivt kunna värdera det kommersiella värdet av en produkt/tjänst och arbeta mot att kunna göra detta då det upplevs som kvalitet av kunden. (Wang & Huang, 2009)

IT är en viktig del för ett projekts framgång vad gäller ett effektivt informationsflöde (Macdonald, 2007). Ordertransparens är exempel på sådan information, det vill säga att alla parter kan se information om en order, informationsflöde är tydligt kommunikation mellan aktörer, variation av material användning, och synkronisering av leveranser med mera är också viktig information att åskådliggöra i en optimal distributionskedja. (Wang & Huang, 2009)

4.6.5 Risker med effektivisering

Vid effektivisering i värdekedjan är det av vikt att man arbetar med helheten genom hela kedjan och inte ser specifikt till enskilda processer eller del processer för att undvika suboptimering. Suboptimering innebär att en delprocess förbättras så mycket att andra processer drabbas antingen genom exempelvis minskade resurser eller högre beläggning. För att undvika suboptimering kvalitativa lösningar premieras framför kvantitativa. (Rother & Shook, 2005)

5 Beskrivning av NCC

Detta är det första empirikapitlet. Det innehåller en kort beskrivning av NCC, främst organisatoriskt med fokus på vision, strategier och mål och hur NCC för ut dessa i organisationen. Detta knyter rapporten an till vid sammanställning av projektmål i kapitel 7.2. All information i detta kapitel är inhämtad från NCCs webportal.

5.1 Strategisk inriktning

NCC är ett av Nordens ledande bygg- och fastighetsutvecklingsföretag. Högsta styrmedlet är deras vision som reflekteras ner i organisationen via olika strategiska inriktningar och affärsplaner. Visionen lyder:

”NCC:s vision är att vara det ledande företaget i utvecklingen av framtidens miljöer för arbete, boende och kommunikation. Våra fokusområden är kunder, kostnader och kompetens.”⁴

NCC anser sig ha konkurrensfördelar i och med ”... storlek i kombination med lokal närvaro och kompetens samt finansiell styrka för att utveckla produktion, processer, samarbetsformer och kunderbjudanden.”⁴

Vidare har NCC tre fokusområden som de arbetar med:

- Kunder – Det mest attraktiva kunderbjudandet
- Kostnader – Den högsta Produktionseffektiviteten
- Kompetens – Det bästa företaget att arbeta för

Dessa tre punkter tillsammans med hållbar utveckling är NCCs affärsidé, se figur 11 nedan.



Figur 11 – NCCs affärsidé⁴

⁴ Från NCCs webbsida, <http://www.ncc.se/sv/OM-NCC/NCC-koncernen/Var-strategiska-inriktning/>, 2010-02-08

Det övergripande strategiska målet fram till 2012 är att ha 5 % lägre produktionskostnader per år. Vidare finns fyra stödjande mål inom respektive område:

- Ägare – Nordens mest lönsamma byggföretag
- Kund – Sveriges mest uppskattade byggföretag
- Process – Sveriges effektivaste byggprocess
- Medarbetare – Sveriges mest attraktiva arbetsgivare

NCC använder sig av olika system för att följa upp både medarbetar nöjdhet (HKI), kund nöjdhet (kundenkät) och system för att ta tillvara medarbetares idéer om förbättringsåtgärder samt ekonomisystem för lönsamhetsuppföljning (Report). Dessa system är idag inte fysiskt sammanlänkade på något sätt som möjliggör överskådlighet över orsak och verkan projektvis utan återkopplingen sker genom rapporter som diskuteras övergripningen på möten.

5.2 Planer

För att kunna föra ut den strategiska inriktningen till hela organisationen så använder sig NCC av olika affärsplaner och mål- och handlingsplaner. Dessa är underliggande den strategiska inriktningen och lite mer konkreta och mer bundna verksamheten.

NCC är uppbyggt i olika enheter. Några av dessa är Construction, Roads, Property Development och Housing. Construction Sverige är en enhet inom NCC-koncernen som är inriktat på att bygga bostäder, kontor, övriga hus, industrilokaler, vägar, anläggningar och övrig infrastruktur. Inom denna enhet är NCC uppdelat i olika regioner som upprättar sina egna planer baserat på NCCs huvudsakliga strategiska inriktning.

Affärsplanen för varje region beskriver fokusfrågor och lite mer konkreta nyckeltal för regionen inom de strategiska målen ägare, kund, process och medarbetare. Vidare är varje region indelad i mindre avdelningar där mål- och handlingsplaner sätts upp med mer lokala mål och handlingar för verksamheten. Dessa ligger i linje med de överliggande målen för NCC.

6 Kartläggning av projektbeteenden

Empirikapitel. I detta kapitel redovisas kartläggningen av olika beteenden som används i projekt samt urvalet av vilka beteenden som är intressanta att undersöka närmare. De identifierade beteendena omformuleras till påståenden som används i den senare huvudenkäten som skickats ut för att identifiera projektbeteenden på olika arbetsplatser/projekt. Detta resultat används senare till den statistiska analysen.

Kartläggningen utgår från intervjuer, NCCs verksamhetssystem samt teoristudier. De beteenden och arbetssätt som kartlagts har delats in i fyra kategorier efter typ: Planerings- och upphandlingsfas, Produktion, Överlämnande och Övrigt. Av alla identifierade beteenden och arbetssätt har de 40 högst rankade valts ut och använts till huvudenkäten. Kapitlet består av både insamlande av data samt analys och resultat av dessa. Slutligen presenteras samtliga påståenden som enkäten innehåller.

På varje byggarbetsplats arbetar man enligt vissa mönster och arbetssätt. I princip blir varje samling, processer, av arbetsplatsbeteenden unik eftersom olika platschefer arbetar på olika sätt, även beroende på hur projektet ser ut och vad som ska byggas. För att definiera vilka beteenden och arbetssätt som förekommer och påverkar NCCs nyckeltal och i slutändan uppsatta verksamhetsmål, måste en kartläggning av dessa göras. Kartläggningen gjordes huvudsakligen med hjälp av tre olika sorters datainsamling:

- Djupintervjuer med platschefer
- Komplettering från NCCs verksamhetssystem
- Teoristudie

6.1 Intervjuer och verksamhetssystemet

Intervjuerna som ligger till grund för identifiering av olika projektbeteenden utfördes med platschefer enligt det som framgår av metodkapitlet (kapitel 2.5.1). Intervjuunderlaget redovisas i samma kapitel. Upplägget i intervjuerna följde till stor del projektkronologisk ordning, det vill säga frågor om ett projekts olika faser skedde i tidsföljd (från planering/projektering till byggnation till överlämnande). Den kronologiska ordningen utkristalliserades ännu tydligare under intervjuerna, därför redovisas resultatet av intervjuerna efter dessa kategorier i Tabell 4-Tabell 6 i delkapitel nedan. Underkategorierna valdes efter olika ämnesområden. Resultaten nedan beskrivs först utifrån muntliga reflektioner under intervjuerna för att sedan tas upp i punktform som beskriver de beteenden och arbetssätt som antecknades under intervjuerna.

6.1.1 Planerings- och upphandlingsfas

Inledningsvis under intervjuerna påpekades vikten av planering. Med bra tid för planering menades att de allra flesta projekt skulle gå bra och bidra till positivt utfall av nyckeltal för projektet. Detta ska bero på att man skulle ha extra tid att kommunicera med berörda projektdeltagare, planera inköp, gå igenom bygghandlingar, etcetera.

Det som sades ha extra stor betydelse för projektframgång var i många fall faktorer som platschefer enligt egen utsago inte själv hade möjlighet att påverka. Till exempel hög- och lågkonjunkturer och deras direkta påverkan på anbudet i förhållande till produktionskalkylen. En annan sådan opåverkbar faktor från platschefens sida var tiden för planering innan produktionsstart och om projekteringen var väl genomförd samt när på året projektet genomförs och tillhörande väderförhållanden. För att genomföra en studie korrekt som syftar till att finna kopplingar mellan nyckeltal som definierar projektframgång och olika

projektbeteenden uttrycktes vikten av att ta ställning till dessa faktorer trots att de inte är beteenden.

Vid upphandling av leverantörer och underentreprenör (UE) kan förfarandet skilja sig åt beroende på budgetens marginaler. Vid hårt pressade marginaler lägger man mer tid på att träffa flera olika leverantörer och UE för att säkerställa kvalitet och pris. Det som inte skiljer sig är vikten av att alla inblandade i projekten har roligt under genomförandet och att stämningen är god bland arbetsledare, yrkesarbetare, platschefer och UE.

Då båda intervjuade platscheferna påpekade vikten av användningen av NCCs verksamhetssystem, är det givet och uppenbart tydligt att mycket av det material som kom fram vid intervjuerna är väldigt likt materialet som beskrivs i verksamhetssystemet. Därför redovisas inte något ytterligare material från verksamhetssystemet då det till största del täcks in i intervjumaterialet.

I nedanstående Tabell 4 redovisas platschefernas kommentarer till vad de tror påverkar projektframgång inom planerings- och projekteringsfas.

Tabell 4 – Planerings- och projekteringsfas

Allmänt	Intervjuobjekt ett	Intervjuobjekt två
Hur planeringen utförs Användning av verksamhetssystemet Storleken på anbudet Storleken på organisationen PLATSCHEF delaktig i upphandling och anbud 3D-projektering för helhetsbild Partneringprojekt Offentlig upphandling Vilken tid på året produktion sker Viktigt att platschefen är med i tidigt skede Viktigt med yrkesarbetare och arbetsledare i planeringen Kompetens hos beställare/kund		Platschef delaktig i anbud Platschefens relation till inköpare Projekteringen fullständig innan start Användning av verksamhetssystemet Egna rutiner och tidsplaner hos platschefen Detaljrika tidplaner Tydliga mål
Medarbetare		
Påverka valet av yrkesarbetare Upphandling av leverantörer och underentreprenörer AF-del och använda sig av vite mot fel hos leverantörer Tid på sig för upphandling Antalet olika leverantörer man träffar innan upphandling Volyminköp framför JIT Inköpsportalen Stor valmöjlighet av underentreprenörer		Ha med medarbetare i tidigt skede Leveransavtal Tydlig information om internationella inköp Vite från underentreprenörer vid dålig städning

6.1.2 Produktionsfas

Som de båda intervjuade platscheferna sa ”*Det absolut viktigaste i ett projekt är att man har roligt tillsammans.*” Detta i kombination med att alla projektdeltagare är väl införstådda i projektets genomförande och att kommunikationen sker på ett tydligt och överskådligt sätt sammanfattar intervjuerna till stor del. Utöver detta påtalades vid båda intervjuerna vikten och nyttan av att en väderskyddande miljö för byggnationen så snabbt så möjligt skapas. Det

 Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projektmål

påpekades även att det finns en del beteenden man bör använda sig av enligt NCCs definierade mål, men som man samtidigt undrar om de verkligen bidrar till ökad lönsamhet, ett exempel på detta är Internationella inköp. ”*Detta gör vi trots att vi inte tjänar eller sparar pengar på det.*” som en av de intervjuade konstaterade.

I nedanstående Tabell 5 redovisas platschefernas kommentarer till vad de tror påverkar projektframgång inom produktionsfas.

Tabell 5 – Produktionsfas

Allmänt	<i>Intervjuobjekt ett</i>	<i>Intervjuobjekt två</i>
Respektera yrkesarbetare Samordningsmöte med yrkesarbetare och underentreprenörer Yrkesarbetare tilldelas tydligt ansvar för maskiner Yrkesarbetare kan välja material Mycket ansvar till yrkesarbetare Arbetsberedningens tydlighet		Yrkesarbetare delaktig i arbetsutförande Samordning med yrkesarbetare och underentreprenörer Arbetsmiljö idéer ifrån yrkesarbetare Platschefens förmåga att delegera ansvarsområden. Platschefens inblandning i arbetsledning och Yrkesarbetares kommunikation Platschefens vistelse i produktionen Yrkesarbetare har tillgång till ritningar Detaljerade arbetsberedningar Information sprids på samordningsmöten Företagsgenomgång med yrkesarbetare Aktiviteter utanför arbetstid med yrkesarbetare Korta beslutsvägar
Beställare/kund		
Kontroll och uppföljning Använda sig av extern fuktmätningpersonal Kontroller enligt PBL		Vid ändringar tillägg informeras kund direkt Beställare har konsulthjälp Vaktbolag Egenkontrollprogram av arbetsledning och platschef Normerade besiktningar Om kund/beställare är med på besiktning
Logistik		
Begränsat med trä i byggnationen Väderskyddande miljö med värme Att få tättus så snabbt så möjligt Tillgången på fria ytor Användning av prefabricerat material Planering av logistikflöden		Viktigt med tättus Planering av långväga transporter RAMIRENT med vid APD-plansutformning Detaljerade rullande tidplaner på fyra veckor Organiserad mottagningskontroll Bruksanvisningar till material Skyddsronde anmärker på ostädade ytor

6.1.3 Överlämnande och övrigt

Ett projekts framgång definieras inte bara via NCC men också genom kunden. Därför kommer kundens subjektiva bedömning av projektet påverka huruvida projektet är framgångsrikt eller inte. Det spelar därför stor roll vem kunden är eller vem som representerar kunden vid överlämnande. Därför menar de intervjuade att vem som är med vid överlämnande av projektet spelar roll för projektframgång. De intervjuade föredrar vid överlämnande en person som är väl insatt i byggbranschen. För platschefens kommentarer, se Tabell 6 nedan.

Tabell 6 – Överlämnande och övrigt

Kund/beställare	Intervjuobjekt ett	Intervjuobjekt två
		Om kund/beställare är med på slutbesiktning
Övrigt		
Nöjesaktiviteter anordnades för yrkesarbetare utanför arbetstid		

De intervjuade påtalade svårigheter med att hitta samband mellan olika projektbeteenden och nyckeltal som definierar projektframgång då varje projekt är unikt med unika förutsättningar. Ett direkt exempel gavs ifrån en av de intervjuade platscheferna för att illustrera svårigheterna med att jämföra projekt sinsemellan, ”Skolor och badhus är inget man kan jämföra med andra projekt dels på grund av lagen om offentlig upphandling, dels på grund av de svåra installationsdelarna.”

6.2 Formulering av påståenden gällande projektbeteenden

För att studera om det finns beteenden som inte framkommit under intervjuerna jämfördes resultatet från intervjuerna med beteenden som tas upp i verksamhetssystemet, vid denna jämförelse syntes det att arbets sätt som tas upp i verksamhetssystemet täcks väl in i det material som framkommit vid intervjuer.

Efter att all information från intervjuer sammanställts i tabeller i föregående kapitel, så formulerades ett antal påståenden kring dessa beteenden och arbets sätt. Dessa påståenden ställdes upp så att de skulle bli så fria som möjligt från egna tolkningar och skulle svara så mycket som möjligt mot det rapporten eftersträvar. De har även ställts upp ur en platschefs synvinkel, så att denne ska kunna tolka det på rätt sätt. Alla påståenden redovisas i Tabell 7 Tabell 9 nedan.

Tabell 7 – Planerings- och upphandlingsfas

Allmänt
Jag var delaktig i anbuds förfarandet Anbudskalkylen var rimlig i förhållande till produktionskalkylen Systemet tekniska plattformar användes i stor utsträckning Jag är väl införstådd i verksamhetssystemet olika funktioner Verksamhetssystemet användes fullt ut Jag hade bra med tid att läsa in mig på projektet innan produktionsstart Kvaliteten på ritningar, handlingar och annan dokumentation var bra vid produktionsstart Projekteringen/planeringen var väl genomförd vid produktionsstart 3D-projektering användes Visuell planering användes Jag undersöker och jämför totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial vid inköp Jag avropar mer inbyggnadsmaterial än den mängd det projekterats för
Beställare/kund
Beställarens projektmål fanns tydligt definierade innan produktionsstart Alla yrkesgrupper kände väl till projektets olika mål
Medarbetare
Jag hade bra möjligheter att påverka valet av yrkesarbetare till projektet efter egna önskemål Arbetsledare involverades i planeringsarbetet innan produktionsstart. Underentreprenörer involverades i planeringsarbetet innan produktionsstart.
Upphandling av leverantörer och underentreprenörer
Vid upphandling av underentreprenörer togs flera anbud in från olika underentreprenörer per upphandling Innan upphandling träffade NCC flera olika underentreprenörer per upphandling

Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projektmål

Vi arbetade till största del med underentreprenörer som vi arbetat med tidigare
 Jag hade bra möjligheter att påverka inköparens val av olika leverantörer
 Jag köper material med leverantörens kringtjänster i de fall det finns för att få det levererat på ett effektivare sätt
 Inköpsportalen användes till de allra flesta inköpen
 Till stor del användes internationella inköp
 Jag fick tillräckligt med information gällande de internationella inköpen
 Material köptes huvudsakligen i stora volymer och lagrades på arbetsplatsen snarare än små volymer vid många olika tillfällen (JIT)
 Leverantören kunde erbjuda tydlig information kring produkten (via telefon/möte/bruksanvisning)
 Leverantören kunde svara väl på frågor kring leveransen av produkten
 Leverantörerna granskades i största möjliga mån innan affär
 Vite fanns och användes om inte leverantörer skötte avisering vid leverans enl. överenskommelse
 Vite fanns och användes om leveranser var försenade
 Vite fanns och användes om inte underentreprenörer skötte städningen efter sig

Tabell 8 – Produktion

Allmänt
Jag hade daglig direkt kommunikation med yrkesarbetare gällande arbetsutförande Samordningsmöte (underentreprenör, arbetsledare, yrkesarbetare, och så vidare) hölls med så många veckors mellanrum (hela veckor) Representanter ifrån alla yrkeskategorier (underentreprenörer, arbetsledare, yrkesarbetare, och så vidare) fanns representerade på samordningsmöten Yrkesarbetare är med och upprättar tidplaner för sitt eget arbete Yrkesarbetare är med och påverkar inköpen av det material de arbetar med Yrkesarbetare är med och påverkar sitt sätt att utföra arbete på Det fanns tillfällen då det fanns brist på material som drabbade produktionen Produktionen drabbades av störning eftersom arbetsmoment drog ut på tiden Arbetsberedningarna var mycket detaljerade Yrkesarbetare tilldelades arbetsberedningar vid samtliga arbetsuppgifter Yrkesarbetare arbetade självständigt efter arbetsberedningar Yrkesarbetare arbetade självständigt efter ritningar Det fanns mycket detaljerade tidplaner (specifika arbetsmoment, vilka yrkesarbetare som utför vad, etcetera)
Leverantörer
Kvantiteten av inbyggnadsmaterial var felaktig vid leverans Kvaliteten av inbyggnadsmaterial var korrekt vid leverans Tidsprecisionen på viktiga leveranser av inbyggnadsmaterial var god Sorteringen var korrekt vid de materialleveranser (till exempel dörr- och/eller fönsterleveranser) där sortering var förväntad. Jag använde mig av intransporttjänster Jag använde i de fall då det var möjligt av leverantörer som själv lossade materialleveranser I de fall där LLK användes (levererat lossat hos köparen), lossade alltid leverantörer enligt avtal
Beställare/kund
Kund/beställare hade erforderlig teknisk kompetens för att förstå produktionen Kund/beställare hade kompetent konsult som var väl införstådd i produktionen
Kontroll och övervakning
En person ansvarade ensamt för all besiktning Besiktningsansvarig hade tydligt definierade arbetsuppgifter Vi använde oss av normerade besiktningar Varje arbetsledare hade tydligt fördelat ansvar med tydligt definierade arbetsuppgifter Extern personal användes vid fuktmätningkontroll Arbetsplatsen hade bevakning nattetid Arbetsmaskiner tilldelades under ordnade former med tydligt personligt ansvar Vem upprättade oftast egenkontrollprogram?

Materialflöden på arbetsplatsen kartlades och följdes innan materialförflyttning

Logistik

Arbetsplatsen var under hela projekttiden väl städad och strukturerad
 Ej städade ytor togs upp vid skyddsronen
 Ansvar för arbetsplatsens städning fanns tydligt definierat
 APD-planen användes i största möjliga utsträckning (till yrkesarbetare, leverantörer, andra intressenter)
 Yrkesarbetare, underentreprenörer och arbetsledare kände väl till APD-planens utformning och dess revideringar
 Leverantörer var väl informerade om arbetsplatsens APD-plan
 APD-planen användes som ett dynamiskt dokument vid dispositionsändringar
 Materialflöden och lagring skedde enligt APD-planens anvisningar
 Det fanns tillräckligt med fria ytor för arbetsplatsetablering/materialupplag/etcetera
 En person ansvarade ensamt för arbetsplatsens logistik (mottagningskontroll, APD-planer, lossning, etcetera)
 Logistikansvariges uppgifter fanns tydligt definierade
 Material på arbetsplatsen flyttades endast en eller två gånger innan inbyggnad
 Material lagrades nära inbyggnadsplats
 Arbetsplatsen hade en tydligt definierad och planerad leveransplan
 Allt material som kom till arbetsplatsen genomgick mottagningskontroll
 Vem skötte oftast kontakt med leverantör vid leverans?
 Material valdes så att trä i stammen begränsades
 Tätthus inföll enligt tidplan
 Vid behov fanns tillgång till och användes väderskyddande miljö för lagring av känsliga material
 Prefabricerade element användes i stor utsträckning under projektet
 Förbättringsverktyget LEAN användes för att förbättra logistikarbeten

Tabell 9 – Övrigt

Nöjesaktiviteter anordnades för yrkesarbetare utanför arbetstid
 Ser ni till att arbetarna trivs på jobbet för att minska sjukfrånvaro och så vidare?

6.2.1 NCCs intresse för identifierade beteenden

Förutsättningslöst och utan analys skickades en förenkät ut med alla identifierade beteenden från föregående kapitel 6.2. Sådana beteenden som varit lika, men kommit från olika källor sammanslogs under ett gemensamt påstående. Enkäten undersökte NCCs inställning till vilka beteenden som var mest intressanta och möjliga att försöka koppla till nyckeltal som definierar projektframgång. I Tabell 10 nedan presenteras de trettio högst rankade påståendena och tillhörande vikt. Vikten är det sammanslagna medelvärdet efter fem olika personers bedömning på en skala 1-5.

Tabell 10 – 30 högst rankade påståenden från förenkät

Påstående	Medelvikt
Vid behov fanns tillgång till och användes väderskyddande miljö för lagring av känsliga material	5
Jag hade bra med tid att läsa in mig på projektet innan produktionsstart	4,8
Jag hade daglig direkt kommunikation med yrkesarbetare gällande arbetsutförande	4,8
Ansvar för arbetsplatsens städning fanns tydligt definierat	4,8
APD-planen användes i största möjliga utsträckning (till yrkesarbetare, leverantörer, andra intressenter)	4,8
Yrkesarbetare är med och påverkar sitt sätt att utföra arbete på	4,6
Arbetsplatsen var under hela projekttiden väl städad och strukturerad	4,6
Tätthus inföll enligt tidplan	4,6
Vår förmåga att hantera ändringar, tillägg och andra kundönskemål	4,5

Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projektmål

Beställarens projektmål fanns tydligt definierade innan produktionsstart	4,4
Varje arbetsledare hade tydligt fördelat ansvar med tydligt definierade arbetsuppgifter	4,4
Ej städade ytor togs upp vid skyddsronen	4,4
Kvaliteten på ritningar, handlingar och annan dokumentation var bra vid produktionsstart	4,4
Alla yrkesgrupper kände väl till projektets olika mål	4,4
Underentreprenörer involverades i planeringsarbetet innan produktionsstart.	4,4
Representanter ifrån alla yrkeskategorier (underentreprenörer, arbetsledare, yrkesarbetare och så vidare) fanns representerade på samordningsmöten	4,4
Arbetsplatsen hade en tydligt definierad och planerad leveransplan	4,4
Visuell planering användes	4,2
Arbetsmaskiner tilldelades under ordnade former med tydligt personligt ansvar	4,2
Det fanns tillräckligt med fria ytor för arbetsplatsetablering/materialupplag/etcetera	4,2
Material valdes så att trä i stommen begränsades	4,2
Anbudskalkylen var rimlig i förhållande till produktionskalkylen	4,2
Arbetsledare involverades i planeringsarbetet innan produktionsstart.	4,2
Jag hade bra möjligheter att påverka inköparens val av olika leverantörer	4,2
Logistikansvariges uppgifter fanns tydligt definierade	4,2
Material på arbetsplatsen flyttades endast en eller två gånger innan inbyggnad	4,2
Nöjesaktiviteter anordnades för yrkesarbetare utanför arbetstid	4,2
Systemet tekniska plattformar användes i stor utsträckning	4,2
Jag hade bra möjligheter att påverka valet av yrkesarbetare till projektet efter egna önskemål	4,2
Det fanns mycket detaljerade tidplaner (specifika arbetsmoment, vilka yrkesarbetare som utför vad, etcetera)	4,2

6.3 Analys av projektbeteenden inför huvudenkät

För att få en hög svarsfrekvens på huvudenkäten och minska risken att inte få svar så har antalet frågor begränsats till 42 st. För att belysa projekten både utifrån ett teoretiskt och empiriskt perspektiv, så sammanställs den slutgiltiga enkäten av de 20 högst rankade beteendena från förenkäten och ytterligare 22 beteenden som tas upp i teorin men som inte är högst rankade i förenkäten. Anledningen till att göra enligt ovan är att ta vara på både teori och empiri. Då rankingen av beteendena ifrån empirin hade väldigt låg spridning och samtliga låg över 4 av de 20 som skulle tas med hade samma ranking som ytterligare ett tiotal beteenden valdes de lägsta ut genom Henrik Hylls personliga bedömning.

Då fokus på denna studie är logistiska beteenden bör dessa utgöra största delen av enkäten. De flesta av de 20 högst rankade beteenden ifrån empirin faller väl inom ramen för definitionen av logistik. Det finns dock en del beteenden som kan upplevas vara i gränslandet. Anledningen till att ändå använda sig av dessa fortsatt i studien är att dessa kan maskera hur de logistiska beteendena påverkar nyckeltalen. Till exempel ”Anbudskalkylen var rimlig i förhållande till produktionskalkylen” som kan ses som ett icke logistiskt beteende. Beroende på hur nyckeltal väljs så skulle detta beteende direkt slå ut all ekonomiska påverkan av logistiska beteenden. Genom att tillåta att en del av påståendena inte är av logistisk art samt att infoga olika projektkategorier tas hänsyn till den information som framkom i empirin, till exempel faktorer som platschefen ej kan påverka.

De beteenden som framkom vid genomgång av det teoretiska ramverket presenteras i Tabell 11 nedan. En del av påståendena är omformulerade för att anpassas till förutsättningar i byggproduktionen. Till exempel har principer för just-in-time omformulerats till ”Tidsprecisionen för viktiga leveranser av inbyggnadsmaterial var god”. En del beteenden i

teorin som beskrivs ha en avgörande roll för effektivt arbete, men som måste åstadkommas genom påverkan från ledningen i NCC gallrades ut då detta inte är arbetsplatsrelaterat.

Tabell 11 – Teoretiska logistiska beteenden

I projektet användes principerna för virtuellt byggande, 3D-projektering
Det fanns tillfällen då det fanns brist på material som drabbade produktionen
Produktionen drabbades av störning eftersom arbetsmoment drog ut på tiden
Ansvarig för inköp undersökte och jämförde totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial
Arbetsmaskiner tilldelades under ordnade former med tydligt personligt ansvar
Leverantörer var väl informerade om arbetsplatsens APD-plan
APD-planen uppdaterades vid dispositionsändringar
Materialflöden och lagring skedde enligt APD-planens anvisningar
Yrkesarbetare och underentreprenörer kände väl till APD-planens utformning och dess revideringar
Ansvarig avropade exakt den mängd inbyggnadsmaterial arbetsmoment var projekterade för (utan buffert)
Det fanns en logistikansvarig med tydligt definierade arbetsuppgifter som bland annat ansvarade för mottagningskontroll
Halvvägs in i produktionen låg arbetet före tidplanen
Mängden inbyggnadsmaterial var felaktig vid leverans
Tidsprecisionen för viktiga leveranser av inbyggnadsmaterial var god
Kvaliteten på inbyggnadsmaterial var korrekt vid leverans
Sorteringen var korrekt vid de materialleveranser (till exempel dörr- och/eller fönsterleveranser) där sortering var förväntad
Intransporttjänster användes i de fall det fanns tillgängligt
I de fall leverantörer kunde erbjuda materialleveranser med lossning användes det
I de fall där LLK användes (levererat lossat hos köparen), lossade alltid leverantörer enligt avtal

6.4 Sammanställning till huvudenkät

De 42 påståendena om beteenden och arbetssätt sammanställts under valda kategorier. Dessa kategorier gör enkäten mer översiktlig och strukturerad. Alla påståenden inklusive kategorier redovisas i Tabell 12 nedan. Varje fråga/påstående hade fem svarsalternativ:

- Instämmer inte alls i påståendet
- Instämmer delvis
- Instämmer till stor del
- Instämmer helt
- Kan ej svara

Tabell 12 – Huvudenkät

	Planerings- och upphandlingsfas – Allmänt
1	Jag hade bra med tid att läsa in mig på projektet innan produktionsstart
2	Kvaliteten på ritningar, handlingar och annan dokumentation var ofullständig vid produktionsstart
3	Visuell planering användes
4	Tekniska plattformar användes i stor utsträckning
5	I projektet användes principerna för virtuellt byggande
	Planerings- och upphandlingsfas – Beställare/kund
6	Beställarens projektmål fanns tydligt definierade innan produktionsstart
7	Alla yrkesgrupper kände väl till projektets olika mål
	Planerings- och upphandlingsfas – Upphandling av leverantörer och underentreprenörer
8	Underentreprenörer involverades i planeringsarbetet innan produktionsstart
	Produktion – Allmänt
9	Platschefen hade daglig direkt kommunikation med yrkesarbetare gällande arbetsutförande

Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projekt mål

10	Yrkesarbetare var med och påverkade sitt sätt att utföra arbete på
11	Representanter ifrån alla yrkeskategorier (underentreprenörer, arbetsledare, yrkesarbetare, och så vidare) fanns representerade på samordningsmöten
12	Det fanns tillfällen då det fanns brist på material som drabbade produktionen
13	Produktionen drabbades av störning eftersom arbetsmoment drog ut på tiden
14	Halvvägs in i produktionen låg arbetet före tidplanen
15	Platsledning arbetade aktivt med aktiviteter/involvering etcetera för att yrkesarbetare skulle trivas
16	Ansvarig för inköp undersökte och jämförde totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial
17	Platschefen hade bra möjligheter att påverka valet av yrkesarbetare till projektet efter egna önskemål
18	Det fanns mycket detaljerade tidplaner (specifika arbetsmoment, vilka yrkesarbetare som utför vad, etcetera)
Produktion – Logistik	
19	Vid behov fanns det tillgång till väderskyddande miljö för lagring av känsliga material
20	Leverantörer var väl informerade om arbetsplatsens APD-plan
21	APD-planen användes för planering av materialflöden
22	APD-planen uppdaterades vid dispositionsändringar
23	Materialflöden och lagring skedde enligt APD-planens anvisningar
24	Yrkesarbetare och underentreprenörer kände väl till APD-planens utformning och dess revideringar
25	Ansvar för arbetsplatsens städning var tydligt definierat
26	Arbetsplatsen var under hela projektiden väl städad och strukturerad
27	Ej städade ytor togs upp vid skyddsronen
28	Det fanns få fria ytor för arbetsplatsetablering, materialupplag, etcetera
29	Arbetsplatsen hade en tydligt definierad leveransplan
30	Ansvarig avropade exakt den mängd inbyggnadsmaterial arbetsmoment var projekterade för (utan buffert)
31	Det fanns en logistikansvarig med tydligt definierade arbetsuppgifter som bland annat ansvarade för mottagningskontroll
Produktion – Leverantörer	
32	Mängden inbyggnadsmaterial var felaktig vid leverans
33	Tidsprecisionen för viktiga leveranser av inbyggnadsmaterial var god
34	Kvaliteten på inbyggnadsmaterial var korrekt vid leverans
35	Sorteringen var korrekt vid de materialleveranser (till exempel dörr- och/eller fönsterleveranser) där sortering var förväntad
36	Intransporttjänster användes i de fall det fanns tillgängligt
37	I de fall leverantörer kunde erbjuda materialleveranser med lossning användes det
38	I de fall där LLK användes (levererat lossat hos köparen), lossade alltid leverantörer enligt avtal
Produktion – Kontroll och övervakning	
39	Varje arbetsledare hade tydligt fördelat ansvar med tydligt definierade arbetsuppgifter
40	Materialflöden på arbetsplatsen kartlades och planerades innan materialförflyttning
41	Arbetsmaskiner tilldelades under ordnade former med tydligt personligt ansvar
Överlämnande	
42	Vår förmåga att hantera ändringar, tillägg och andra kundönskemål var god

Utöver dessa påståenden ombads enkätrespondenterna svara på en del generella frågor om just deras projekt. Detta gjordes för att kunna kategorisera enkätsvaren. Frågorna redovisas i Tabell 13 nedan.

Tabell 13 – Kategorier

Kategorisering av enkät svar	Antal	Svarsalternativ
1 Vilken månad var produktionsstart	12	Jan – Dec
2 Vilket år var produktionsstart	4	2006 – 2009
3 Arbetsplatsens logistiska tillgänglighet	2	Lättillgänglig – Svårtillgänglig

Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projektmål

4	Projekttyp	4	Anläggning – Hus (nybyggnad) – Hus (ombyggnad/renovering) – Annat
5	Entreprenadform	2	Totalentreprenad – Generalentreprenad
6	Typ av kund	2	Privat – Offentlig

7 Projektmålför projektframgång

Empirikapitel 3. I detta kapitel presenteras inhämtat material från intervjuer, affärs- och handlingsplaner. Materialet används för att definiera mätbara projektmål som är lämpliga att använda i den statistiska analysen. Dessa mål kommer senare att analyseras och se hur de varierar med avseende på projektbeteenden definierade i föregående kapitel.

7.1 Kartläggning av projektmål och nyckeltal

För att utreda möjliga samband mellan nyckeltal som definierar projektframgång och olika beteenden, enligt problemformulering, behövs nyckeltalen definieras. Vidare kommer ordet projektmål användas när nyckeltal avses för att underlätta terminologin. Definitionen av projektmål gjordes genom djupintervjuer med Torsten Erlandsson, Henrik Hyll, Thomas Johansson och Jörgen Christiansson, olika tjänstemannaposter inom NCC, i olika hierarkiska nivåer. För intervjufrågor och intervjuobjektens titel, se kapitel 2.5.1. De poster som intervjufrågorna delades upp under var:

- Kategorisering av olika projekt
- Generella projektmål
- Generella projektmål i de olika kategorierna
- Projektspecifika projektmål
- Prioritering av projektmålen

Anledningen till denna uppdelning i olika kategorier var för att belysa och undersöka huruvida det fanns liknande eller skilda projektmål på olika nivåer i företaget. Det vill säga, om projektmålen genomsyrar hela organisationen eller om mål på projektnivå skiljer sig från vad organisationen har som mål uppifrån. Frågorna syftade även till att tydliggöra om NCC hade olika målsättningar med olika projekt. Vid intervjuerna presenterades affärsplaner och handlingsplaner och de högsta målen definierade i NCCs Affärsplan 2012 stämde väl överens med de mer avdelningsspecifika målen man arbetar med ute i produktion, definierade i handlingsplaner för avdelningar. Vid flera av intervjuerna uttalades det en stor osäkerhet kring hur målen kunde mätas. Detta stämmer väl överens med att intervjuade har svårt att specificera direkta projektmål.

NCCs har ett övergripande mål som är att sänka kostnaderna med 5 %. Detta framkommer ur samtliga intervjuer, affärs- och handlingsplaner. Detta är ett av de mål där osäkerheten är stor om huruvida det går att mäta eller ej. Syftet med målet är att det främst ska väcka tanke och inspiration till att arbeta mot smartare lösningar. Det är inget som kan följas upp eller kommer att mätas utan ligger mer till grund inför de mindre och mer väldefinierade målen. (Johansson, 2009).

Det framgick från telefonsamtal och intervjuer med Henrik Hyll och Thomas Johansson att NCC har verktyg för att mäta vissa mål. Kundenkäter används för att utvärdera projektframgång i specifika projekt sett till vad NCCs kunder tycker. I övrigt är det bara ekonomiska mål och prognoser som samlas in och mäts.

Följande delkapitel är rubriksatta/kategoriserade efter ägare, kund, process och medarbetare. Anledningen till att målen är indelade i dessa kategorier grundar sig på de kategorier som beskrivs i NCCs Affärsplan för 2012 och NCCs Mål- och Handlingsplan.

7.1.1 Kund

Många av NCCs definierade mål i affärs- och handlingsplaner för 2010 som rör kunden berättar om vilken karaktär kunden bör ha snarare än hur kunden bör behandlas. Till exempel inom vilka strategiska segment projektet ska placeras, P1-P7. Däremot framkommer det tydligt vid intervjuer att man kan se kundnöjdheten som ett mått på hur väl genomfört ett projekt är. NCC har även ett specifikt verktyg för att mäta just kundnöjdheten. Verktöget består i en kundenkät där kunden ges möjlighet att svara på frågor som rör alltifrån projektering till överlämnande. Ifyllda kundenkäter finns för ungefär 50 % av NCCs genomförda hus- och anläggningsprojekt under de senaste åren (Söderberg, 2009). Det finns tre frågor som är av störst vikt i kundenkäten, fråga 21, 22 och 23. Dessa frågor beskriver hur kunden upplevt helheten av kvalitet efter genomfört projekt. De tre frågorna rör specifikt tid och kvalitet. I Tabell 14 nedan ses en sammanställning över de kundmål som framkommit ur intervjuer med Torsten Erlandsson, Jörgen Christiansson, Thomas Johansson, Henrik Hyll och ur affärs- och handlingsplaner.

Tabell 14 – Kund "Sveriges mest uppskattade byggföretag"

Minsta orderingång för attraktiva segment	Tidplaner följs (efterkontraktstid)
Minsta volym i attraktiva segment av total volym	Hur snabbt man åtgärdar
Antal miljöprojekt	besiktningensanmärkningar
Partneringprojekt (P6) orderingång > X milj. Kr	Budget efter kontraktsumma
PU (P1-P5, P7) Order > X milj. kr	Tid efter kontrakt
Ökad kundnöjdhet via kundenkät	Lämpliga nyckeltal för kundnöjdhet är avslutat projekt i "rätt tid" och "utan fel"
Minst ett lågenergiprojekt per avdelning	Felfri produkt vid överlämnande
Bra dialog med beställare	Ha roligt under genomförande
	Kvaliteten på produkten ger glad kund
	Kund ritat i 3D eller 2D
	Kvalitet i kundenkät

7.1.2 Ägare

De ägarspecifika målen är uteslutande med ekonomisk inriktning där lönsamhet är ett nyckelord. Lönsamheten i varje projekt dokumenteras i NCCs ekonomiprogram. Det finns stora missvisande effekter med att använda lönsamhet som ett nyckeltal, de intervjuade nämner två huvudsakliga anledningar till detta:

- Att pengar kan skjutas bakåt eller buffras för att täcka för framtida projekt som är svårare att få lönsamhet i.
- Att det snarare är anbuds-kalkylen i förhållande till produktionskalkylen som avgör projektets lönsamhet och att detta inte har någonting med det verkliga genomförandet att göra.

NCC har också som mål att betalsaldot ska vara positivt. Information kring detta dokumenteras och kan erhållas ur ekonomisystemet. NCC inhämtar även kvartalsvis rapporter om den ekonomiska prognosen för aktiva projekt. Henrik Hyll påpekar att förändringen i kvartalsrapporterna kan vara ett bra nyckeltal för hur olika projekt går eftersom det inte tar hänsyn till inverkan av anbuds-kalkyler utan tydligt berättar om det händer oförutsatta saker som kan bero på bristande planering när det gäller projektering, utförande, logistik, etcetera. I Tabell 15 nedan ses en sammanställning över de ägarmål som kommit fram ur intervjuer med Torsten Erlandsson, Jörgen Christiansson, Thomas Johansson, Henrik Hyll och ur affärs- och handlingsplaner.

Tabell 15 – Ägare "Nordens mest lönsamma byggföretag"

Minsta lönsamhet Minsta betalsaldo (exkl. garantikunder, Property Development och boende)	Täckningsgrad 1 i nya projekt > budget eller högre Minsta ekonomiskt resultat
--	--

7.1.3 Medarbetare

Medarbetarens nöjdhet mäts genom enkätform. Denna genomförs endast en gång per år och gäller således inte specifikt för olika projekt utan för medarbetarens nöjdhet i stort. Utöver denna mätning ger NCCs medarbetare möjlighet att påverka sin arbetsplats genom förslagslådor etcetera. Inkomna förslag behandlas av verksamhetsutvecklare. I Tabell 16 nedan ses en sammanställning över de medarbetarmål som kommit fram ur intervjuer med Torsten Erlandsson, Jörgen Christiansson, Thomas Johansson, Henrik Hyll och ur affärs- och handlingsplaner.

Tabell 16 – Medarbetare "Sveriges mest attraktiva arbetsgivare"

Ledarstilsindex ska inte ligga under 65/70 % Inflytandeindex skall inte ligga under 65 Andel medarbetarsamtal ska överstiga 80 % enligt Human Kapital Index (HKI)	Ge NCCs medarbetare insikt om helheten, delaktighet, utveckling och feedback Ledarskap utveckling Kompetensutveckling Arbetsplatsolyckor = 0
---	---

7.1.4 Process

Det finns en mängd olika processer NCC har som mål att använda sig av, både på organisatorisk nivå och på projektnivå. Dessa mål benämns som stödjande mål och syftar till att bidra till de övergripande målen om sänkta kostnader och ökad lönsamhet. Svaren kring hur dessa stödjande mål uppnås, dokumenteras och mäts är vaga och när frågan ställs kring varför de olika processerna implementerats hänvisas det ofta till teori, magkänsla och erfarenhet. Det sägs att målet med internationella inköp dokumenteras och att det är möjligt att utreda hur mycket man tjänar/förlorar på detta, meningarna går dock isär huruvida man verkligen tjänar på detta. De intervjuade hänvisar till att målet främst syftar till att pressa de inhemska priserna som grossisterna erbjuder. I Tabell 17 nedan ses en sammanställning över de processmål som kommit fram ur intervjuer med Torsten Erlandsson, Jörgen Christiansson, Thomas Johansson, Henrik Hyll och ur affärs- och handlingsplaner.

Tabell 17 – Process "Sveriges effektivaste byggprocess"

Färdiga handlingar ska föreligga innan byggstart vid projektutvecklingsentreprenader Höja kvaliteten och användandet av NCCs verksamhetssystem Utveckla arbetsplatslogistik Internationella inköp ska uppgå till 50 milj. kr i Region Syd Internationella inköp minst 245 milj. kr i Sverige Full användning av verksamhetssystemet Minskad energiförbrukning 3D-projektering utförs på entreprenader där NCC har projektansvar. 5D-projektering utförs på ett pilotprojekt.	Inköpsportalen ska användas till minst 60 % Synlig planering utförs på minst ett projekt inom varje affärschefsområde Central logistikresurs används på minst ett projekt per affärschefsområde. Involvera internationella inköpare redan i anbudsskedet Identifiera och öronmärka lämpliga produktval för utlandsinköp vid kalkylstartmöte/byggstartmöte Handla produkter ifrån regionens centrallager Tekniska risker definieras vid anbudsprövning. (RM-analys)
---	--

7.2 Definiering av projektmål

NCCs mål är många och väldigt tydligt definierade samtidigt som de genomsyrar verksamheten på företagets olika nivåer. Problemen med målen är att de i många fall inte är mätbara och dokumenterade vilket är en väsentligt för de ska gå att använda för erfarenhetsåterföring, uppföljning och statistiska analyser som är rapportens syfte. Därför kommer vidare analys av vilka projektmål som definierar projektframgång byggas utifrån de mål som dokumenterats och är mätbara för olika projekt. De projektmål som definieras under detta kapitel kommer vidare användas i rapporten som nyckeltal och användas i den senare statistiska undersökningen som undersöker beroende projektmål mot de oberoende beteenden som sammanställts i kapitel 6.4. De projektmål som använts har tagits ifrån NCCs kundenkät.

7.2.1 Kund

Då denna studie riktar sig mot att undersöka arbetsplatsbeteenden, så kommer ingen hänsyn tas till NCCs mål om att jobba mot strategiska kundsegment eftersom detta inte kan ses som ett projektmål som beror på olika beteenden. Utifrån empiri och teori sägs det föreligga ett direktsamband mellan beteenden på arbetsplatsen och utfall av projektet i form av tid, kvalitet och ekonomi. NCC har uttalade mål om att vara ”Sveriges mest uppskattade byggföretag” vilket återspeglas bra av kundens subjektiva uppfattning om hur väl ett projekt är genomfört. Därför antas det att kundens subjektiva bedömning som görs i NCCs kundenkät efter avslutade projekt är ett bra nyckeltal. Detta nyckeltal finns dokumenterat för ungefär 50 % av alla genomförda projekt samtidigt som svaren är standardiserade och strukturerade och lämpar sig väl för vidare statistisk analys. Frågor i kundenkäten som rör tid och kvalitet efter färdigställande av projektet är fråga 21, 22 och 23. Dessa nyckeltal/enkätfrågor används vidare i rapporten som projektmål 1-3:

- PM1: NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid
- PM2: NCCs förmåga att avlämna projektet utan fel
- PM3: NCCs förmåga att leverera den produkt/tjänst som ni förväntat

7.2.2 Ägare

Ägarmålen är först och främst relaterade till företagets och projektens lönsamhet. Detta är enligt empirin inget bra mått på hur arbetet verkligen utförs på arbetsplatsen då det snarare beskriver hur väl anbudsalkylen var genomförd och det konjunkturmässiga läget samt vilken typ av projekt det handlar om. Det som däremot kan spegla om det uppstår problem eller lösningar som möjliggör ett bättre resultat under genomförandetiden är de kvartalsprognoser som görs under projekttiden och förhållandet mellan dessa. Detta finns dokumenterat i NCCs ekonomisystem och utifrån det definieras:

- PM4: Procentuell förändring i ekonomiska prognoser för enskilda projekt

Då det internt på NCC föreligger hinder för att redovisa dessa prognoser kan detta projektmål inte vidare användas i analysen.

7.2.3 Process och Medarbetare

Processmål är av typen stödjande mål och berättar vilken slags processer och aktiviteter man bör använda sig av i organisationen. Under den empiriska studien framkom inget som visar på att de stödjandemålen dokumenteras eller mäts och att de bidrar till projektframgång. De stödjande målen anges i teorin som beteenden och processer snarare än mål eller nyckeltal som definierar projektframgång. Dessa processer bör enligt teori kontinuerligt vidareutvecklas och är således inte beroendeprojektmål. Därför kommer dessa inte användas som projektmål.

Detta stämmer väl överrens med vad som framkom under intervjuer med platschefer då de hänvisade till dessa mål som beteenden.

NCC övergripande verktyg där medarbetare ges möjlighet att en gång om året berätta hur de uppfattar arbetsplatsen och processerna gäller inte projektspecifikt. Detta stämmer väl överrens med teorin ramverk som nämner utbildningsnivå och kompetens som en viktig faktor för ett företags vidareutveckling och framgång. Eftersom det inte finns verktyg för att mäta medarbetarnas nöjdhet i specifika projekt finns inte detta dokumenterat och därför kan inte detta nyckeltal användas vidare i studien.

8 Redovisning av data inför statistisk analys

Sammanställning av empiri. I detta kapitel redovisas resultat från enkätundersökningen samt resultat kring vilka projektmål som enkätsvaren, som motsvaras av projektbeteenden, ska analyseras med. Detta är ett resultatkapitel varför enbart data kommer att presenteras, med viss beskrivande text. Analys, bedömningar och vidare slutsatser kommer i efterföljande kapitel.

I följande tre delkapitel kommer data från huvudenkäten redovisas. Data består av projektkategorier och projektbeteenden som är insamlade från huvudenkäten, samt projektmål som är insamlade från NCCs kundenkät.

8.1 Kategorisering

Huvudenkäten skickades ut under december 2009. Några veckor senare hade 22 av 37 tillfrågade svarat. Svarsfrekvensen är 60 %. I Tabell 18 nedan följer en sammanställning av hur de tillfrågade har kategoriserat sina projekt enligt de kategoriseringsfrågor som fanns i enkäten.

Tabell 18 – Kategorier

Vilken månad var projektstart? (antal projekt och månad)	
3 st.	Januari
3 st.	April
3 st.	Maj
3 st.	Juni
4 st.	Augusti
2 st.	September
3 st.	Oktober
Vilket år var projektstart? (antal projekt och år)	
1 st.	2006
10 st.	2007
10 st.	2008
1 st.	2009
Arbetsplatsens logistiska tillgänglighet(antal projekt och tillgänglighet)	
16 st.	Lättillgänglig
6 st.	Svårtillgänglig
Projekttyp (antal projekt och typ)	
11 st.	Anläggning
2 st.	Annat
5 st.	Hus (nybyggnad)
4 st.	Hus (ombyggnad/renovering)
Entreprenadform (antal projekt och form)	
12 st.	Generalentreprenad
10 st.	Totalentreprenad
Typ av kund (antal projekt och typ)	
16 st.	Offentlig
6 st.	Privat

8.2 Enkät svar

Enkäten skickades ut med 42 påståenden (se kapitel 6.4). Svaren på dessa påståenden från alla inkomna projekt redovisas nedan. Endast påståendenumret tas med. Vidare i studien kommer svarsalternativ ”Kan ej svara” (5) likställas med alternativ ”Instämmer inte alls i påståendet”

(1) eftersom om platschefen inte vet om denne har använt sig av beteendet har denne troligen inte gjort det.

Svaren har getts med alternativen

- Instämmer inte alls i påståendet (1)
- Instämmer delvis (2)
- Instämmer till stor del (3)
- Instämmer helt (4)
- Kan ej svara (5)

Tabell 19 nedan redovisar påstående 1-42 på rad 1-42. Första kolumnen är påståendenumret. Kolumn 2-23 visar enkätsvaret för varje påstående i varje enskilt projekt (22 st.). Se Tabell 12, sidan 48 för tillhörande frågor.

Tabell 19 – Svar från enkäten

Påståendenummer i fet stil, svar per projekt i varje kolumn

1	1	2	2	2	4	3	4	2	1	3	3	2	3	4	4	4	4	2	3	1	4	2
2	3	4	4	2	1	1	1	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	4	4	2	3	3
3	4	4	2	4	4	3	4	2	4	3	4	4	4	4	3	5	3	4	4	3	5	4
4	4	4	5	4	4	4	4	2	4	5	2	2	3	4	3	4	3	3	4	5	4	4
5	4	4	5	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	4
6	3	3	2	2	3	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	3	3	1	2	2	1	2
7	2	3	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	3	1	2	2	1	2
8	3	4	2	3	2	3	1	2	2	2	2	1	3	4	5	2	2	1	4	3	3	1
9	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2	3	2	1	1
10	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	3	2	1	2	2	1	2	2	1	2
11	1	2	2	5	3	1	3	2	1	3	2	1	2	3	1	3	3	2	3	1	2	1
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3
13	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	2	4	3	3	4	2	4	4	3	3	4	3
14	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3	4	1	4	4	4	3	4	3	4	5	3	3
15	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	1	3	3	3	3	2	3	2	2	1	3
16	4	3	3	3	3	1	3	1	2	3	3	1	5	4	3	3	3	3	2	2	4	1
17	2	2	2	2	4	2	2	1	4	2	4	3	3	4	4	4	3	2	3	4	1	3
18	4	3	2	3	3	2	3	3	3	5	2	2	2	3	4	4	4	3	3	3	4	2
19	3	3	2	2	4	2	2	1	3	2	1	2	2	1	5	4	3	3	2	5	2	2
20	2	3	2	3	3	2	2	3	3	5	1	1	2	3	5	4	2	1	3	2	4	3
21	2	3	2	3	3	1	3	2	2	5	1	1	3	3	4	3	3	1	3	5	3	2
22	2	4	2	3	3	3	4	1	5	5	2	1	3	3	5	4	3	1	3	5	3	3
23	2	1	2	3	3	2	2	3	5	5	2	1	2	1	2	2	3	1	3	2	2	2
24	2	2	2	2	4	2	1	2	3	5	2	1	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2
25	3	2	2	3	3	2	4	2	3	5	2	1	2	3	5	1	2	1	3	1	3	2
26	2	2	2	2	2	2	2	1	3	5	3	1	2	3	3	1	2	1	3	2	2	2
27	2	2	2	2	1	2	3	2	5	5	2	1	1	3	4	3	3	2	2	3	2	1
28	4	3	2	3	2	3	4	1	3	5	4	1	1	3	4	1	4	4	3	2	4	4
29	5	3	2	3	3	2	2	3	2	5	1	1	2	4	4	1	3	2	3	1	3	2
30	5	4	1	2	3	3	2	1	2	5	3	1	2	4	4	1	3	1	3	1	2	2
31	5	4	2	3	3	4	2	2	2	5	4	1	4	4	4	2	3	1	4	5	4	2
32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3
33	2	3	3	2	3	1	2	1	2	5	2	2	3	3	2	2	2	1	3	2	2	2
34	2	2	2	2	3	1	2	1	2	5	2	1	2	1	3	1	2	1	3	1	2	1
35	5	5	2	2	3	1	5	1	2	5	2	1	2	1	5	5	2	1	5	5	3	2
36	2	3	2	4	3	4	4	1	5	5	3	1	4	1	4	5	4	1	5	5	4	4
37	2	3	2	3	4	3	5	1	5	5	2	4	4	3	5	5	4	2	5	1	5	4

38	2	3	2	4	3	4	1	1	5	5	1	4	5	2	5	5	4	2	5	5	4	4
39	2	2	2	2	2	1	2	1	2	5	1	1	3	5	5	1	2	1	2	1	3	2
40	3	3	2	3	3	1	1	2	2	5	2	1	3	4	5	1	3	2	3	5	3	2
41	2	3	2	2	3	2	2	1	2	5	3	1	2	4	5	1	4	1	2	3	3	2
42	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1

Denna tabell visar ren sifferdata. Dessa data utnyttjas vid den statistiska analysen som utförs med hjälp av MATLAB.

8.3 Resultat projektmål

De definierade projektmålen som presenterades i kapitel 7, samlades in direkt från NCCs kundenkät för de projekt som undersökts. I Tabell 20 nedan presenteras vad NCCs kunder svarat på de specifika frågorna från kundenkäten.

De projektmål som använts är följande:

1. NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid
2. NCCs förmåga att avlämna projektet utan fel
3. NCCs förmåga att leverera den produkt/tjänst som ni förväntat

Tabell 20 nedan visar sifferdata för projektmål. Kolumn 1 visar projektmål. Kolumn 2-23 visar det betyg varje kund gett för varje fråga i just det projekt de var inblandade i. Betygen går från 1-4 där 1 motsvarar ”Instämmer ej” och 4 motsvarar ”Instämmer helt”. Dessa data är hämtade direkt från NCCs kundenkät som NCC själva tagit fram. De hade en skala 1-4, medan enkäten som författarna skapat – huvudenkäten – har varit på skala 1-5. Att det är olika skalor spelar ingen roll för att den statistiska analysen ska utföras korrekt.

Tabell 20 – Svar från kundenkäten

Mål enligt ovan i fet stil, svar per projekt i varje kolumn

1	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	1	3	4	4
2	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	1	4	4	4	3	4	3	3	4	3
3	4	2	4	4	3	3	3	4	3	4	4	2	1	4	4	4	3	4	2	4	4	1

Denna tabell visar ren sifferdata. Dessa data utnyttjas vid den statistiska analysen som utförs med hjälp av MATLAB.

9 Statistiska samband mellan beteenden och projektmål

Resultat från den statistiska analysen. I detta kapitel redovisas resultatet från den statistiska delen av undersökningen. Första delkapitlet innehåller en beskrivning på hur datamaterialet ska tolkas. Efterföljande delkapitel redovisar datamaterialet för respektive projektmål.

9.1 Redovisning av data och statistiska resultat

I följande delkapitel kommer all data från den statistiska analysen i MATLAB att presenteras. Detta sker på följande sätt:

Nedan finns en exempeltabell på hur utdata från MATLAB presenteras. Hur denna tabell ska läsas är listat nedan.

- ”Steg n ” förklarar vilket steg som gäller, enligt det som är skrivet i kapitel 2.5.3 om den statistiska modellen.
- Steg 1 redovisas i kolumn 1. Steg n redovisas i kolumn n .
- Celler som på rad 1, 3, 5, ... (udda rader) i varje kolumn är **inrutade** visar signifikans och β -värde.
- Celler som på rad 2, 4, 6, ... (jämna rader) i varje kolumn är **fetstilade** visar vilket påstående som var mest signifikant för just den kolumnen (just det steget).
- För att se vilket påstående som hör ihop med angivna nummer, se kapitel 6.4.
- ”Cellen i rad 3, kolumn 4” skrivs som ”Cellen (3,4)”
- Cellen (1,1) visar signifikansvärdet och β -värdet för det mest signifikanta påståendet för steg 1, i fingerat exempel nedan: 0,045.
- Cellen (2,1) visar vilket påstående som var mest signifikant för steg 1, i exemplet: 12. Cellen (4,2) visar vilket påstående som var mest signifikant för steg 2, i exemplet: 15. Och så vidare.
- Cellen (1,2) visar det nya signifikansvärdet för det påstående som var mest signifikant i steg 1, när det analyserats i steg 2. I exemplet: 0,013. Cellerna (1,3) och (3,3) visar det nya signifikansvärdet för det påstående som var mest signifikant i steg 1 och 2. I exemplet: 0,034 och 0,0021. Eftersom varje nytt steg innebär att signifikansen beräknas på dels alla föregående stegs mest signifikanta påståenden, dels för påståendet för gällande steg, så erhålls nya signifikanser för de tidigare påståendena.

Exempel (se Tabell 21 nedan): För steg 3 så används tre X-variabeluppsättningar: Uppsättningar för påstående A från steg 1, påstående B från steg 2, samt resterande påståenden som var för sig analyseras tillsammans med påstående A och B. Där C blir mest signifikant för påstående C tas signifikansvärdena för A, B och C och läggs in för steg 3. I exemplet: 0,034, 0,0021 och 0,037. Det är dock inte säkert att signifikans A och B har det lägsta värdet, utan dessa sparas med hänsyn till lägsta värde för C. Utöver signifikanser redovisas β -värden för varje enskilt påstående samt om det är positiv eller negativ korrelation till motsvarande projektmål.

Tabell 21 – Exempel på resultattabell

	Steg 1	Steg 2	Steg 3	Steg 4
Signifikans A	0,045	0,013	0,034	0,001
β-värde	-3,2	+5,2	-2,1	+20,2
Påstående A	12			
Signifikans B		0,040	0,0021	0,031
β-värde		+2,1	-10,7	+7,1
Påstående B		15		
Signifikans C			0,037	0,002
β-värde			-2,0	+14,8
Påstående C			41	
Signifikans D				0,073
β-värde				+4,6
Påstående D				27

Signifikans D (steg4) är i exemplet ovan 0,073. Gränsen för vilka värden som kan anses vara signifikanta för modellen är generellt 0,05 (se kapitel 2.5.3). Utifrån detta betyder det att påståendet för Steg 3 (påstående41 i exemplet) är det sista signifikanta påståendet för denna datauppsättning eftersom signifikansen i steg4 överstiger 0,05. Fler steg utförs ej. Antalet steg kan variera mellan olika undersökta projektmål beroende på om signifikansen överskrider 0,05.

Antalet steg begränsas även av om exempelvis signifikans A, B eller C i steg 4 skulle överskrida 0,10. Detta betyder att påståendet för steg 4 (signifikans D) är osignifikant vilket innebär att det kan vara slumpen som avgör utfallet av sambandet istället för att variabeln påverkar sambandet (mellan påstående och projektmål), i 10 % av fallen. Om detta sker förkastas gällande steg.

Eftersom antalet projekt är i modellen endast 22 st., så kommer modellen med stor sannolikhet bli överbestämd (se kapitel 2.5.3). Detta innebär att ju fler steg som tas med, desto osäkrare blir de värden som erhålls. Det beror på att det finns färre och färre olika observationer att använda för att bygga en modell som ska bestå av två eller fler specifika påståenden i kombination. Med fler projekt (observationer) så hade datamodellen haft större möjlighet att generera mer trovärdiga statistiska resultat. Om signifikanserna får väldigt låga värden, så tyder det på att modellen är överbestämd. I och med detta så tas inte alltid alla steg med trots att signifikanserna visar låga värden. Detta analyseras när det uppkommer.

Under analysen i vissa steg i funktionen *mnrfit()* gav olika X-variabler i kombination med olika Y-variabler ett felmeddelande, se kapitel 2.5.3. När felmeddelandet förekommer för de kombinationer av påståenden och projektmål som redovisas i resultattabellerna i detta kapitel anmärks detta.

9.2 Projektmål 1

Projektmål 1: NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid.

I Tabell 22 nedan redovisas en sammanställning av resultat från MATLAB när all data från enkätsvaren jämförts mot insamlade data från projektmål 1.

Tabell 22 – Statistiska resultat för projektmål 1
Signifikanser, β -värden och påståenden för varje steg

	Steg 1	Steg 2	Steg 3	Steg 4
Signifikans A	0,0927	0,0280	0,0248	0,0009
β -värde	1,45	2,79	4,41	10,6
Påstående A	23			
Signifikans B		0,0660	0,0243	0,0019
β -värde		-2,87	-3,88	-15,2
Påstående B		35		
Signifikans C			0,0571	0,0025
β -värde			1,70	4,79
Påstående C			17	
Signifikans D				0,0063
β -värde				3,61
Påstående D				38

Anmärkning: För steg 1 och 2 gav funktionen felmeddelandet, se föregående delkapitel, dock inte för redovisade påståenden.

9.3 Projektmål 2

Projektmål 2: NCCs förmåga att avlämna projektet utan fel.

I Tabell 23 nedan redovisas en sammanställning av resultat från MATLAB när all data från enkätsvaren jämförts mot insamlade data från projektmål 2.

Tabell 23 – Statistiska resultat för projektmål 2
Signifikanser, β -värden och påståenden för varje steg

	Steg 1	Steg 2	Steg 3
Signifikans A	0,0183	0,0386	0,8753
β -värde	1,04	1,19	0,14
Påstående A	37		
Signifikans B		0,0476	0,0235
β -värde		-1,58	-3,14
Påstående B		16	
Signifikans C			0,0416
β -värde			5,55
Påstående C			7

Anmärkning: För steg 1 gav funktionen felmeddelandet, se föregående delkapitel, dock inte för redovisade påståenden.

9.4 Projektmål 3

Projektmål 3: NCCs förmåga att leverera den produkt/tjänst som ni förväntat.

I Tabell 24 nedan redovisas en sammanställning av resultat från MATLAB när all data från enkätsvaren jämförts mot insamlade data från projektmål 3.

Tabell 24 – Statistiska resultat för projektmål 3
Signifikanser, β -värden och påståenden för varje steg

	Steg 1	Steg 2	Steg 3	Steg 4
Signifikans A	0,0059	0,0013	0,0015	0,0000
β -värde	-1,48	-2,71	-9,30	-11,33

 Arbetsplatsbeteenden och dess påverkan på projektmål

Påstående A	16			
Signifikans B		0,0054	0,0021	0,0000
β-värde		3,08	10,32	12,97
Påstående B	33			
Signifikans C			0,0061	0,0003
β-värde			4,35	7,45
Påstående C		28		
Signifikans D				0,0029
β-värde				-5,98
Påstående D				26

Anmärkning: För steg 4 gav funktionen felmeddelandet, se föregående delkapitel, dock inte för redovisade påståenden.

10 Statistisk koppling mellan påståenden och projektmål

Analyskapitel. I detta kapitel följer en analys av de värden som datamaterialet gett. Det leder fram till vilka påståenden som enligt den statistiska modellen har inverkan på projektmålen. Påståenden analyseras med hjälp av skriven teori och i vissa fall insamlad empirisk information från intervjuer och verksamhetssystem. Viktigt att poängtera är att då antalet observationer är få i förhållande till antalet X-variabler, så är inte det statistiska resultatet tillräckligt för att säkert kunna styrka kopplingar mellan påstående och projektmål. Resultaten bör endast ses som tendenser till kopplingar.

Under den statistiska analysen av datamängden i vissa steg för vissa projektmål gav funktionen *mnrfit()* (regressionsmodellen, se kapitel 2.5.3) ett felmeddelande. Felmeddelandet lyder:

“Warning: Maximum likelihood estimation did not converge. Iteration limit exceeded. You may need to merge categories to increase observed counts.”

Detta betyder att iterationerna i funktionen *mnrfit()* för beräkning av *maximum likelihood estimation*, ”maximal trolighetsskattning”, inte leder fram till ett fixt tal. Med statistiska ord ger iterationerna ingen konvergens till trolighetsskattningen. Det vill säga, för varje iteration i nämnda funktion så ändras värdet för den maximala trolighetsskattningen istället för att gå mot ett fixt tal. Den maximala trolighetsskattningen behövs i funktionen för att beräkna signifikansen. Funktionen saknar gränsvärde inom det som begränsas av funktionen, ”*Iteration limit exceeded*”, för de indata som används.

Denna varning kan bero på vissa omständigheter.

- För få projekt i undersökningen. Fler projekt hade gett funktionen en större chans att analysera variablerna.
- X- och Y-variabler är för lika i datauppsättning. Om värdena för variablerna är för lika kan inte funktionen hitta ett optimalt samband.
- Kategorierna, det vill säga svaren från enkäterna, är indelade i för stora intervall. Uppdelning i mindre intervall kan underlätta för funktionen i och med att färre möjliga alternativ att analysera då finns. Intervallen är 1-4 för varje påstående och projektmål. I motsats till detta behöver intervallen vara stora för att enkätundersökningen ska behålla sin validitet. Om endast två svarsalternativ hade förekommit, så hade intervallet varit 1-2. Detta hade troligen inte speglat verkligheten på ett tillfredsställande sätt.

Då den statistiska analysen är gjord med för få observationer för att det statistiskt ska vara riktigt och meningsfullt att tolka innebörden av osignifikanta påståenden. Modellen borde även med få observationer visa tendenser på vilka påståenden som kommer vara signifikanta, däremot kommer det med stor sannolikhet finnas fler påståenden som är signifikanta även om det inte framkommer i redovisat material med så få observationer.

Om man istället har en stor mängd olika observationer bör storleken på signifikanser tolkas om de ligger runt 0,05-gränsen. Om signifikansen är nära noll i ovanstående fall är detta ett tydligt tecken på att påståendet verkligen påverkar utfallet av projektmål. Om signifikansen däremot är runt 0,1-1 så kan man med stor säkerhet säga att processen eller aktiviteten som påståendet svarar mot inte påverkar projektmålet. I rådande fall med få observationer tyder väldigt låga signifikanser på att modellen är överbestämd och man inte bör lita på resultatet.

10.1 PM 1, NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid

För projektmål 1 visade det sig att inget påstående hade en signifikansgrad under 0,05, se kapitel 2.5.3. Det mest signifikanta värdet återfanns för påstående 23 med en signifikans på 0,0927. Detta betyder att man egentligen inte borde gått vidare med att undersöka fler påstående då inga av dessa visade sig vara signifikanta. Även i steg 2 och 3 är de nya påståendena som itereras fram (B och C) inte under signifikansnivå 0,05. Vid vidare iterationer sjönk signifikansen i signifikans D till under 0,05 i steg 4. För steg 4-6 blir det mesta väldigt signifikant (väldigt låga värden på signifikansen) vilket tyder på att modellen blir överbestämd. Att modellen blir överbestämd beror på det låga antalet projekt (observationer) relativt den stora mängden X-variabler. Detta resonemang gör att enbart påstående A-C analyseras. Anledningen till att detta görs trots att fortsatt analys redan borde avbrutits i första steget, då det visade osignifikanta värden, är att undersöka huruvida det kan finnas tendenser och hur dessa stämmer överrens med teorin.

I steg 1 och 2 genererade *mnrfit()* en varning beskriven i ovanstående kapitel. Varningen gällde inte de mest signifikanta påståenden eller kombinationer av påståenden som redovisas nedan, påståendena A-C. Påståenden som fick varning kan inte bedömas ur ett statistiskt perspektiv med gällande modell och signifikansen kan inte beräknas. Därför kan man inte säkert säga att de tre mest signifikanta påståenden som analysen gett verkligen är de tre påståenden som betyder mest för projektframgång. Utifrån den datamängd undersökningen haft att tillgå så visar det sig att påstående A-C är mest signifikant. Dessa påståenden redovisas i Tabell 25 nedan:

Tabell 25 – Signifikanta påståenden för projektmål 1

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0248	4,41	23	Materialflöden och lagring skedde enligt APD-planens anvisningar
0,0243	-3,88	35	Sorteringen var korrekt vid de materialleveranser (till exempel dörr- och/eller fönsterleveranser) där sortering var förväntad
0,0571	1,70	17	Platschefen hade bra möjligheter att påverka valet av yrkesarbetare till projektet efter egna önskemål

Ur ovanstående tabell kan man utläsa att påstående 23 och 35 är mer sannolikt att påverka projektmål 1 än vad påstående 17 är. Vidare påverkar ett högt positivt enkätsvar på påstående 23 mer än vad ett positivt svar på påstående 17 gör. Ett högt svar på påstående 35 påverkar utfallet av projektmål 1 negativt i nästan samma storlek som fråga 23 påverkar projektmål 1 positivt.

10.1.1 Påstående 23

Nedanstående värden i Tabell 26 tyder på att modellen inte är överbestämd då signifikansen inte är extremt låg. Då β -värdet är positivt kommer ett högt enkätsvar på påstående 23 ge en positiv inverkan på storleken på kundernas svar om hur kunden uppfattar NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid. Inverkan bör ändå ifrågasättas då antalet observationer är få och det statistiska underlaget är undermåligt för att ge ett trovärdigt resultat samtidigt som förutsättningarna för att gå vidare i analysen med att hitta signifikanta påståenden inte fanns då signifikansen i första steget låg på 0,09, se kapitel 9.2.

Tabell 26 – Påstående 23

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0248	4,41	23	Materialflöden och lagring skedde enligt APD-planens anvisningar

Enligt vad som beskrivs nedan stämmer teorin väl överens med att statistiken som visar

tendenser till att APD-planer är har en viktig roll i hur kunden kommer uppfatta NCCs förmåga att avlämna produkten utan fel.

Materialflöden på byggarbetsplatser kan ha en stor förbättringspotential beroende på hur företag idag jobbar med det. Den fokusering på logistik som byggbranschen haft de senaste åren tyder på att branschen insett vikten av att optimera materialflödet för att öka vinst, pressa kostnader och vinna anbud. Effektivisering av materialflöden är en relativt omogen industri, där mycket finns att vinna på att arbeta mer med det. Om organisationen i ett företag inser detta och lägger mer resurser på det, så finns en stor potential till effektivisering. En väl genomförd APD-plan är ett steg på vägen mot ett bra materialflöde och en mer städad arbetsplats. Med en bra APD-plan ökas struktureringen på byggarbetsplatsen, vilket leder till att alla vet var materialupplag, bodar, maskiner, lossningsplatser, kranplaceringar med mera är utsatta om planen utnyttjas på rätt sätt. Detta bidrar till att materialflödet på arbetsplatsen kan kontrolleras på ett bättre sätt från lossning till inbyggnad. Om värdeflödet av material kartläggs från början, så kan en APD-plan läggas upp på ett bättre sätt så att onödiga transporter reduceras.

Det som inte effektiviseras enbart med hjälp av en APD-plan är flödet från leverantör/distributör till arbetsplats. APD-planen innefattar endast slutdelen i distributionskedjan.

En bra APD-plan kan leda till minskade slöserier. Om materialupplag är väl definierade och stråk för fordon tydligt markerade så minskas risken för påkörningsskador. Även hälsa och säkerhet kan minskas eftersom personskador kan påverkas av tydliga gränser där fordon frambringas. Internhanteringskostnader i form av omflyttning av material kan även reduceras. Från en intervju i denna rapport framkom det att samarbete med Ramirent (företag som tillhandahåller maskiner, bodar, verktyg, kranar, hissar, liftar, ställningar och så vidare för uthyrning) kan ge bra möjlighet till en bra APD-plan. Ramirent kan vid behov upprätta APD-planer, eftersom de är väldigt insatta i logistiken kring sina produkter.

För att skapa en bra APD-plan så krävs det att det styrs uppifrån. Det bör stå med i handlingsplaner eller liknande där ledningen styr vad som ska göras och hur det ska göras. Ledningen ska verka kontrollerande och inte deltagande, vilket kan åstadkommas om bra uppföljning av detta görs.

Om en APD-plan är välgjord leder det till att just-in-time-tänk kan användas i större utsträckning. Vid just-in-time (JIT) är det viktigt att lossnings- och inbyggnadsplatser är tydligt definierade så att inga avbrott sker. Används JIT på rätt sätt så leder det till ett bättre materialflöde, minskade ledtider, större fria ytor på arbetsplatsen. Detta ger i längden bland annat ökad produktivitet och reduktion av slöserier. Större möjlighet till JIT ges då av APD-planen.

Vid öppet samarbete, eller partnering, är det viktigt att alla intressenter känner till APD-planen. Byggarbetsplatsen måste vara tydligt utsatt (vägbeskrivningar och så vidare) och lossningsplatser väl definierade. Viktigt är också att rätt mängd material avropas så att APD-planen kan efterföljas.

APD-plan i 3D, ger en större förståelse för hur byggarbetsplatsen ser ut. En 2D-ritning kan vara bra, men att se hur saker och ting ser ut i 3D istället för att tolka en 2D-ritning är bättre sett till ren visualisering.

Vid intervjuerna nämndes det att planering var en nyckel till väl utfört projekt. Fanns mycket tid till planering och projektering var det större sannolikhet att projektet skulle bli lyckat. En väl utformat APD-plan grundar sig härmed delvis i att tid för planering finns.

APD-planen ger ökade möjligheter för att planera och styra arbete, samtidigt som genomförandet underlättas och riskerna för oförutsedda fel inträffar. Oförutsedda fel leder till ökat resursbehov minskade tidsmarginaler och således ökad risk för att projektet inte håller tidplanen.

10.1.2 Påstående 35

Ur Tabell 27 nedan kan man utläsa att det föreligger en negativ korrelation mellan svaret på påstående 35 och kundens uppfattning om NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid. Det vill säga om platschefen uppfattar att sorteringen är korrekt vid materialleverans är det mindre sannolikt med nöjd kund. Signifikansen tyder inte på att modellen är överbestämd men faktumet att vidare analys inte avbröts i steg 1 då det första påståendet inte hade förutsättningar för att gå vidare i analysen gör att det inte bör läggas större vikt vid resultatet.

Tabell 27 – Påstående 35

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0243	-3,88	35	Sorteringen var korrekt vid de materialleveranser (till exempel dörr- och/eller fönsterleveranser) där sortering var förväntad

Ovanstående värden beskriver att sorterade materialleveranser har en negativ påverkan på projektmål 1 i samma storleksordning som påstående 23 hade en positiv inverkan på detsamma. Detta betyder att enligt den statistiska analysen så sänks kundens betyg på NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid om sorteringen av material är korrekt vid leverans. Med en större mängd observationer, skulle troligen ett annat utfall av detta påstående fås. Statistiken stämmer inte överrens med hur teori ser på sortering av material vid leverans utifrån nedan resonemang.

Sortering av material i leveranser är viktig för material som har speciella inbyggnadsställen. Till exempel så behöver dörr- och/eller fönsterleveranser vara sorterade i större utsträckning än gipsskivor, eftersom fönster ska placeras på ett speciellt ställe medan gipsskivor används mer allmänt. En av grundstenarna inom logistik är de sju R:en som nämnts tidigare. Sortering ingår till viss del i dessa R, och är en viktig del av leveranser av detta slag. Materialflödet blir effektivare, och slöseri i form av icke värdeökande aktiviteter såsom sortering, väntan, hantering av material och outnyttjad tid med mera reduceras. Utan förutsättningar för att få material enligt de sju R:en ökar därför risken för oförutsedda fel och därmed åtgärder som är nödvändiga och därför ökad tid där ej hållna tidplaner kan vara en tänkbar utgång.

För att optimera hela distributionskedjan så måste varje delmoment analyseras och effektiviseras. Om leverantör packar material på ett sätt som byggarbetarna lätt kan hantera, så blir leveransen mer effektiv. Det här handlar om roll 3 och 4 inom distributionskedjestyrning (SCM), det vill säga att flytta aktiviteter längre bak i distributionskedjan och att kolla på hela kedjan i stort.

Vid just-in-time-tänk är det viktigt att leveranser som syftas på i påstående 35 utförs mer rätt sortering, så att inte onödiga och oförutsedda tidsförluster fås på grund av slöserier som nämnts tidigare i detta delkapitel. Grundtanken med just-in-time är att det ska åstadkomma bra materialflöde, och minska tidsåtgången, vilket kan skapas med rätt sortering av leveranser.

För att effektivisera materialflödet är samarbete viktigt. Alla parter bör veta vad som ska åstadkommas, och målet ska vara att alla blir nöjda med samarbetet. Bra kommunikation med leverantörer är viktigt, samt att avtal skrivs på ett bra sätt. Partnering är ett steg på vägen mot en bättre leverantörsrelation.

10.1.3 Påstående 17

Påståendet har relativt hög signifikans samtidigt som ett positivt svar på påståendet inte bidrar till någon större förändring i hur kunden kommer svara på projektmål 1 i förhållande till de två ovanstående påståendena. Detta i kombination med förutsättningarna som gällde vid steg 1 då signifikansen egentligen var för hög för att gå vidare i analysen kan inget sägas statistiskt om resultatet. Se Tabell 28 nedan.

Tabell 28 – Påstående 17

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0571	1,70	17	Platschefen hade bra möjligheter att påverka valet av yrkesarbetare till projektet efter egna önskemål

Om platschefen själv kan påverka valet av yrkesarbetare ger detta platschefen större förtroende och respekt för valda yrkesarbetare då platschefen vet styrkor/svagheter hos valda medarbetare. Platschefens förmåga att visa respekt och förmåga att lämna ut ansvar till enskilda medarbetare ger enligt teorin med engagerade medarbetare som är villiga att ta egna initiativ och ansvar för arbetet de utför. Detta resulterar i mindre fel och därmed tid för att åtgärda felen och ökad sannolikhet för att tidplanen hålls.

Att välja sina medarbetare är en av grundpelarna i partnering. Detta gäller även internt i företaget. Alla människor passar inte lika bra med varandra. Vissa typer av människor är bättre lämpade att arbeta med varandra. Detta kan styras genom att grupper sätts ihop enligt principen att vissa arbetar bättre tillsammans.

Genom att en platschef får välja yrkesarbetare, kan denne känna förtroende för de enskilda arbetarna och därmed spela med mer öppna kort mot alla inblandade. Förtroende tillsammans med att varje medarbetare har hela projektet i fokus är grunden till ett bra partneringsarbete, vilket leder till förbättrad arbetsvilja.

10.2 PM 2, NCCs förmåga att avlämna projektet utan fel

För projektmål 2 visar den statistiska modellen att påstående 37 och 16 är signifikanta. I steg 3 blir värdet för påstående 37 osignifikant, vilket gör att hela steg 3 förkastas enligt principerna för en multipel logistisk regression analys. Då antalet observationer är för få för att statistiskt säkert säga att nedanstående resultat är riktigt bör inga beslut eller någon större vikt läggas vid storleken på värdena för signifikanser och betavärden, dock bör det gå att uttyda tendenser om åt vilket håll en större datamängd kommer peka.

Varningen som funktionen gav ifrån sig under steg 1 gäller inte för påstående 37, vilket betyder att detta påstående är det mest signifikanta utav de som är möjliga att erhålla signifikansvärde ifrån. För värden, se Tabell 29 nedan.

Tabell 29 – Signifikanta påståenden för projektmål 2

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0386	1,19	37	I de fall leverantörer kunde erbjuda materialleveranser med lossning användes det
0,0476	-1,58	16	Ansvarig för inköp undersökte och jämförde totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial

Ovanstående tabell beskriver att påstående 37 och 16 inverkar på kundens uppfattning om NCCs förmåga att avlämna projektet utan fel. Om ett positivt svar på påstående 37 ges ifrån platschefer ökar sannolikheten för att kunden ska ge ett positivt svar på frågan som avser projektmål 1. Motsatsen gäller för påstående 16 där ett högt svar ger ökad sannolikhet för ett lägre utfall ifrån kunden.

10.2.1 Påstående 37

Signifikansen för påståendet i nedanstående Tabell 30 tyder inte på att modellen skulle vara överbestämd. Man bör inte tolka nedanstående resultat som en sanning då antalet observationer är för få för att statistiskt säkerställa detta.

Tabell 30 – Påstående 37

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0386	1,19	37	I de fall leverantörer kunde erbjuda materialleveranser med lossning användes det

Tendensen som ovanstående tabell indikerar kan styrkas genom teorins ramverk. Kundens uppfattning om NCCs förmåga att avlämna produkten utan fel då man använder sig av kringtjänster som leveranser med lossning styrks genom vad teorin beskriver. Vidare analys och resonemang förs nedan.

Kringtjänster vid leverans är en typ av arbete som gör att NCC kan arbeta mer effektivt med sin kärnverksamhet. Företag som arbetar mer med sin kärnverksamhet har större möjlighet till att optimera sin lönsamhet; företag blir bättre och bättre på vad de gör, och blir då rimligtvis bättre på det. I NCCs fall kan det leda till att projektet kan avlämnas utan fel. Däremot måste varje företag betänka vad det kostar att köpa in kringtjänster och analysera nyttan och lönsamheten av detta.

Aktiviteten att lossa leveranser, skickas bakåt i distributionskedjan vilket leder till att mer fokus kan läggas på produktionen. Detta kan sänka kostnader, tidsåtgång och användande av resurser till fel aktiviteter. Mer fokuserat arbete leder till ökade möjligheter att uppmärksamma och åtgärda fel.

Speciellt i de fall där materialet i fråga köps med leveransklausulen LIK – Levererat Inburet Köparen – kan NCC fokusera på sina aktiviteter och låta leverantören ansvara för lossning och montering av varorna. På så vis blir resursanvändandet för NCC bättre på byggarbetsplatsen som genererar i värdeökande arbete, samtidigt som spill kan reduceras när inget material placeras på arbetsplatsen under längre tider. Ansvaret för produkterna ligger i detta avtal hos leverantören. Det är viktigt att samspelet mellan aktörerna fungerar bra så att transporter kan genomföras på ett tillfredsställande sätt. En nackdel ligger i om NCC fortfarande arbetar där produkterna ska bäras in, vilket kan skapa problem.

10.2.2 Påstående 16

Nedanstående påstående är signifikant och modellen ser inte ut till att vara överbestämd enligt tidigare beskrivningar, se Tabell 31. β -värdet indikerar att svaret på påstående 16 har större inverkan på utfallet av projektmål 2 än påstående 37, dessutom är inverkan negativ. Alltså ju mer platschefen instämmer i att ansvarig för inköp jämförde och undersökte totalkostnaden för olika material desto större sannolikhet är det att kunden kommer uppfatta projektet som negativt.

Tabell 31 – Påstående 16

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0476	-1,58	16	Ansvarig för inköp undersökte och jämförde totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial

Den statistiska tendensen ovan berättar att om totalkostnaden undersöks så minskar sannolikheten för att kunden ska uppleva NCCs förmåga att avlämna produkten utan fel som god. En möjlig förklaring till detta är att i projekt där man gör detta är budgeten ofta pressad till skillnad från om man har större ekonomiska marginaler. Detta inverkar givetvis på resurserna man har tillgängliga för att åtgärda och upptäcka fel. Alltså undersöker detta påstående kanske inte vad den är avsedd för att undersöka. Användandet av beteendet totalkostnadsundersökning beror på andra variabler (pressad budget) och är därför ingen oberoende variabel som antagits i studien. Frågan som bör ställas är om påståendet beskriver vad det är avsett att beskriva eller om det istället beskriver hur pressad projektbudgeten är.

Totalkostnaden blir ofta högre än det rena inköpspriset vilket inte alltid reflekteras över innan inköp sker. Detta är en av anledningarna till att beteendet förespråkas i teorin. Om exempelvis stora kvantiteter av ett material köps in som får ligga på byggarbetsplatsen fram till inbyggnad, så ökar risken för slöseri i och med till exempel ökad påkörningsrisk. Stora kvantiteter kan däremot innebära mängdrabatt vilket även det bör beaktas. Totalkostnaden kan kartläggas om resurser läggs på det.

Kartläggning är en viktig del i utvecklingsarbete av processer och värdeflöde i organisationer. Om priser och produktionskostnader kartläggs, så kan eventuellt inköpsprocesser rationaliseras men ändå behålla funktion.

En nackdel med påståendet är det kan tolkas väldigt generellt. En inköpare kanske "alltid" jämför totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial i och med den erfarenhet denne troligtvis har. Detta ställer påståendets reliabilitet på spel: Mäter påståendet var det är tänkt att göra, eller kan det misstolkas? Har platschefen möjlighet att bedöma inköparens arbetsätt? Troligtvis tycker alla inköpare att de undersöker och jämför totalkostnaden vid inköp, eftersom att om de inte gör det så kan det tolkas som att de inte utför sitt arbete korrekt.

10.3PM 3, NCCs förmåga att leverera den produkt förväntat

För det tredje projektmålet överstegs inte signifikansnivån förrän i steg 6, vilket innebär att alla påståenden fram till och med steg 5 hade varit signifikanta enligt modellen. Däremot visar de mycket låga värdena för signifikans A i steg 4 och uppåt att modellen inte är bra anpassad. Den är, som nämnts tidigare, överbestämd på grund av för få undersökta projekt. Redan i steg 1 ser signifikansen ut till att tyda på att modellen är överbestämd men det går inte säkert att säga att den är överbestämd eftersom det finns 22 olika projekt till att utvärdera ett påstående där det statistiska minimikravet är 7 enligt kapitel 2.5.3.2. Det finns därför anledning att förutsätta att detta är en verklig tendens som tyder på att även om fler observationer görs så kommer tendensen kvarstå och förmodligen förstärkas. För värden, se Tabell 32 nedan.

Tabell 32 – Signifikanta påståenden för projektmål 3

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0015	-9,3	16	Ansvarig för inköp undersökte och jämförde totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial
0,0021	10,32	33	Tidsprecisionen för viktiga leveranser av inbyggnadsmaterial var god
0,0061	4,35	28	Det fanns få fria ytor för arbetsplatsetablering, materialupplag, etcetera

I steg 3 som redovisas ovan är alla tre påståenden väldigt signifikanta som tyder på att modellen blivit överbestämd. Påstående 16 korrelerar ungefär lika mycket som påstående 33 men med skillnaden att det först nämnda har negativ inverkan på projektmål 3 till skillnad från det senare. Påstående 28 innebär att om platschefen upplever att det finns få fria ytor för etableringen så ökar sannolikheten för att kunden ska uppleva att NCCs förmåga att leverera förväntad produkt ökar.

10.3.1 Påstående 16

Påstående 16, se Tabell 33 nedan, noterades som signifikant även under projektmål 2 vilket tyder på att tendensen till om att totalkostnaden undersöks så minskar sannolikheten för kundens nöjdhet. Då projektmål 2 och 3 är väldigt lika och att projektmål 3 kan beskrivas av projektmål 2 borde innebära att snarlika resultat kan väntas. Signifikansen är väldigt låg vilket tyder på att modellen är överbestämd. Detta motsägs av det faktum att signifikansen var väldigt låg redan i analysen av steg 1. Dessutom är β -värdet väldigt stort vilket innebär att platschefens instämmande i påståendet har väldigt stor inverkan på kundens nöjdhet gällande att få efterfrågad produkt ifrån NCC.

Tabell 33 – Påstående 16

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0015	-9,3	16	Ansvarig för inköp undersökte och jämförde totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial

För utförligare analys och kopplingar till teori om påstående 16, se kapitel 10.2.2.

10.3.2 Påstående 33

Signifikansen i detta påstående, se Tabell 34 nedan, är väldigt låg vilket tyder på att modellen är överbestämd och att analysen av resultatet bör ses som en svag indikation på en tendens snarare än en korrekt statistisk beskrivning.

Tabell 34 – Påstående 33

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0021	10,32	33	Tidsprecisionen för viktiga leveranser av inbyggnadsmaterial var god

Då projektmål 3 är väldigt diffust och väldigt fritt och tolkas utifrån kundens värderingar är det svårt att veta vad som avses med NCCs förmåga att leverera produkten enligt förväntningar. Kunden kan uttrycka det ur olika perspektiv som kan avse alltifrån kvalitet, tid förmåga att samarbeta, ekonomi eller något mjukare värde som bemötande etcetera. Då tid och ekonomi är centrala begrepp i de påståenden som visar mest signifikans kan man antyda att kunden i detta påstående sammanväger flera olika aspekter. Vad som är anmärkningsvärt är att tidsprecisionen för viktiga leveranser inte visade sig signifikant då det gällde kundens subjektiva bedömning av NCCs förmåga att avlämna produkten/tjänsten inom avtalad tid. Om leveranser kommer i fel tid kan NCC givetvis kompensera detta på andra sätt på bekostnad av andra delar som i sin tur kan påverka kundens helhetsintryck av NCCs förmåga att avlämna förväntad produkt. Nedan följer ett resonemang om vad tid kan innebära och hur detta på olika sätt påverkar genomförandet av ett projekt.

För att tidsprecisionen ska vara god vid viktiga leveranser så krävs det att leverantören utför ett bra jobb. Samarbete och god kommunikation mellan byggföretag och leverantör/distributör är viktigt så att missförstånd ej uppkommer. Delar av de sju R:en, rätt mängd, rätt tid på rätt

sätt, är viktiga för att leveranser ska gå bra, vilket kan åstadkommas genom god kommunikation. Långvariga samarbeten är en nyckel till att behålla kvalitet och utveckla förbättringar. Genom samordningsmöten, gemensam helhetssyn, partneringsamarbete och så vidare så friläggs eventuella leveransproblem och precisionen kan öka.

Planeras leveranser i god tid är det lättare för leverantörer att planera leveransen, och kvaliteten på leveransservicen ökar. Om precision för viktiga leveranser inte uppnås så leder det till slöserier såsom produktionsstopp och väntan.

För att styra leveranser krävs det bra avtal som reglerar vad som ska ske för respektive part. Förväntningar och kvalitet på produkt/tjänst ska tydligt framgå. Leveransklausulerna är bra att använda för att styra upp hur en vara eller ett material ska levereras. Vite kan även föreläggas om en viktig leverans inte kommer i tid. Det är ett sätt för byggföretaget att minimera risken för förseningar, då leverantören kommer lägga mer resurser i att få leveransen gjord enligt avtal.

Tidsprecision är speciellt viktigt om ett företag vill arbeta mer JIT-inriktat. Fördelar med bra tidsprecision (och att arbeta med JIT) är ökad konkurrenskraft för företaget i längden, ökad produktivitet i företaget, reducering av slöserier i form av material, tid och arbete.

10.3.3 Påstående 28

Nedanstående värden i Tabell 35 bör ifrågasättas då man med stor säkerhet kan härleda den låga signifikansen till överbestämmdhet men trots detta borde det indikera att det finns en tendens till en positiv korrelation mellan att en trång arbetsplats leder till att kunden uppfattar NCCs förmåga till att leverera förväntad produkt som god.

Tabell 35 – Påstående 28

Signifikans	β -värde	Nr	Påstående
0,0061	4,35	28	Det fanns få fria ytor för arbetsplatsetablering, materialupplag, etcetera

En trång arbetsplats kräver ordentlig planering och genomföraren är väl medveten om detta innan projektet drar igång och borde därför förbereda sig bättre än om det vore en arbetsplats med stora fria ytor som inte "kräver" samma behov av planering. Nedan följer resonemang kring hur planering av logistiken påverkar en arbetsplats.

Logistik handlar om effektivisering av materialflöden. Det är effektiva materialflöden som måste skapas om utrymmet är begränsat. För att effektivisera hela logistikkedjan är det viktigt att alla steg uppmärksammas. Härigenom är det viktigt att logistiken på arbetsplatsen, såväl som till arbetsplatsen fungerar väl. En städad och strukturerad arbetsplats leder till att material lättare kan transporteras och att alla vet var material finns. En APD-plan är en väsentlig del i planeringen av en strukturerad och städad arbetsplats. Det är viktigt att material har en tydligt definierad plats så att inget läggs i vägen för något annat.

Att tillsätta en logistikansvarig kan vara en viktig del i att upprätthålla god logistik på en trång byggarbetsplats. Framst vid stora produktioner där platschefen inte kan hålla reda på alla materialleveranser till byggnationen. En logistikansvarig kan samordna transporter, identifiera onödiga förflyttningar av material och identifiera flaskhalsar i flödet, vilket kan underlätta produktionen.

3D-APD-planer är bra för visualisering av byggarbetsplatsen och mycket mer lättförståelig än en 2D-plan om den studeras på rätt sätt.

Bra struktur på byggarbetsplatsen minskar spill och onödigt arbete i form av omflyttningar av material. En av de intervjuade platscheferna uttryckte att en städad arbetsplats är en förutsättning för att byggnationen ska flyta på bra. *”En skitig arbetsplats ger en skitig produkt.”* (Jeppsson, 2009)

För att få ett bra materialflöde är arrangemang av bodar, upplag och själva byggnationen viktiga. Därför är det viktigt att byggarbetsplatsen är städad så att alla tänkta transporter kan genomföras som de ska. En värdeflödesplan är bra att upprätta för att se var flaskhalsar finns och så vidare, vilket kan minska väntetider och generera snabbare arbete.

11 Organisationsanalys

I detta kapitel analyseras empiri ifrån intervjuer och intern dokumentation som till exempel affärsplaner och handlingsplaner ur ett teoretiskt perspektiv. Författarna studerar organisatoriska delar på högre nivå än projektspecifik nivå. Analysen ligger till grund för slutsatser och diskussion om vad ett statistiskt kartläggningsverktyg kan innebära.

11.1 NCCs definierade mål och framgångsfaktorer

Det som styr hur en verksamhet bör utvecklas och åt vilket håll den styrs åt bör enligt teorin definieras av företagets vision eller utifrån definierade kritiska framgångsfaktorer. I NCC har man på ett tydligt sätt redogjort för olika framgångsfaktorer i de fyra perspektiven kund (1), ägare (2), medarbetare (3) och process (4):

- 1) ”Sveriges mest uppskattade byggföretag”
- 2) ”Nordens mest lönsamma byggföretag”
- 3) ”Sveriges mest attraktiva arbetsgivare”
- 4) ”Sveriges effektivaste byggprocess”

Dessa kritiska framgångsfaktorer utgör riktlinjer för hur mål eller nyckeltal som definierar framgång bör formuleras. Mål för dessa uppräknade framgångsfaktorer återfinns i kapitel 7. Precis som teorin hävdar har NCC försökt definiera olika nyckeltal och mål som definierar framgång under respektive framgångsfaktor. För att mål ska fylla en funktion är det viktigt att de är mätbara samtidigt som de inte ska vara för många så att det läggs onödigt mycket resurser på mätning. De mätbara mål/nyckeltal som syftar till att mäta de definierade framgångsfaktorerna är följande:

- ”Nordens mest uppskattade byggföretag” – mäts genom kundnöjdhet
- ”Nordens mest lönsamma byggföretag” – mäts genom ekonomiska rapporter
- ”Sveriges mest attraktiva arbetsgivare” – mäts genom Human Kapital Index

Omätbara mål som finns definierade av NCC är för framgångsfaktorn ”Sveriges effektivaste byggprocess” målen är av typen ”Utveckla arbetsplatslogistik”. Detta mål är väldigt svårt att mäta, vilket gör framgångsfaktorn till en slags ledstjärna som inte är speciellt konkret.

Under arbetet med att hitta de nyckeltal som definierar projektframgång framkom det att NCC inte bara har de mål som redovisats ovan utan ytterligare ett tiotal som organisationen ska arbeta efter, utöver detta kommer det ytterligare 20-tal stödande mål. Enligt teorin så är en sådan omfattning på antalet mål inte önskvärd i en organisation då medarbetare och chefer ges stor valfrihet att prioritera och välja vilka mål man vill arbeta efter. Teorin stämmer väl överrens med verkligheten då platschefer och andra tjänstemän intervjuats. På frågor om vilka mål man arbetar efter var svaren väldigt diffusa och det var få som verkade kunna svara på rak arm och hänvisade till affärs- och handlingsplaner. Detta tyder enligt teorin på att det är för många mål definierade. Om man arbetar efter många mål kan dessa spelas ut mot varandra vilket det finns tydliga exempel på i verksamheten då man i vissa projekt drar sig för att använda internationella inköp då det sägs påverka lönsamheten negativt. Man ges då valfrihet att själv prioritera mellan målen och syftet med ett entydigt budskap är direkt underminerat.

Syftet med mål är att skapa ett entydigt budskap om åt vilket håll som företaget vill vidareutveckla verksamheten. För att undvika att arbeta efter för många mål säger teorin att uppnådda mål inte längre definieras som mål utan att de bör omformuleras som restriktioner.

Restriktionerna ska inte ges några extraordinära insatser utan fullt fokus ska hållas på nya satta mål.

NCC har många stödjande mål, som snarare får ses som riktlinjer hur man ska arbeta. Det skapar svårigheter för företagets medarbetare att fokusera och prioritera alla stödjande mål och aktivt jobba mot dem. Utan få och tydliga mål är det dessutom enligt teorin svårt att berätta för samarbetspartners hur de ska bete sig eller att hitta samarbetspartners med liknande mål och värderingar som den egna organisationen. I och med detta kan det vara svårt att få genomslag i partneringsamarbete och så vidare om det enda som läggs fram är riktlinjer.

11.2 Kartläggning, uppföljning och förbättring

Kartläggning av processer och deras tillhörande aktiviteter är enligt teorin en av grunderna för förbättringsåtgärder och vägen mot ett standardiserat sätt att arbeta. För att kunna se vad förbättringsåtgärder och ändring av standardutförande bidrar till måste det finnas mål eller nyckeltal för projekt som specifikt återspeglar detta. I NCC saknar man verktyg för att på ett effektivt sätt kunna kartlägga hur produktionen sker ute i olika projekt. Dessutom är många av de mål och nyckeltal som är definierade i generella mål- och handlingsplaner svåra att härleda till specifika projekt. Enligt teorin skulle detta krasst betyda att man saknar möjligheter för kontinuerliga förbättringar och ett standardiserat arbetssätt då man inte kan illustrera önskvärda eller mindre önskvärda processer eller aktiviteter. Detta stämmer väl överrens med empirin där det framgår att många förbättringar utförs på ren intuition och erfarenhet snarare än av en faktisk bild av verkligheten och ett framtida önskvärt tillstånd. Då man saknar teorins förutsättningar för standardiserat arbete så är det i linje med vad intervjuade platschefer säger om att det inte är möjligt att arbeta standardiserat.

Att inte ha något verktyg för övervakning om hur projekt utförs går stick i stäv mot vad teorin säger om att ledning ska agera kontrollerande och inte deltagande. Utan övervakning och kartläggning saknar man de förutsättningar som krävs för att upprätta handlingsplaner för att förverkliga framtida tillstånd eller standarder. Detsamma gäller statistiska metoder som man saknar men som är en central del i managementfilosofin TQM.

11.3 Logistikarbete

Många teorier om förbättring handlar om att effektivisera material och informationsflöden på olika sätt. Man ska involvera leverantörer och kunder och andra inblandade i försörjningskedjan. Dessutom ska arbetet förankras högt upp i företagets ledning. Inom NCC har man i väldigt stor utsträckning anammat sådan filosofi och man har i verksamheten definierat mål för att internationella inköp, materialansvariga, effektivisering av logistikfunktioner, outsourcing av tjänster, etcetera. Enligt teorin finns många av de förutsättningarna för att nå målen om effektivare logistik och ”Sveriges effektivaste byggprocess”.

12 Slutsatser

Slutsatser från resultat och analys och rapporten i övrigt kommer i detta kapitel att redovisas. Kapitlet delas in i två delkapitel där delkapitel ett tar upp begränsningar i hur slutsatser för problemställningen kan tas. Delkapitel två beskriver utifrån syfte och mål hur resultat och analys kan konkluderas.

12.1 Vägen mot ett standardiserat arbete

NCC har en stark vilja att förändras mot en effektivare byggprocess. Detta illustreras tydligt genom definierade framgångsfaktor samt de många olika idéer och verktyg som finns tillgängliga för projektansvariga att använda sig av för effektivare arbete. Det som däremot saknas är förmågan att enkelt och överskådligt se hur alla nya idéer och verktyg får fotfäste i organisationen och hur de bidrar till en effektivare byggprocess, ökad kundnöjdhet, ökad medarbetar nöjdhet och ökad lönsamhet. Det finns dessutom sällan sätt att mäta på vilket sätt nya metoder påverkar NCC, och hur bra dessa metoder leder till att NCC uppfyller sina mål.

12.1.1 Mål och nyckeltal

NCCs tydligt definierade framgångsfaktorer gör det väldigt klart vad som är viktigt för att lyckas i branschen. Genom att se till att affärsplaner och handlingsplaner är tydligt upprättade och styrs vertikalt neråt genom organisationen så genomsyras hela verksamheten av samma mål. Det föreligger däremot problem med att det i organisationen finns väldigt många olika mål. Effekten av detta är att organisationen blir splittrad och platschefer arbetar efter egna agendor och egna prioriteringar. Dessutom borde detta leda till svårigheter för leverantörer och andra samarbetspartners att förstå vad som är absolut är viktigast för att tillfredsställa NCC som kund, på projektnivå och på organisationsnivå, efter deras formulerade mål och arbetsfokus.

Då många av målen är väldigt övergripande och utan upplösning på projektspecifik nivå gör det omöjligt att säga vad det är som bidrar till att målen uppfylls då processernas uppbyggnad skiljer sig mycket åt ifrån projekt till projekt.

För att komma till rätta med ovanstående problem bör antalet mål reduceras. Detta görs genom att vissa av målen omformuleras till restriktioner, och att andra mål plockas bort eller slås samman. Dessutom bör varje enskilt mål revideras så att det går mäta och mäter hur man lyckas inom avsedd framgångsfaktor, samt att målen går att matchas mot unika projekt. De mål som blivit till restriktioner ska övervakas och kontrolleras men inga extra resurser ska tilldelas för att man ska ligga inom ramen för dessa. Vidare bör man lägga extra resurser och befogenheter på att de färre kvarstående målen nås. När målen nås bör dessa omvandlas till restriktioner.

12.1.2 Kartläggning

NCC saknar verktyg för att metodiskt kartlägga och övervaka processer och tillhörande aktiviteter i projekt. Detta resulterar i att många beslut fattas på magkänsla snarare än på verkliga förutsättningar. Det innebär också att man saknar förmåga att definiera standardiserade arbetssätt för olika eller lika projekt. Utan ett standardiserat arbetsätt vet man inte vilket sätt man arbetar på, inte vilket sätt man kan förbättra sig på och således kan man inte heller härleda hur målen uppfylls eller vad förändring av nyckeltal beror på. Då man saknar standarder och att projekt inte kartläggs, övervakas och kontrolleras lämnas det utrymme för att härleda fel till anbudskalkyler, dålig planering, leverantörsmisser, etcetera, utvecklingsarbete försvåras då det inte finns möjlighet att identifiera felkällor.

Statistiska verktyg saknas i NCC trots att det utgör en väsentlig del i all annan produktionsindustri. Detta skapar svårigheter vid skapande av beslutsunderlag som återigen leder till intuitiva beslut. Annan produktionsindustri är mer standardiserad än byggbranschen, som inte har lika lätt att standardisera sig på grund av att alla nya projekt och produktionsmiljöer är unika.

För att ledningen ska kunna arbeta kontrollerande och fatta välgrundade beslut krävs kännedom om hur man arbetar i organisationen och vad arbetet leder till. Man behöver då kartlägga vilka processer och beteenden som finns i organisationen och i olika projekt och ha möjlighet att se hur dessa påverkar nyckeltal som definierar projektframgång.

12.2 Verktyg för utvärdering

En kontinuerlig kartläggning av alla enskilda projekt där projektmål som avser lönsamhet, kundnöjdhet och medarbetarnöjdhet mäts och analyseras mot varandra kan överskådligt och tydligt resultat presenteras för intressenter. Resultatet kan bestå av hur mycket lönsamheten, kundnöjdhet eller medarbetarnöjdhet ökar vid ökad användning av specifika processer/aktiviteter eller beteenden. Det statistiska underlaget kan användas för att utveckla och förbättra sitt eget och leverantörers arbete. Ledningen ges ökad förståelse för vad saker och ting beror på och kan sätta in lämpliga resurser samt följa upp hur resurserna används. Vid användning av alla statistiska verktyg bör det läggas extra vikt vid att reliabilitet och validitet är riktig.

12.3 Logistiska beteenden som påverkar projektframgång

Den statistiska undersökningen har i teorin en god reliabilitet. Med tillräckligt bra grundförutsättningar finns det stor potential i hur en multipel logistisk regression kan leda till väl underbyggda statistiska resultat. Mycket vikt i denna undersökning har legat vid att skapa indata (påståenden) med så hög reliabilitet och validitet som möjligt. Vad som efterhand uppdagades i rapportens skrivande skede var att antalet observationer, antal projekt, som författarna kunde inhämta data från var relativt få. Detta inskränker stort i hur den statistiska modellen behandlar indata och hur resultat ser ut. Av detta kan slutsatsen dras att resultat i denna rapport inte bör tolkas som statistiska sanningar, utan att de mer kan ses som tendenser till hur resultat skulle se ut om en undersökning med bra indata skulle genomföras. Alltför hård tolkning av resultatet bör därför inte göras.

Vad som vidare kan sägas om resultat- och analyskapitel är att vissa påståenden visat sig betydligt mer eller mindre signifikanta än andra trots att mängden indata varit relativt liten. Därför bör man förvänta sig statistiskt säkert resultat som pekar på beteenden som påverkar projektmål negativt eller positivt vid mer omfattande indata än som förkommit i studien. Tendenserna om hur och vilka beteenden som påverkar projektframgång i genomförd studie ger en fingervisning om att resultatet inte behöver stämma överrens med tidigare teorier eller förväntningar. Vid sådana tillfällen då statistiken och teorin/empiri är motstridiga bör man inte lita blint på resultatet utan man bör med kompletterande intervjuer för att göra vidare tolkningar av resultatet. Man bör även fundera på hur olika kategoriseringar av olika projekt bör göras och att oberoende X-variabler eller påståenden verkligen är oberoende så mätningen avser mäta vad den ska. Annars är det stor risk för misstolkning av resultatet som kan leda till felaktiga beslut. För att minska risken av misstolkning av det statistiska resultatet bör den göras av personer som är väl införstådda i byggprocessen och dess komplexitet och hur olika processer samverkar och varierar.

Det är i tolkningen av resultatet och identifieringen av aktiviteter/beteenden/processer i en byggproduktion som är det mest resurskrävande momentet och det viktigaste. När väl projektmål och beteenden som ska undersökas är ställda är datainsamlingen en enkel och ej kostsam process.

De projektmål som definierats innehåller inga ekonomiska mätvärden. Samtidigt så är NCCs mest uttalade mål av typen ekonomimål. För att vidare studier ska vara värdefulla bör ur ett strategiskt perspektiv bör denna typ projektmål läggas till.

Resultatet i genomförd studie ska tolkas som tendenser till att vissa beteenden i framtida undersökningar kommer vara viktigare att arbeta med än andra. Slutsatser kommer därför inte dras på alltför detaljerad nivå, utan dessa blir lite mer generella.

12.4 Projektbeteenden som påverkar projektmål

12.4.1 NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad tid

Projektmål 1 korrelerar positivt med påstående 23, Materialflöden och lagring skedde enligt APD-planens anvisningar. Att en bra APD-plan förmedlas ut till byggets inblandade parter är en väsentlig del för att få god kontroll över materialflödet och förebygga slöserier. Detta minskar givetvis risk för att fel begås som drabbar tidsplaneringen och på så sätt kundens nöjdhet.

Då påståendet inte är en oberoende variabel utan kan bero på en rad andra faktorer som till exempel att planeringen har varit god behöver inte beteendet att följa APD-planen vara det som egentligen påverkar projektmålet. En utförligare analys bör göras av påståendet där andra oberoende variabler mäts mot påståendet som ett mål.

Projektmål 1 korrelerar negativt med påstående 35, Sortering var korrekt vid material leverans. Då teori och empiri pekar på olika håll jämfört med den statistiska analysen så är det svårt att dra slutsatser om vad sambandet beror på. Problemet kan ligga i antingen att teorin är felaktig eller att statistiska analysen är felaktig. Empirin bör vara mer sanningsenlig, då de intervjuade är väl införstådda i byggprocessen och hur vad som påverkar denna. Även teorin använder sig av säkra källor, vilket pekar mot att påståendet undersöks på ett felaktigt sätt. Dels kan påståendet i sig vara formulerat på ett sådant sätt att det kan tolkas olika, dels utgör de få observationer som den statistiska analysen hade att tillgå ett problem för riktigheten i de resultat som den ger. Frågan om vad korrekt sortering innebär bör ställas. Är korrekt sortering ingen sortering alls?

Projektmål 1 korrelerar positivt med påstående 17, Platschefen hade bra möjligheter att påverka valet av yrkesarbetare till projektet efter egna önskemål. Precis som teori och empiri berättar så ger större ansvar bättre engagemang som ger bättre projektutförande för alla inblandade parter. Bättre engagemang kan åstadkommas genom att medarbetare som arbetar bra tillsammans får möjlighet att göra det. Genom att platschefen väl känner sina medarbetares förmåga är det lättare för denna att göra en korrekt planering.

12.4.2 NCCs förmåga att avlämna projektet utan fel

Projektmål 2 korrelerar positivt med påstående 37, I de fall leverantörer kunde erbjuda materialleveranser med lossning användes det. Detta är ett typ exempel på hur outsourcing fungerar när en tjänst läggs ut på tredje part. Detta innebär minskade felkällor på arbetsplatsen och ökad fokus på kärnverksamheten, det vill säga byggnationen och projektledningen. Endast samordning med distributör/leverantör behövs, vilket ändå hade behövts även om

NCC tagit ansvar för lossningen. Empiri, teori och statistisk analys av densamma pekar på ett gemensamt område som är oberoende av andra faktorer och som bidrar till att NCC förmåga att avlämna produkt i tid ökar.

Projektmål 2 korrelerar negativt med påstående 16, Ansvarig för inköp undersökte och jämförde totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial. Resultaten kring detta påstående var det mest statistiskt säkra ändå pekar analysen och teorin åt två olika håll där teorin förespråkar totalkostnadsanalys för inköp av material och resultatet av analysen menar att det negativt påverkar projektframgång i avseende på bland annat tid. Empirin ger ändå ledtrådar om varför resultatet blir såhär. Anledningen är att i projekt med väldigt pressad budget arbetar man oftare med totalkostnadsanalys för inköp av material. Slutsatsen kan då dras att projekt under stor press använder totalkostnadsanalys men de går även sämre, summasummarum; Totalkostnadsanalysen är ett beteende som är beroende av projektbudgeten och det som egentligen är resultatet är att ju mindre marginal ett projekt initialt har desto större sannolikhet är det att det inte möter kundens förväntningar.

12.4.3 NCCs förmåga att leverera den produkt/tjänst som ni förväntat

Projektmål 3 korrelerar negativt med påstående 16, Ansvarig för inköp undersökte och jämförde totalkostnaden för olika inbyggnadsmaterial. Återigen kan ovanstående slutsats dras att det snarare är en fråga om hur väl förberett projektet är och vilka marginaler som finns än om totalkostnadsanalys används. Detta beroende på att användningen av totalkostnadsanalysen är en beroende variable som beror på vilka marginaler som fanns med på planeringsskedet.

Projektmål 3 korrelerar positivt med påstående 33, Tidsprecisionen för viktiga leveranser av inbyggnadsmaterial var god. Återigen är leverantörerna inblandade och deras förmåga att erbjuda riktiga tjänster och korrekt service. Om inte planeringen följs påverkar det NCCs förmåga att leverera förväntat produkt/tjänst. För att få leverantörer att förstå detta krävs ordentligt underlag där effekter av dåliga leveranser kan åskådliggöras. Ju mindre leveranser en byggarbetsplats får desto mindre felkällor för leveransfel finns, därför borde prefabricerade produkter användas i en allt större utsträckning efter en totalkostnadsanalys är gjord. Partnering kan vara en annan bra lösning där informationsflödet är mer transparent och alla parter ges inblick i avgörande skeden i projektet. Även ökad användning och kontroll av leveranser med avtal som reglerar hur man hanterar fel i leveranser eller mottagande.

Projektmål 3 korrelerar positivt med påstående 28, Det fanns få fria ytor för arbetsplatsetablering, materialupplag, etcetera. Om det inte finns plats för materialupplag eller lagring av leveranser och projektledningen vet om detta innan projektet startar så ställs helt andra krav på platsledningen och inköpare. Ledning tvingas i större grad planera leveranser (igen), planera APD-planen så att intern logistiken ska flyta man är bättre på att informera samarbetspartners/leverantörer om rådande förhållanden. Enligt teorin pekar detta på att ju större möjligheter till prefabricering och JIT-leveranser desto mindre spill på arbetsplatsen vilket givetvis påverkar NCCs förmåga att avlämna förväntad produkt.

12.4.4 Sammanvägning påståenden

Behovet av tydligare formulerade påstående som är oberoende bör göras genom omformulering eller genom projektkategorisering.

Vikten av nära samarbeten med leverantörer där man arbetar för bättre leveransprecision, ökat informationsutbyte (till exempel APD-plan) och outsourcing av varor/tjänster för att minska

antalet felkällor på den redan komplexa arbetsplatsen. Platschefen måste ges möjlighet att skapa sitt eget team som denna litar på för att skapa en ansvarsfull och effektiv intern organisation.

13 Diskussion

I detta kapitel belyses styrkor och svagheter med vald metod och hur valet kan ha påverkat resultatet, analys och på dragna slutsatser. Författarna försöker tolka slutsatser och reflektera över om man i NCC bör förändras eller vidareutveckla det arbete som påbörjats i examensarbetet.

13.1 Beteenden och nyckeltal

Valet av att inhämta data från både intervjuer och teori borde täcka in merparten av de beteenden som bidrar till projektframgång. Eftersom författarna endast fokuserat på bra beteenden som borde bidra till positiva projektresultat kommer det inte ur modellen vara möjligt att hitta icke önskvärda beteenden mer än de beteenden som är icke önskvärda från urvalet, samt de som är felaktiga från teori och empiri. Vid formulering av de oberoende X-variablerna undersöktes inte dessa närmre huruvida de var oberoende eller inte. Detta kan innebära att det som framkommer ur studien i själva verket beror på något annat än det som resultatet pekar på. Exempelvis använder man totalkostnadsanalys av olika materialinköp i större utsträckning då man har väldigt pressad produktionsbudget. Detta medför givetvis att det ser ut som totalkostnadsanalysen påverkar projektet negativt.

Antalet intervjuade för att finna beteenden som bidrar till projektframgång är endast två, men då intervjuerna var väldigt öppna, utan tidsbegränsning och utförda med erfarna personer, så borde många av de beteendena som förekommer ändå ha identifierats. Detta ansåg sig författarna få bilden av, då svaren från de olika intervjuade var väldigt snarlika samtidigt som det stämde väl överrens med de beteenden som togs upp i verksamhets-systemet.

Då projektmål/nyckeltal skulle definieras fanns inte förutsättningar som behövdes för att använda sig av ekonomiska sådana. Detta medför att kanske den mest intressanta aspekten inte kan utvärderas, nämligen hur olika beteenden/processer kan bidra till ökad eller minskad lönsamhet.

Enkäterna skickades ut till projekt som startat mellan 2006-2009. Ingen hänsyn togs till platschefernas eventuella icke-förmåga att komma ihåg exakt hur projektet var. En psykologisk faktor som troligtvis kan spela in är "hur en platschef ville att det skulle vara" och risken för att platschefen i efterhand kopplar ihop vetskapen om ett bra eller dåligt projekt med användandet av verktyg som han anser bra eller dåliga. Det finns därför risk att verkliga förhållandet inte återspeglats på ett korrekt sätt. Detta bör man i liknande studier framöver ta ställning till genom att undersöka aktiviteter/processer/beteenden under projektets gång.

13.2 Teorins ramverk

Vid teoristudierna framkom väldigt få konkreta exempel på hur användning av olika processer och aktiviteter bidrar till ökad lönsamhet eller till förbättrade nyckeltal. Detta innebär att det är svårt att verifiera statistiska resultat utifrån tidigare studier. Sammantaget upplevs det att det är ett stort utbud på olika teorier om hur byggprocessen ska förbättras med få exempel på hur teorierna är anpassade och verifierade i verkliga förhållanden.

Delar av teorin används inte för att belysa och diskutera resultat och slutsatser utan används istället till kunskapande, upplägg av innehållet i enkäten. Det framgår inte vilka delar av teorin som används till upplägget av studien och vilka som används till att diskutera resultat och slutsatser. Anledningen till detta var att all teori behövdes för att skapa enkäten och det

var inte förrän resultatet av enkäten och den statistiska analysen var genomförd som författarna kunde urskilja vilken teori som var väsentlig att använda för att dra slutsatser av resultaten. Efter intervjuer, enkäter och analys framkom också vilken teori som kan anses vara signifikant med grund i vilka beteenden som visade sig vara signifikanta för projektframgång.

13.3 Statistisk analys

Författarna valde en statistisk analys som kräver kvantitativ data. Man gjorde även ett upplägg av analysen som krävde att många olika projekt fick och kunde svara på utskickade enkäter. Vidare användes ett e-enkät-verktyg som är utformat för att enkelt kunna skicka ut till många respondenter. Trots detta skickades enkäten endast ut till ett 50-tal projekt som borde varit åtminstone tio gånger mer för att ge ordentligt statistiskt underlag. Anledningen till detta var att författarna inledningsvis hade uppfattningen om att detta var möjligt, men då empiri började inhämtas framkom det att delar av NCCs organisation inte var utformade för att kunna appliceras i en statistisk analys med kvantitativ standardiserad data. Författarna höll sig trots detta till den statistiska metoden som krävde större mängd indata än vad som fann tillgängligt. Anledningen till detta är att illustrerar en korrekt modell för NCC som ska gå att använda vid stora mängder data.

Då mängden indata är under vad som brukar betecknas som minimum för en bra statistisk undersökning borde man egentligen inte gått vidare med analys och inte dra vidare slutsatser av materialet och dess resultat. Detta har trots allt gjorts då man med stor säkerhet kan säga att underlaget som inhämtas borde ge tydliga tendenser på var materialet pekar men att det är för osäkert för att dra några generella slutsatser eller grunda vidare beslut på materialet som framkom ur regressionsanalysen. Författarna skulle kunnat slå samman svaren (X-variabler) ifrån 1-4 till bara två svarsalternativ (hög-låg). Detta skulle minska behovet av antalet projekt, men upplösningen skulle bli betydligt sämre och risken att validiteten skulle försämrats. Detta skulle alltså ge en felaktig modell som inte går att använda trovärdigt vare sig mängden observationer är större eller mindre.

Då modellen trots det låga antalet observationer pekar på höga signifikanser och ofta högre och högre ju fler X-variabler som blandas in bör dessa inte tolkas som att modellen blir bättre och bättre. Detta beror snarare på att modellen blir överbestämd då det finns för få observationer. Detta skulle kunna illustreras genom beräkning och uppritning av konfidensintervall, men detta görs inte då det redan är fastställt att det statistiska underlaget är undermåligt.

Då det finns tydliga brister i NCCs mål/nyckeltalsdefinitioner och att dessa av olika anledningar inte gått att använda för uppföljning av projektet har författarna fått använda sig av det materialet som funnits tillgängligt snarare än önskvärt material. Det tillgängliga materialet har grundat sig i subjektiva bedömningar från kunden som det är svårt att säga om det är sanningar som återspeglar verkligheten på ett korrekt sätt.

13.4 Om dragna slutsatser

Genom arbetets gång har det uppmärksammats svagheter i NCCs målformulering och projektdokumentation som försvårat arbetet med en statistisk undersökning. Det har dels lett till begränsad mängd data att analysera och dels svårigheter och kompromisser vid definition av mätbara projektmål. Detta tyder på att NCC som organisation inte har de förutsättningarna som krävs för att direkt implementera ett statistiskt verktyg utan att göra vissa organisatoriska förändringar.

Det statistiska verktyget kan i stora delar liknas vid en process för kartläggning. Utan förmåga eller verktyg för att genomföra en kartläggning är det enligt teorin svårt att definiera standardiserade arbetssätt och kontinuerliga förbättringar. Trots detta klarar NCC med andra aktörer i byggbranschen att genomföra många olika och komplexa byggnationer där varje projekt är unikt. Nyckeln till att man förmår att göra detta är en förmåga att agera, kommunicera och tillsammans lösa många olika problem. Med de många olika parterna på en byggarbetsplats finns det en oerhörd kunskaps- och erfarenhetsbank med ett gemensamt tydligt mål, att tidplanen hålls och att byggnationen ska stå färdig. Båda målen är väldigt tydligt definierade och mätbara. Detta kan vara en av anledningarna till att NCCs definierade mål inom organisationen kan vara så många, spretiga och omätbara och att projekten trots detta färdigställs med nöjda kunder och lönsamhet. Varje projekt är som ett eget litet företag med sin egen organisation och med sin egen personal.

Det är därför inte säkert att bara för man börjar kartlägga och mäta individuella projekt så kan man förändra byggprocessen och standardisera den. Däremot skulle man kunna ge företagsledningen en bra inblick i hur projekten genomförs och vilka beteenden som platsledningen identifierat som de bäst använd i enskilda fall. Man skulle få ökad förståelse och ges bättre möjlighet för att ge stöd och sätta in rätt sorts resurser för att göra byggprocessen effektivare.

Då det statistiska underlaget var undermåligt för en riktig regressionsanalys borde inte resultatet ha analyserats och utifrån det dra några slutsatser. Författarna har ändå valt att göra detta för att illustrera en tankegång i processen samt att ta till vara de svaga men ändå tendenser till hur logistiska beteenden påverkar projektframgång.

13.5 Nyttan med vidare studier

Genom att kartlägga beteende, aktiviteter och processer samt vad dessa bidrar till statistisk kan man skapa ett tydligare material som underlättar argumentation och kommunikation. Om ekonomiska siffror skulle utgöra ett projektmål skulle detta kunna kopplas till olika beteenden. Detta material skulle kunna användas för att värdera tjänster, leverantörsmissar, fel i produkter/tjänster etcetera. Detta skulle kunna användas som ett verktyg för att skapa incitament till leverantörer att utvecklas och för internt utvecklingsarbete.

Vad som är viktigt innan all sorts implementering av nya verktyg och studier är att bedöma hur resurskrävande det nya arbetet är jämfört mot vad värdet det skapar är.

NCC skulle kunna använda ett statistiskt verktyg för att utvärdera hur deras eget arbete med att etablera nya processer eller verktyg fortlöper. Man skulle kunna avveckla mål i takt med att de nås istället för att de ständigt ligga kvar eftersom man inte vet om de är uppnådda eller inte.

14 Rekommendationer

Detta kapitel innehåller författarnas rekommendationer för fortsatt arbete, dels i syfte att optimera den statistiska undersökningen och dels för NCC och deras sätt att utveckla verksamheten på.

14.1 För vidare statistiska undersökningar

För vidare studier och statistisk undersökning som syftar till koppla projektspecifika beteenden till definierade projektmål bör vissa specifika förutsättningar finnas för att få ett mer användbart resultat än det som framkom i denna undersökning:

- Stort urval av standardiserad och strukturerad data i form av dokumenterade projektmål med tillhörande projektbeteenden. Fler möjliga observationer, det vill säga fler möjliga projekt att inhämta data ifrån.
- Frågor/påståenden är korrekt ställda så de är oberoende variabler. Detta för att säkerställa reliabilitet och validitet.
- Frågor/påståenden ska underbyggas med kompletterande inhämtning av exempelvis subjektiv data kring frågan/påståendet. Om frågan/påståendet formulerats fel så att annan tolkning kan ske, så är det bra med en vidare bedömning än bara på skalform (1-5), till exempel genom intervjuer.
- Undersöka möjlighet att skicka ut enkät till andra positioner än platschefer. Den här undersökningen utgår från vad platschefer har för åsikt kring frågor/påståenden.
- Se till att intervjuobjekt har arbetsmomentet som frågan/påståendet gäller färskt i minnet. Skicka ej ut enkät flera månader efter avslutat projekt. Människors uppfattning och minne förändras.
- Definiera projekt väl. Under arbetets gång var författarna tvungna att överge de kategorier som projekten indelats i på grund av för få observationer. Kategoriindelningen var inte till någon hjälp.
- Skapa underlag till att mäta produktionen. Detta är troligtvis det svåraste i och med att det är väldigt svårt att få fram konkreta mätetal för olika projekt som går att jämföra mot varandra. Att använda delar av NCCs kundenkät som projektmål var för denna undersökning det mest optimala sätt som underlag kunde inhämtas på, med examensarbetets resurser och fokusområden. Ekonomiska projektmål föll bort helt på grund av förhinder internt hos NCC.

14.2 Organisatoriskt för NCC

Om NCC vill förbättra sin produktion med hänsyn till arbetssätt (eller processer, beteenden, aktiviteter, arbetssätt med mera) och i slutändan sänka sina produktionskostnader, som är NCCs högsta strategiska mål fram till och med 2012, så bör de utföra följande moment:

- Kartlägga arbetssätt (eller beteenden/processer/aktiviteter) på byggarbetsplatser.
- Målformulering. Formulera ett fåtal standardiserade mätbara mål.
- Utföra en statistisk undersökning för att hitta samband mellan arbetssätt och uppsatta mål.
- Besluta om förändringar. Efter att en statistisk undersökning frambringat arbetssätt som sänker produktionskostnader bör verksamheten förändras och arbetssätt implementeras.
- Fortsatt arbete försök utvärdera vad olika processer bidrar till, är detta vetenskapligt kopplat exempelvis totalkostnad eller bara obekräftade teorier.

- Utifrån vilka beteenden som vissa påståenden bottnar i så kan vissa beteenden ses som mer viktiga än andra. Vissa beteenden ligger till grund för fler än ett påstående, vilket tyder på att dessa beteenden verkar - eller har en tendens till - att vara viktigare.

Källförteckning

- Ahl, G., & Johansson, P. (2002). *Tredjepartslogistik : Principer För Ökad Lönsamhet*. Stockholm: CKM.
- Ahrens, T. (2008). *Snabbväxarnas drivkrafter*. Malmö: Liber.
- Arbnor, I., & Bjerke, B. (1994). *Företagsekonomisk metodlära*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Arditi, D., & Gunaydin, H. M. (1997). Total quality management in the construction process. *International Journal of Project Management* , Vol. 15 (No. 4), 235-243.
- Bicheno, J. (2004). *The New Lean Toolbox*. Buckingham, England: Moreton Press.
- Boverket. (2009). *Effektiv logistik i innerstadsprojekt – En studie av MKB Fastighets AB förbättringsarbete*. Malmö: Boverket.
- Caster, R., & Deuschl, G. (2007). *Armeringsmetoder för att uppnå ett effektivt industrialiserat platsbyggande*. Göteborg: Chalmer Tekniska Högskola.
- Chan, A. P., & Chan, A. P. (2004). Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal* , Vol. 11 (No. 2), 203-221.
- Dalman, C. (2006 No. 2). Visuell Planering för byggbranschen. *Väg- och vattenbyggaren* , ss. 44-47.
- Entreprenörföreningen och Industrins Byggmaterialgrupp. (2010). *Leveransklausuler för byggbranschen*. Sveriges Byggindustri, ABM92.
- Erlandsson, T. (Oktober 2009). Affärschef Hus Malmö-Lund. (T. Eriksson, & R. Edin, Intervjuare)
- Garson, G. D. (u.d.). *Logistic Regression*. Hämtat från Logistic Regression: <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/logistic.htm> den 27 Januari 2010
- Göransson, A., & Ehrlén, O. (2003). Partnering - ett sätt att minska byggkostnaderna. *Vatten och vägbyggaren nr. 3* .
- Hyll, H. (den 18 Januari 2010). Logistikansvarig. (T. Eriksson, & R. Edin, Intervjuare)
- Jarnbring, J. (1994). *Byggarbetsplatsenes materialflödeskostnader - En studie av struktur, storlek och påverkansmöjligheter*. Lunds tekniska högskola, Institutionen för teknisk logistik. lund: KF-Sigma.
- Jeppsson, C. (den 5 11 2009). Platschef.
- Johansson, T. (Oktober 2009). Verksamhetsutvecklare. (T. Eriksson, & R. Edin, Intervjuare)
- Jonsson, P., & Mattsson, S.-A. (2005). *Logistik : läran om effektiva materialflöden*. Lund: Studentlitteratur AB.

- Josephson, P.-E., & Saukkoriipi, L. (2005). *Slöseri i byggprojekt. Behov av förändrat synsätt*. Stockholm: Sveriges Byggindustrier.
- Kristoffersson, A. (1995). *Ledning för effektivare byggproduktion: former för samverkan*. Institutionen för byggnadsekonomi. Lund: lunds tekniska högskola.
- Laiserin, J. (den 1 November 2007). To BIMfinity and Beyond! *Cadalyst* , ss. 1-3.
- Liker, J. (2004). *The Toyota Way*. McGraw - Hill Professional.
- Lindgren, A. (Februari 2010). Lektor. (T. Eriksson, & R. Edin, Intervjuare)
- Liu, L., Georgakis, P., & Nwagboso, C. (2007). A Theoretical Framework of an Integrated Logistics System for UK Construction Industry. *International Conference on Automation and Logistics*. Jinan, China: West Midlands Centre for Construction Excellence.
- Macdonald, A. (2007). How Companies Choose and Manage 3PLs. *World Trade* , Vol. 20 (No. 2), 18-23.
- Martinez, S., Jardon, A., Navarro, J. M., & Gonzalez, P. (2008). *Building industrialization: robotized assembly of modular products*. Madrid, Spain: Carlos III University.
- Nyström, J. (2003). *A Note on Partnering and Wittgenstein's Family-Resemblance concept*. Stockholm: Department: KTH Infrastructure.
- PENN State - Department of statistics*. (u.d.). Hämtat från PENN State - Department of statistics: <http://www.stat.psu.edu/~jls/stat544/lectures/lec19.pdf> den 27 Januari 2010
- Pheng, L. S., & Hui, M. S. (1999). The application of JIT philosophy to construction: a case study in site layout. *Construction Management and Economics* , Vol. 17, 657-668.
- Pinho, T., Telhada, J., & Carvalho, M. (2008). *Managing Construction Supply Chain*. Systems and Production Department. Braga, Portugal: University of Minho.
- Redaktionen Byggindustrin. (den 01 Januari 2008). Brist på samordning hotar BIM. *byggIndustrin Teknik* .
- Rother, M., & Shook, J. (2005). *Lära sig se*. Stockholm: Edita Norstedts Tryckeri.
- Schneier, C. E., Shaw, D. G., Beatty, R. W., & Baird, L. S. (1995). *Performance measurement, management, and appraisal sourcebook*. Amherst, Massachusetts: HRD Press.
- Statistics solution*. (u.d.). Hämtat från Statistics solution: <http://www.statisticssolutions.com/methods-chapter/statistical-tests/logistic-regression/> den 27 Januari 2010
- Söderberg, E. (Oktober 2009). Ansvarig kundenkäter. (T. Eriksson, & R. Edin, Intervjuare)
- Tredal, N., & Johnsen, J. S. (2005). *3D projektering hos rådgiver*. Kgs. Lyngby, Danmark: BYG•DTU.
- Trost, J. (2007). *Enkätboken*. Sverige: Studentlitteratur.

Wallén, G. (1996). *Vetenskapsteori och forskningsmetodi*. Lund: Studentlitteratur AB.

Wang, F., & Huang, W. (2009). Study on Implementation and Effects of MIS Based on ERP System in Construction Enterprise. *2009 First International Workshop on Education Technology and Computer* (ss. 938-942). Handan, P.R.China: Hebei University of Engineering.

Wegelius-Lehtonen, T., & Pahkala, S. (1998). Developing material delivery processes in cooperation: An application example of the construction industry. *Int. J. Production Economics*, Vol. 56-57, 689-698.

Vrijhoef, R., & Koskela, L. (2000). The four roles of supply chain management in construction. *European Journal of Purchasing & Supply Management* (No. 6), 169-178.

Zhongfu, L., & Jianshuang, F. (2008). Study on JIT Distribution System Based on Web for the 3rd Party Logistics. *2008 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing* (ss. 1-4). Harbin, China: Harbin Institute of Technology.

Figurförteckning

Figur 1 – Rapportens upplägg och struktur.....	6
Figur 2 – Schema över undersökningen.....	7
Figur 3 – Metodsynsätt.....	9
Figur 4 – Intervjuer	14
Figur 5 – Principiellt utseende för analysmodellen.....	16
Figur 6 – Koncept för de fyra rollerna i Supply Chain Management	22
Figur 7 – Slöserier på byggarbetsplatsen	23
Figur 8 – Kostnader i materialflödet	25
Figur 9 – Partneringblomman	28
Figur 10 – Tillvägagångssätt för erfarenhetsåterföring.....	34
Figur 11 – NCCs affärsidé	39

Tabellförteckning

Tabell 1 – Underlag intervjuomgång 1	14
Tabell 2 – Underlag intervjuomgång 2	15
Tabell 3 – Skalar	17
Tabell 4 – Planerings- och projekteringsfas	42
Tabell 5 – Produktionsfas.....	43
Tabell 6 – Överlämnande och övrigt.....	44
Tabell 7 – Planerings- och upphandlingsfas	44
Tabell 8 – Produktion.....	45
Tabell 9 – Övrigt	46
Tabell 10 – 30 högst rankade påståenden från förenkät.....	46
Tabell 11 – Teoretiska logistiska beteenden	48
Tabell 12 – Huvudenkät	48
Tabell 13 – Kategorier.....	49
Tabell 14 – Kund ”Sveriges mest uppskattade byggföretag”	52
Tabell 15 – Ägare ”Nordens mest lönsamma byggföretag”	53
Tabell 16 – Medarbetare ”Sveriges mest attraktiva arbetsgivare”	53
Tabell 17 – Process ”Sveriges effektivaste byggprocess”	53
Tabell 18 – Kategorier.....	56
Tabell 19 – Svar från enkäten	57
Tabell 20 – Svar från kundenkäten	58
Tabell 21 – Exempel på resultattabell	60
Tabell 22 – Statistiska resultat för projektmål 1	61
Tabell 23 – Statistiska resultat för projektmål 2	61
Tabell 24 – Statistiska resultat för projektmål 3	61
Tabell 25 – Signifikanta påståenden för projektmål 1	64
Tabell 26 – Påstående 23.....	64
Tabell 27 – Påstående 35.....	66
Tabell 28 – Påstående 17.....	67
Tabell 29 – Signifikanta påståenden för projektmål 2	67
Tabell 30 – Påstående 37.....	68
Tabell 31 – Påstående 16.....	69
Tabell 32 – Signifikanta påståenden för projektmål 3	69
Tabell 33 – Påstående 16.....	70
Tabell 34 – Påstående 33.....	70
Tabell 35 – Påstående 28.....	71


```

% Bilaga 1
% Step-wise Ordinal Multinomial Logistic Regression Model
clc
clear all

% Indata -----
Indata = xlsread('C:\Documents and Settings\Robert Edin\Mina dokument\My Dropbox\Ex-
jobb\5 - Statistisk analys\Excelfiler\Questback sifferdata_input matlab.
xls','Questback','A2:AZ23');

[NUM,TXT] = xlsread('C:\Documents and Settings\Robert Edin\Mina dokument\My
Dropbox\Ex-jobb\5 - Statistisk analys\Excelfiler\Questback sifferdata_input matlab.
xls','Questback','A1:AZ1');
% TXT = TXT'; % -- Alla textsträngar från pnummer, kategorier, till
frågor och projekt mål
% Pnr = Indata(:,1); % -- Projektnummer för alla projekt i en rad
% Kat = Indata(:,2:7); % -- Kategorier för alla projekt i en 22x6-matris
% TXT(2:7); % -- Kategorititlar för Kat

Xpar = Indata(:,8:49); % -- X-parametrar för alla projekt
[n_row,n_col] = size(Xpar); % -- Storlek på Xpar
PM = Indata(:,50:52); % -- Projekt mål för PM 1-3, ej ekon. mål.
PM1 = PM(:,1); % -- NCCs förmåga att avlämna projektet inom avtalad
tid
PM2 = PM(:,2); % -- NCCs förmåga att avlämna projektet utan fel
PM3 = PM(:,3); % -- NCCs förmåga att leverera den produkt/tjänst som
ni förväntat
% SLUT Indata -----

% Indata har 5:or. Ersätts med 1:or.
for i=1:n_row
    for j=1:n_col
        if Xpar(i,j) == 5
            Xpar(i,j) = 1;
        else
            end
            j=j+1;
        end
        i=i+1;
    end

% Allokering. Används ej i loopen, men i allokering före loop
loopnrstop = 5;

% Allokering. Loopantal bestämmer antal loopar. [loopnr] är vilket steg som
% utförs. Steg 1 ger loopnr=1.
loopantal=3;

% Allokering innan loop för Steg 1-[loopnrstop]. Antal iterationer.
sign_och_pos = NaN((loopantal*2),loopantal); % Signifikans och position
sign_fraga = NaN; % Vilken fråga som gav mest signifikant värde

% Allokering av Xinloop. Plus en rad som motsvarar index (vilken fråga).
% Xinloop används av mnrfit-funktionen för att få in rätt X-variabler.
Xinloop = NaN((n_row+1),loopnrstop);

```

```

% Allokering av Xpredit. Index (vilken fråga) i rad 23. Xpredit används av
% Xinloop i loopen för att hämta X-variabler. Xpredit minskas med en kolumn
% för varje loop, eftersom kolumnen för X-värden med mest signifikanta
% värden tas bort. Se vidare efter loopen.
Xpredit = NaN(n_row+1,n_col);
for i=1:n_col
    Xpredit((1:n_row),i) = Xpar(:,i);
    Xpredit(n_row+1,i) = i;
    i=i+1;
end
Xpredit;

% Steg #####
% Ändra loopantal till [Steg X] för att beräkna antal loopar.
for loopnr=1:loopantal

% Allokering av signifikans_[loopnr]. För varje loop sparas signifikanserna
% (STATS.p) i matriserna signifikans_[loopnr]. För PM där det finns tre
% intercepts signifikans och [loopnr] styck signifikanser för X-variablerna
eval(['signifikans_' num2str(loopnr) ' = [NaN((4+loopnr),n_col+1-loopnr)];']);

% Utför mnrfit. STATS.p sparas i signifikans_[loopnr]-matriserna. Sparar
% index (vilken fråga) i sista raden i signifikans_[loopnr]. PM1, PM2 eller
% PM3 sätts in i mnrfit() för att välja Projektmålsuppsättning.
    for i = 1:(n_col+1-loopnr)
        Xinloop(:,loopnr) = Xpredit(:,i)
        [B,DEV,STATS]=mnrfit(Xinloop(1:22,1:loopnr),PM2,'model','ordinal');
        B
        STATS.p
        eval(['signifikans_' num2str(loopnr) ' (1:(3+loopnr),i) = STATS.p;']);
        eval(['signifikans_' num2str(loopnr) ' ((4+loopnr),i) = Xpredit(23,i);']);
        i=i+1;
    end

% Tar fram mest signifikanta värde för alla frågor (1-42) och vilken kolumn
% det ligger i för signifikans_[loopnr]. Mest signifikanta värde och
% motsvarande fråga sparas i sign respektive sign_fraga. Sammanställs i
% sign_och_pos nedan.
[sign,index] = eval(['min(signifikans_' num2str(loopnr) ' ((3+loopnr),:));']);
sign;
sign_fraga = eval(['signifikans_' num2str(loopnr) ' ((4+loopnr),index);']);

% Sammanställning av sign och sign_fraga
sign_och_pos(2*loopnr-1,loopnr) = sign;
sign_och_pos((2*loopnr),loopnr) = sign_fraga;

% Sparar alla signifikanser för gällande loopnr (Steg 1-loopnr) i en ny
% kolumn i sign_och_pos. "Om möjligt, ändra koden till for-loop för att
% spara plats och slippa repetera if-satsen."
if loopnr>=2
    eval(['sign_och_pos(1,loopnr) = signifikans_' num2str(loopnr) ' ((4),index);'])
end
if loopnr>=3
    eval(['sign_och_pos(3,loopnr) = signifikans_' num2str(loopnr) ' ((5),index);'])

```

```
end
if loopnr>=4
    eval(['sign_och_pos(5,loopnr) = signifikans_' num2str(loopnr) '((6),index);'])
end
if loopnr>=5
    eval(['sign_och_pos(7,loopnr) = signifikans_' num2str(loopnr) '((7),index);'])
end

% Tar bort kolumn för det mest signifikanta värdet och lägger den i Xinloop
% så att mnrfit inte körs med samma fråga två gånger i ett Steg.
Xinloop(:,loopnr) = Xpredit(:,index);
Xpredit(:,index) = [];
loopnr
loopnr = loopnr+1;
% Anmärkning: Variablerna index, loopnr, sign, sign_fraga, och
% [B,DEV,STATS] ändras i varje Steg. Dvs. samma variabelnamn används för
% varje ny loop. Även matriserna Xinloop och Xpredit ändras: Xinloop
% ökas med en kolumn och Xpredit minskas med en kolumn för varje ny loop.
% Den kolumn som tas bort i Xpredit sparas i Xinloop.

end
% SLUT Steg #####
```