

Logistikindex för produktionsplatser

© Tobias Höjer

Lunds Tekniska Högskola
Institutionen för teknisk ekonomi och logistik

ISRN LUTMDN/TMTP--5706—SE

Lund 2010

Förord

Som avslutning på min Väg och vattenutbildning på LTH har jag för Institutionen för teknisk ekonomi och logistik utfört detta projektarbete med en omfattning om 30 högskolepoäng. Examensarbetet är utfört i ett nära samarbete med Prolog Bygglogistik AB, samtliga medarbetare på företaget har hjälpt till med genomdrivandet av detta projekt. Ett stort tack till er alla! Jag vill även tacka min kära Sara för hennes tålamod med mig och mitt konstanta resande som varit nödvändigt för genomförandet av detta projekt.

Jag vill även tacka alla de 138 personer som hjälpt mig genom att svara på enkätundersökningen samt de eldsjälar som tagit sig tid att svara på mina frågor om logistikarbetet på produktionsplatsen.

Malmö februari 2009

Tobias Höjer

Sammanfattning

- Titel:** **Logistikindex för produktionsplatser**
- Författare:** Tobias Höjer
- Handledare:** Fredrik Friblick, Institutionen för teknisk ekonomi och logistik,
Lunds Tekniska Högskola
Joakim Reslow, Prolog Bygglogistik AB
- Problemställning:** Vilka parametrar behöver mätas för att skapa ett logistikindex som efter en given mall återspeglar en byggarbetsplats arbete med logistik? Hur bör dessa parametrar mätas, implementeras samt på vilka sätt kan resultaten redovisas?
- Syfte:** Indexet är framtaget med syftet att genom ökad kunskap och ständiga förbättringar sänka produktionskostnaden för ett byggprojekt, förutsatt att projektet i övrigt bibehåller samma kvalitet och tidsplan.
- Metod:** Det empiriska underlaget i studien består av en utförd enkätundersökning med 138 svarande personer med olika roller inom byggproduktionen i Sverige. Som komplement och fördjupning av resultatet i enkätstudien har sju stycken intervjuer genomförts med personer som har en stark anknytning till logistiken på produktionsplatsen inom de olika entreprenadföretagen. Studien ska ur ett normativt perspektiv skapa ett fungerande mätsystem för arbetet med logistik på produktionsplatsen. Arbetet är utfört med en abduktiv ansats där resultatet främst är baserat på det empiriska underlaget.
- Slutsatser:** Ett logistikindex för byggproduktionen bör i dagsläget bestå av ett begränsat och konkret antal mätetal som enkelt kan hanteras och förstås av samtlig personal på produktionsplatsen. Indexet som har syftet att sänka produktionskostnaderna bör enligt enkätundersökningen byggas upp av fyra olika områden, planering, leveranser, ordning & reda samt APD-planen. Huvudmätningarna för dessa områden kommer att bestå av ett mätetal för hur väl produktionen följer sin planering. Leveranserna mäts genom en uppföljning av antalet felaktiga leveranser med tillhörande orsak. Ordning & reda mäts under skyddsronen med hjälp av en fördefinierad skala och APD-planen mäts genom rutinmässiga kontroller av utsatta kontrollpunkter med förbestämda krav. Dessa kontrollpunkter

kan bestå av till exempel ett område för lossning, en för lagring osv.

För att indexet skall vara praktiskt användbart och resultatgivande krävs engagemang och förståelse bland samtlig personal på produktionsplatsen. För att skapa detta utformas systemet inledningsvis enkelt, överskådligt och tydligt. Resultatet av indexet tas fram månadsvis och ledtiden mellan mätningen och det visuella resultatet bör vara minimal för att inte riskera att resultatet blir bortglömt. Stora och visuella grafer över indexets utveckling ska finnas tillgängligt i bodarna där personalen rör sig.

Nyckelord: logistikindex, mätsystem, logistikmätning, arbetsplatslogistik

Abstract

- Title:** **Index for logistic activities on a construction site**
- Author:** Tobias Höjer
- Supervisors:** Fredrik Friblick, Institutionen för teknisk ekonomi och logistik,
Lunds Tekniska Högskola
Joakim Reslow, Prolog Bygglogistik AB
- Problem:** Which factors need to be measured to create an index which indicates a construction site's work with logistic activities? How should these factors be measured, implemented and in what form should the results be presented?
- Purpose:** This index is produced with the purpose to lower the cost of production by making continuous improvements and gained knowledge of the processes without lowering the standard or changing the time schedule for the project.
- Method:** The empirical material of the study is based on an electronic survey with 138 answers from people working with managing logistics on construction sites. Seven additional interviews with people working with logistics on and for the construction sites have been made in order to complement the survey. The theory's for this project is mostly based on gathered empirical information with the purpose of making a measurement system.
- Conclusion:** A logistic index for a construction site should, based on the information from the study include a limited and concrete number of measurements that easily can be handled and understood by the staff at the construction site. This index should according to the survey measure four different areas within the production, planning, deliveries, structured workspace and the plan of activities on the construction site. The primary measurements for these areas are how well the project keeps up with the time schedule, the number of deliveries that doesn't go as planned. How well the workspace is structured is measured by a one to ten scale with a predefined standard. The last measurement is measured by control areas with predefined purpose such as places to unload a truck or a place for storage of products etcetera.

For the index to be useful and produced useful results it's crucial that the staff is understood and committed to the task.

For this to be possible it requires that the measurement system is easy to use and easy to understand. The results of the index are produced every month and the time between gathered information and the presented results has to be very short. This is very important for eliminating the risks of making the index to bureaucratic and thereby unusable. Another way to lower this risk is to make the results highly visible for the staff on the construction site with large graphs and posters showing the progress of the measurements.

Keywords: Index for logistics, measurement system, construction industry.

Innehållsförteckning

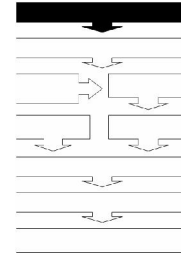
1 INLEDNING	3
1.1 BAKGRUND	3
1.2 PROBLEMFÖRMULERING	4
1.3 SYFTE	4
1.4 MÅL	5
1.5 MÅLGRUPP	5
1.6 AVGRÄNSNING	5
1.7 UTFÖRANDE	5
2 METOD	7
2.1 VETENSKAPLIG TEORI	7
2.1.1 <i>Positivism</i>	7
2.1.2 <i>Systemteori</i>	8
2.1.3 <i>Hermeneutik</i>	8
2.1.4 <i>Fenomenologi</i>	8
2.2 METODISK ANSATS	9
2.2.1 <i>Deduktiv ansats</i>	9
2.2.2 <i>Induktiv ansats</i>	9
2.3.3 <i>Abduktiv ansats</i>	9
2.3 DATAINSAMLING OCH UNDERSÖKNINGSMETODIK	10
2.3.1 <i>Fyra olika undersökningsmetoder</i>	10
2.3.2 <i>Kvantitativa och kvalitativa metoder</i>	10
2.3.3 <i>Aktionsforskning</i>	11
2.3.4 <i>Primärdata</i>	11
2.3.5 <i>Sekundärdata</i>	12
2.4 KVALITÉ PÅ INSAMLAD DATA	12
2.4.1 <i>Validitet</i>	13
2.4.2 <i>Reliabilitet</i>	13
2.4.3 <i>Objektivitet</i>	13
2.4.4 <i>Generaliserbarhet</i>	13
2.4.5 <i>Källkritik</i>	13
2.5 FÖRFATTARENS REFLEKTIONER	14
3 TEORI	16
3.1 REFERENSRAM FÖR BYGGLOGISTIK	16
3.1.1 <i>Materialflödeshantering på och till produktionsplatsen</i>	16
3.1.2 <i>Ledning och styrning på produktionsplatsen</i>	17
3.1.3 <i>Isbergsmetaforen – Gömda kostnader inom materialflödeshanteringen</i>	19
3.1.4 <i>Logistik i byggprocessen</i>	20
3.1.5 <i>Leveransservice</i>	22
3.2 REFERENSRAM FÖR MÄTNING AV PRESTATION	24
3.2.1 <i>Varför mäta?</i>	24
3.2.2 <i>Mätsystem och användandet av styrkort</i>	25
3.2.3 <i>Att definiera mätning</i>	28
3.2.4 <i>Att utföra en mätning</i>	31
3.2.5 <i>Utveckling av ett mätsystem</i>	34

3.2.6	<i>Implementering av ett mätsystem</i>	36
4	EMPIRI	38
4.1	IDENTIFIERING AV PARAMETRAR.....	38
4.2	UTVÄRDERING AV PARAMETRAR.....	38
4.2.1	<i>Enkätstudie (Bilaga 1)</i>	38
4.2.2	<i>Sammanfattning av utvärderingen</i>	48
4.3	FÖRDJUPNING AV PARAMETRAR.....	49
4.3.1	<i>Intervjustudie (Bilaga 2)</i>	49
4.3.2	<i>Sammanfattning av fördjupning</i>	52
5	ANALYS	54
5.1	GRUNDLÄGGANDE ANALYS AV DE UTVALDA PARAMETRARNA.....	54
5.2	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR MÄTSYSTEMET.....	55
5.2.1	<i>Analys av mätsystemets förutsättning i byggbranschen</i>	55
5.2.2	<i>Analys av mätetalens relevans och korrekthet</i>	57
5.3	UTVECKLING AV MÄTETALEN.....	57
5.3.1	<i>Framgångskarta</i>	58
5.3.2	<i>Förslag på mätetal</i>	58
5.4	IMPLEMENTERING AV MÄTSYSTEMET.....	61
5.4.1	<i>Hantering och redovisning av mätetalen</i>	61
5.4.2	<i>Mätsystemets koppling till strategin</i>	62
6	RESULTAT	63
6.1	PRESENTATION AV MÄTSYSTEMET.....	63
6.2	MÄTSPECIFIKATIONEN.....	64
6.3	MÄTSYSTEMETS OLIKA MÄTETAL.....	66
6.3.1	<i>Planering</i>	66
6.3.2	<i>Leveranser</i>	67
6.3.3	<i>Ordning & reda</i>	67
6.3.4	<i>APD-plan</i>	67
6.4	REDOVISNING OCH VISUALISERING AV RESULTATET.....	68
6.5	VÄRDESKAPANDE FAKTORER I MÄTSYSTEMET.....	71
6.6	KVALITÉ PÅ MÄTETALEN OCH MÄTSYSTEMET.....	71
7	SLUTSATS OCH DISKUSSION	73
7.1	SLUTSATS.....	73
7.2	VISION.....	74
7.3	DISKUSSION.....	75
7.4	FORTSATT FORSKNING.....	76
8	KÄLLFÖRTECKNING	78
8.1	LITTERATUR.....	78
8.2	RAPPORTER.....	79
8.3	ARTIKLAR.....	79
8.2	INTERNET.....	80
8.3	MUNTLLIGA.....	81
8.3	ÖVRIGA.....	81
9	BILDFÖRTECKNING	82

BILAGA 1 ENKÄTFRÅGOR	83
BILAGA 2 INTERVJUUNDERLAG	84
BILAGA 3 MÄTSPECIFIKATIONER	86
BILAGA 4 FÖRDEFINIERAD SKALA FÖR "ORDNING & REDA"	90
BILAGA 5 LEVERANSMOTTAGNINGSKONTROLL	91

1 Inledning

I det inledande kapitlet kommer ramarna för arbetet att presenteras. Frågeställningen definieras och avgränsningar utförs för att enklare styra arbetet mot problemformuleringen. Bakgrunden till varför projektet behöver utföras redogörs också för i det inledande kapitlet. För att förenkla för läsaren presenteras även projektets struktur och uppbyggnad.



1.1 Bakgrund

För att bedriva förbättringsarbete inom en verksamhet krävs möjligheten att kunna jämföra nuläget med resultatet efter förbättringsarbetet, oavsett vad förbättringsarbetet ämnar göra. I dagsläget utförs och används ett antal nyckeltal och index i branschen som måttstickor på verksamheten. BPI (Byggprisindex) levereras månadsvis och mäter priser för färdigproducerade bostäder. BPI mäter samtliga kostnader för projekten, byggherrekostnader, projektering, produktion osv. På lite mer detaljerade nivå finns FPI (Faktorprisindexet) och E84 (Entreprenadindexet) som mäter produktionsförutsättningarna inom husbyggnadsbranschen. Faktorer som Statistiska centralbyrån använder sig av i dessa fall är lönekostnader, materialpriser, maskiner, transporter och omkostnader¹. Faktorn omkostnader som redovisas i FPI innefattar alla de interna faktorerna på arbetsplatsen som berör det dagliga arbetet med materialhantering. Alltså mäts inte det interna arbetet med material- och resurshantering som en faktor till FPI utan innefattas tillsammans med övriga kostnader vilket gör det omöjligt att spåra eventuella förbättringar. Varken förbättringar på enskilda produktionsplatser eller inom enskilda arbetsområden kan utläsas genom avläsningen av de nationella mätsystemen.

De olika intressenterna i byggbranschen har med syftet att sänka produktionskostnaderna börjat titta närmare på arbetet kring logistiken och materialhanteringen på produktionsplatsen². Kostnaderna för till exempel internt transporter, försenade och felaktiga leveranser samt s-kostnader (stöld, spill, skador) i anslutning till lagring på produktionsplatsen är okontrollerade och redovisas bokföringsmässigt som arbetsplatsomkostnader³. Denna redovisning genererar grova siffror som behöver förbättras för att enklare och tydligare kunna urskilja precisa totalkostnader för olika aktiviteter i projektet. Med mer precis information skulle entreprenadföretagen kunna utföra mer korrekta planeringar och kalkyler i anbudsskedet av projekten.⁴

¹ www.scb.se/Grupp/Ekonomi/_Dokument/SCBindex2005.pdf

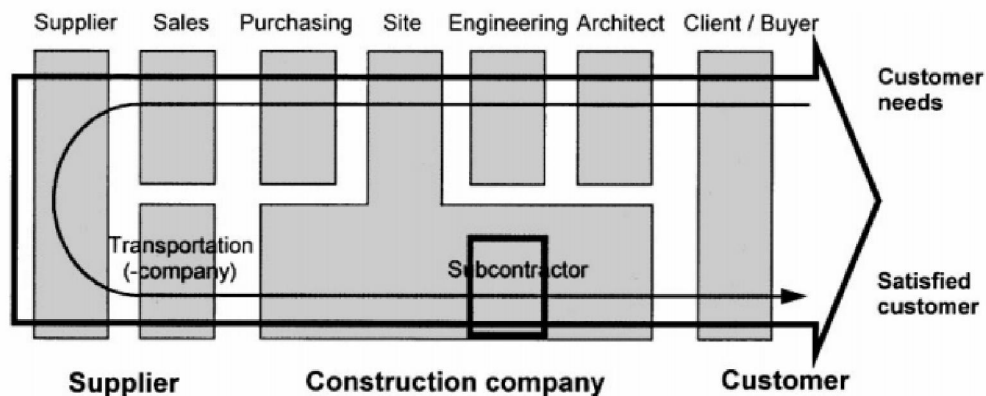
² <http://www.branschnyheter.se/article18604.php>

³ Byggchefen 1/2006

⁴ Jansson, K NCC

Att eliminera denna brist på dokumenterad och bokförd information är inte enkelt utan kräver ett kontinuerligt arbete med ständiga förbättringar. Men precis som aktörerna inom den fasta industrin har lyckats förbättra produktionsförhållanden genom att kontrollera sin produktion måste även byggbranschen påbörja sitt arbete mot en mera styrd och kontrollerad verksamhet. Detta kan i sin tur leda till ett mera kostandseffektivt byggande, vilket skulle gynna slutkunden.⁵

Ett sätt som detta skulle kunna genomföras på är genom omvandlingen från en projektbaserad byggindustri till en mera processbaserad verksamhet. Detta skulle kunna skapa grundförutsättningar för en verksamhet som genom mätningar skapar sig kunskap om de värdeskapande aktiviteterna. För att uppnå denna vision krävs att industrin påbörjar sitt långsiktiga arbete mot en mera kontrollerad och standardiserad verksamhet. Ett steg på vägen kan vara att börja mäta sin verksamhet för att skapa möjligheten till jämförelse och benchmarking.



Figur 1 Illustration över en processbaserad byggverksamhet⁶

1.2 Problemformulering

Vilka parametrar behöver mätas för att skapa ett logistikindex som efter en given mall återspeglar en produktionsplats arbete med logistik? Hur bör dessa parametrar mätas, implementeras samt på vilka sätt kan resultaten redovisas?

1.3 Syfte

Indexet är framtaget med syftet att genom ökad kunskap och ständiga förbättringar sänka produktionskostnaden för ett byggprojekt, förutsatt att projektet i övrigt bibehåller samma kvalitet och tidsplan.

⁵ <http://www.branschnyheter.se/article18604.php>

⁶ Wegelius- Lehtonen (2001)

1.4 Mål

Rapportens mål är att skapa ett logistikindex som kan användas under olika skeden av produktionen och på ett enkelt och övergripande sätt återspegla produktionsplatsen aktuella arbeten med logistik.

1.5 Målgrupp

Samtliga intressenter inom byggbranschen påverkas av en mera kontrollerad byggindustri, främst påverkas dock entreprenadföretagen som genom att kontrollera sitt arbete enklare kan åstadkomma förbättringar inom produktionen. Den huvudsakliga målgruppen är således entreprenadföretagen med de specifika produktionsplatserna i fokus. Även materialleverantörer kommer på sikt påverkas av mätningarna eftersom kunskapen om leveransprecisionen kommer öka och med detta även möjligheterna till gemensam utveckling.

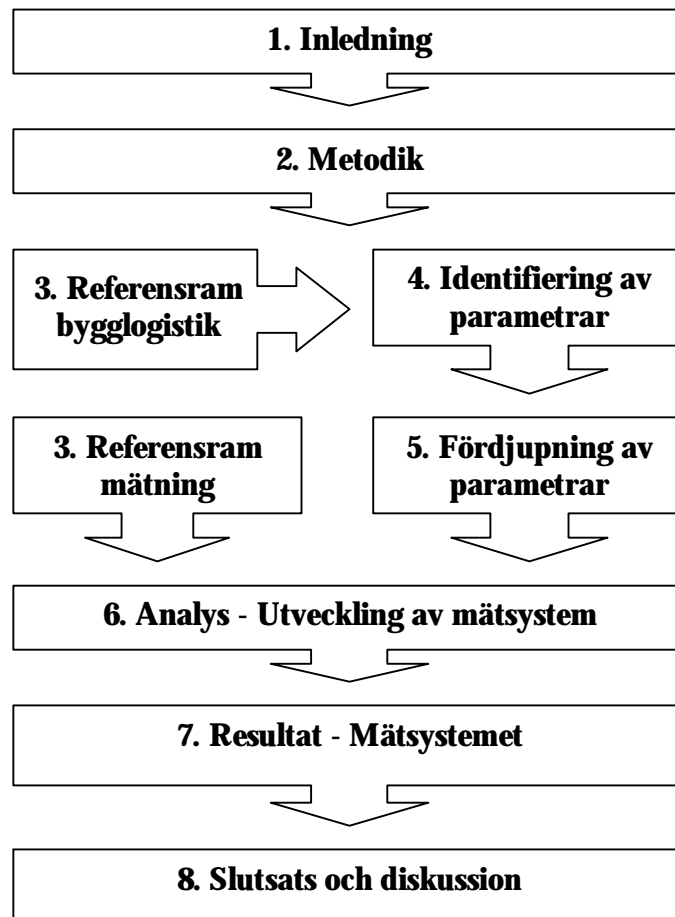
1.6 Avgränsning

I denna rapport kommer fokus att ligga på byggentreprenadens verksamhet. Underentreprenörer på arbetsplatsen är precis lika viktiga för arbetet med logistik men väljs bort av författaren för att inte arbetet skall bli för omfattande. Tanken är dock att mallen för hur indexet kontrolleras enkelt ska kunna överföras till underentreprenörerna. I ordet logistik menas normalt sett såväl hanteringen av material, information och ekonomi. Detta index kommer att inrikta sig på hanteringen av det fysiska flödet, dvs. hanteringen av den fysiska verksamheten. Dock kommer de andra två flödena att inkluderas och användas vid mätning av det fysiska flödet.

1.7 Utförande

Projekt är indelat i ett antal olika moment:

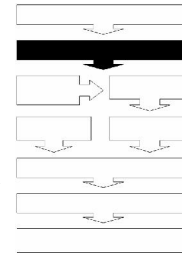
1. Identifiera parametrar som påverkar arbetet och/eller totalkostnader på produktionsplatsen med koppling till logistik och effektiviseringsarbete.
2. Undersöka kvantitativt och kvalitativt vilka av uppgifterna som påverkar totalkostnader och bäst lämpar sig att mäta, både "hårda" parametrar som tid och pengar samt "mjukare" uppgifter som planering och kunskapshantering.
3. Analysera dessa utvalda parametrar samt ge förslag på hur dessa ska mätas och vilka metoder som skall användas vid mätningarna.
4. Skapa ett fungerande "program" för regelbundna mätningar av dessa parametrar.

**Figur 2 Rapportindelning**

Utöver arbetet med att analysera förutsättningarna för ett potentiellt logistikindex kommer arbetet parallellt driva fram en teknisk rapport i form av detta examensarbete med omfattningen 20 veckors arbetstid. Det empiriska materialet till arbetet kommer att samlas in genom intervjuer samt en enkätundersökning med olika tjänstemän i branschen som till exempel arbetsledare, produktionschefer, projektingenjörer, inköpare och logistikchefer. En litteraturstudie kommer att genomföras för att se hur arbetet och forskningen inom området ser ut i dagsläget och vilka grundförutsättningar är för det kommande arbetet. Det första skedet av rapporten med insamling av olika parametrar som påverkar arbetet med logistik kommer att utföras genom en enkätstudie, detta för att skapa en bred uppfattning över hur aktörerna ser på sin verksamhet samt hur de olika parametrarna påverkar totalkostnaden. Det andra skedet består av en intervjustudie som ska ge mer information om de olika parametrarna och därmed kunna avgöra hur de olika parametrarna bäst följs upp och mäts. Parallellt med dessa undersökningar kommer litteraturen att finnas som komplement vid analyser och slutsatser.

2 Metod

I metodkapitlet diskuteras olika metodiska tillvägagångssätt, ansatser och datainsamlingsmetoder som utgör den vetenskapliga basen för arbetet under projektets gång. Valet av det metodiska tillvägagångssättet påverkar även hur det insamlade material analyseras och sammanställs



2.1 Vetenskaplig teori

En förutsättning för all vetenskaplig forskning är att den presenterade rapporten redovisar hur arbetet har utförts samt hur författaren har tänkt och agerat under de olika momenten av arbetet. Den allmänna bilden över vad som är kunskap eller fakta varierar nämligen mellan olika individer. Detta medför att författaren måste redogöra med hjälp av befintliga metodiska teorier hur arbetet har genomförts för att läsaren ska kunna förstå och bedöma resultatet av arbetet. Även de moment som innehåller kunskapsinsamling kräver att tillvägagångssättet förklaras ur ett metodiskt perspektiv för att resultatet ska kunna bli reproducerbart och därmed trovärdigt.

En faktor som styr alla forskares uppfattningar och antaganden är den undermedvetna tron om vad som är vetenskap. Denna undermedvetna faktor som påverkar inte bara forskaren utan även allmänheten runt omkring definierades av Thomas Khun 1962 som en paradigm. Paradigmen kan även beskrivas som de tolkningar och reflektioner människor gör uttalat och ofta även i det undermedvetna.⁷ Det finns ett antal olika faktorer som påverkar vårt paradigm, de viktigaste är förutom en persons uppväxt och bakgrund den omgivning forskaren befinner sig i samt de personer som medverkar i arbetet. Att alla människor har skilda paradigmen måste beaktas vid både skrivandet och läsandet av rapporten eftersom utgångspunkten för de olika individerna skiljer sig och således även uppfattningen om vad som menas.⁸

Paradigmen utgör en referensram som skiljer alla individer åt. Detta är en faktor som påverkar forskaren. En annan viktig faktor som påverkar arbetet är vilka vetenskapliga förhållningssätt som forskaren använder sig av. Nedan beskrivs ett antal olika vetenskapliga teorier som forskare bör beakta och reflektera över inför varje projekt för att skapa ett trovärdigt resultat.

2.1.1 Positivism

Positivismen baseras till fullo på kunskap som är faktiskt och mätbar. Kunskap som baseras på uppskattningar, bedömningar eller känslor elimineras alltså från den faktiska kunskapen. De vanligaste forskningsområdena som använder sig av positivismen är de som baserar sin kunskap på laborationer, experiment och mätningar⁹. Det är även av vikt att forskaren är helt objektiv i sitt bemötande av den

⁷ Thúren, T (1999)

⁸ Wallén, G (1996)

⁹ Thurén, T (1999)

empiri som samlas in, detta för att inte påverkas av egna tolkningar och åsikter och därigenom påverka resultatet¹⁰.

2.1.2 Systemteori

Om en undersökning görs av ett ting med systemteorin som metodisk teori krävs det precis som i positivismen att resultaten ska vara konkreta samt gå att mäta¹¹. Men till skillnad från positivismen är det systemet som analyseras och hur de olika delarna i systemet bidrar till mer än summan av de enskilda tingen. Med andra ord studeras de synergieffekter och nya systemnivåer som bildas orsakat av växelverkan mellan de olika tingen i systemet¹². Syftet med forskningen blir alltså att beskriva, förstå och förklara hur system fungerar samt förändrar sin omgivning¹³.

Systemteorin utvecklades i samband med att undersökningar gjordes av naturens ekosystem och hur de olika systemen samverkade och påverkade varandra. I dagens forskning används teorin både inom undersökningar av organisationsstrukturer, familjeterapi samt datasimuleringar av samhällsvetenskapliga fenomen.¹⁴

2.1.3 Hermeneutik

Till skillnad från positivismen och systemteorin litar hermeneutiken på forskarens egna intellekt och tolkningsförmåga vid analyser och slutsatser av undersökningar. I den hermeneutiska spiralen illustreras hur en forskare genom information kan utföra tolkningar som resulterar i fördjupad förståelse. Denna fördjupade förståelse har forskaren med sig när han/hon läser nya texter och gör nya tolkningar. För en forskare medför detta att kunskapen anrikas ju fler undersökningar som utförs inom samma område.¹⁵ Detta kan jämföras med positivismen som menar att den enskilda forskaren inte påverkar resultatet i en undersökning.

Hermeneutiken grundlades under 1600-talet med syftet att tolka bibliska och andra historiskt viktiga texter. Andra forskningsområden som använder sig av hermeneutiken är psykologin och vårdsektorn. Dock bör tilläggas att hermeneutiken används som ett komplement åt positivistisk forskning för att ge mer utrymme åt engagerade och kunniga forskare.¹⁶

2.1.4 Fenomenologi

Positivismen fokuserar på konkreta, mätbara resultat. Systemteorin liknar positivismen men betonar systemen samt de olika systemens samspel, påverkan och synergieffekter. Hermeneutiken förlitar sig på forskarens tolkningsförmåga, kvar

¹⁰ Thurén, T (1999)

¹¹ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

¹² Wallén, G (1996)

¹³ Thurén, T (1999)

¹⁴ Wallén, G (1996)

¹⁵ Eriksson, L T & Wiedersheim-Paul, F (2001)

¹⁶ Wallén, G (1996)

bland de vanliga metodiska teorierna är fenomenologin. Fenomenologin betonar människors faktiska upplevelser och föreställningar av olika situationer. Oavsett vad som är sant är det viktigaste hur det upplevs. För att kunna förmedla vad som faktiskt upplevs krävs talande eller skriven kommunikation vilket medför att *ordet* har stor betydelse i all forskning med en fenomenologisk inriktning.¹⁷

2.2 Metodisk ansats

För att kunna utföra analyser och dra slutsatser baserat på teoristudier och empiriska studier krävs det att dessa två olika studier har ett inbördes förhållande och rang. Beroende på vilken ansats man avser använda blir endera empirin eller teorin den styrande informationen vid analyser och slutsatser. Inom viss forskning kan det krävas att man under projektets gång tvingas byta mellan olika ansatser för att kunna få fram ett önskat resultat.¹⁸

2.2.1 Deduktiv ansats

Använder sig forskaren av en deduktiv ansats innebär det att forskaren skapar teorier och möjliga scenarier av verkligheten baserat på befintliga teorier. Av detta medföljer att de empiriska undersökningarna endast finns för att verifiera de teorier forskaren redan presenterat.¹⁹ En förutsättning för att en deduktiv ansats ska kunna användas är att det finns kunskap inom området sedan tidigare och ansatsen är således svår att använda inom nya forskningsområden.²⁰

2.2.2 Induktiv ansats

Motsatsen till den deduktiva ansatsen är den induktiva vars hypoteser till analysen baserar på empiriska undersökningar och studier. Teorin används i detta fall till att bekräfta de analyser som kan dras från de empiriska undersökningarna²¹. Risken med att använda en induktiv ansats kan vara bristen på befintlig teori inom det specifika området man valt att empiriskt undersöka.²²

2.3.3 Abduktiv ansats

Med en abduktiv ansats är det upp till forskaren att under projektets gång växla mellan induktiv och deduktiv ansats beroende på den specifika informationens karaktär.²³

¹⁷ Wallén, G (1996)

¹⁸ Wallén, G (1996)

¹⁹ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

²⁰ Wallén, G (1996)

²¹ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

²² Wallén, G (1996)

²³ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

2.3 Datainsamling och undersökningsmetodik

Vid uppstartandet av en forskningsstudie bör man som forskare bestämma hur projektet metodiskt ska utföras beroende på mängden befintlig litteratur inom området samt hur målbilden för studien ser ut²⁴. Metodiken kan även variera beroende på vilket skede projektet befinner sig i, i början av projektet behöver studierna kanske vara breda och allmänt informativa medan den mot slutet behöver vara mera djupgående. I detta kapitel kommer olika metoder beskrivas för hur studier skall utföras beroende på rådande förutsättningar.

2.3.1 Fyra olika undersökningsmetoder

De fyra vanligaste forskningsmetoderna är *explorativa, explanativa, deskriptiva och slutligen normativa*. Den explorativa metodiken går ut på att från en dålig grund av information skapa sig en bred uppfattning över området med hjälp av undersökande studier²⁵. Frågor som forskaren kan ställa i en explorativ undersökning är Hur? eller Varför? svaren på dessa frågor kommer särskilt att gynna en forskare som arbetar på ett hermeneutiskt sätt vilket ofta kännetecknar den explorativa metodiken²⁶.

Explanativa studier används främst då forskaren försöker att fördjupa sina studier inom ett område för att kunna beskriva och förklara studien. Skillnaden mellan explanativa studier och deskriptiva studier är att de deskriptiva studierna inte behöver förklara en situation utan bara grundlig beskriva den. Det fjärde metodiska alternativet bygger på att information om studien finns tillgängligt och att beskrivningar och förklaringar redan är utförda. Forskningen går då istället ut på att hitta lösningar och förbättringsåtgärder inom området.²⁷

2.3.2 Kvantitativa och kvalitativa metoder

En annan vanlig uppdelning av undersökningsmetoder är den mellan kvalitativa och kvantitativa undersökningar. Den kvalitativa metoden används för att ge forskaren möjligheten att påverka den inkommande informationen²⁸. Detta kan enkelt förklaras genom att undersökningar som görs med en kvalitativ metod ofta är i intervjuform där forskaren är delaktig i frågorna som ställs samt tolkningen av svaren. Detta ger forskaren möjligheten att skapa en djupare förståelse för ett visst ämne samt även möjligheten att hitta relationer och samband inom området. Det som karakteriserar kvalitativ data är att den ofta inte direkt går att mäta eller jämföra med annan insamlad data samt att en nära kontakt ofta finns med ursprungskällan till materialet.²⁹

Kvantitativa metoder karakteriseras således av data som direkt går att mäta och hantera med hjälp av statistiska verktyg. Metoden kännetecknas även av avståndet till

²⁴ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

²⁵ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

²⁶ Ellram, L M (1996)

²⁷ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

²⁸ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

²⁹ Holme, I & Solvang, B (1991)

källan. Viktigt är att resultaten blir generaliserbara vilket betyder att forskaren inte själv kan påverka resultatet under själva undersökningen utan får istället använda data till att analysera och till att dra slutsatser³⁰. Kvantitativ data presenteras ofta i tabeller eller diagram³¹.

2.3.3 Aktionsforskning

För att kunna forska med aktionsforskning som verktyg krävs det att man har ett praktiskt projekt som man arbetar med och analyserar. Ofta inleds metoden aktionsforskning av att en forskare har en teoretisk lösning på ett problem som måste testas i en verklig situation för att se de verkliga effekterna av den teoretiska lösningen samt eventuella synergieffekter. Ur forskarens synvinkel är det viktigaste med en aktionsforskning att följa den process som fortlöper under studien. Resultatet fås genom att urskilja vilka moment som utförts under arbetet och hur utfallet av dessa blev³². Denna typ av forskning ställer höga krav på forskaren gällande vad som är ren kunskap och vad som är personliga eller andra intressenters åsikter för studien³³.

2.3.4 Primärdata

Primärdata definieras som den data forskaren samlar in under projektets gång, oftast i form av enkätstudier, intervjustudier, fallstudier etc. Primärdata karakteriseras av att den är ytterst ämnesspecifik och relevant då den är insamlad för enbart en enskild rapports syfte.

2.3.4.1 Enkätstudie

Enkäter utförs för att på ett enkelt vis samla in kvantitativ information från många personer inom det berörda ämnet. Enkäten kan bestå av ett visst antal frågor med olika typer av svarsalternativ beroende på frågans karaktär. Ofta består svarsalternativen av flervalfrågor, rangordningsfrågor, fritextfrågor eller ja och nej frågor. Frågorna i enkäten måste vara ställda på ett tydligt och lättförståeligt sätt för att undvika att de svarande missuppfattar eller feltolkar frågorna. En risk med en enkätstudie är att svarsfrekvensen blir låg och att resultatet således inte går att använda till mer än gissningar. Antalet erforderliga svarande varierar med hur enkäten är upplagd, men det bör rimligtvis vara fler än vad som går att intervjua då detta annars hade varit att föredra i annat fall.³⁴

2.3.4.2 Intervjustudie

Genomgående för alla typer av intervjuer är att det sker en direktkommunikation mellan intervjuaren och den intervjuade. Själva mediet kan dock variera, personlig

³⁰ Holme, I & Solvang, B (1991)

³¹ Wallén, G (1996)

³² Wallén, G (1996)

³³ Eriksson, L T & Wiedersheim-Paul, F (2001)

³⁴ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

intervju, telefonintervju eller via en dator. Hur intervjun genomförs kan också variera mellan olika intervjuare eller beroende på syftet med intervjun. Intervjuer kan delas upp i tre kategorier, strukturerade intervjuer där intervjuaren har fixa frågor som ska besvaras. Semistrukturerad intervju där fördefinierade frågor finns men intervjuaren lägger upp intervjun efterhand genom att tolka den intervjuades svar. Sist talar man om den ostrukturerade intervjun där intervjuaren kommer upp med frågor efterhand baserat på intervjuens utveckling och de svaren som ges. Hur informationen från intervjun sparas och redovisas varierar också. De vanligaste metoderna är inspelning, nerskrivning eller memorering, vilken metod man ska välja beror på hur den förväntade informationen ser ut.³⁵

2.3.5 Sekundärdata

Kännetecknet för sekundärdata är att den finns tillgänglig innan arbetet startar, vilket betyder att den finns nerskriven i tidigare rapporter eller i annan litteratur. Oftast används sekundärdata som kompletterande information till primärdata, gärna som kompletterande eller styrkande bevis i en analys.³⁶

2.3.5.1 Litteraturstudie

För att undersöka vad som finns skrivet inom det område man ska forska om kan det vara lämpligt att genomföra en litteraturstudie. En litteraturstudie görs ofta som en kombination av flera olika studier. Internetsökningar genomförs för att hitta information samlad på webben, databaser granskas för att hitta artiklar skrivna inom området och allmänna och fackmässiga bibliotek genomsöks för att hitta lämplig litteratur. Omfattningen på studien avgör i slutändan hur täckande resultatet blir, lokalt, nationellt eller internationellt? Vilka databaser som går igenom och vilka som lämnas utanför och varför? Viktigt är att redogöra för hur litteraturstudien har gjorts för att reproducerbarheten av arbetet skall möjliggöras.³⁷

2.4 Kvalité på insamlad data

Informationen som samlas in under arbetets gång har olika karaktär och är baserad på olika människors uppfattningar och åsikter om ämnet. För att kunna hantera denna information på ett vetenskapligt sätt är det viktigt att vara medveten om vilka krav som ställs på informationen. Kortfattat kan man dela in kvalitén på all data i ett antal kategorier, validitet, reliabilitet, objektivitet samt generaliserbarhet. Utöver dessa förhållningssätt ska man som forskare alltid vara källkritisk och enbart samla in information som anses relevant för ämnet. Överflödiga information leder annars till förvirring i rapporten.

³⁵ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

³⁶ Eriksson, L T & Wiedersheim-Paul, F (2001)

³⁷ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

2.4.1 Validitet

För att en mätning ska vara användbar och korrekt krävs det främst att den mäter det som den faktiskt avser att göra. En mätning är alltid korrekt eftersom resultatet blir det som kommer utifrån mätningen, sen är det upp till forskaren att utföra mätningen på ett sådant sätt att rätt resultat genereras. Validiteten i mätningen avgör hur korrekt mätningen utförs med avseende på vad man ämnar mäta. Illustrativt kan man jämföra det med hur nära pilarna träffar mitten på en darttavla.³⁸

2.4.2 Reliabilitet

Reliabiliteten på en mätning avgör hur väl utförd själv mätningen är. Till skillnad från validiteten som bestämmer hur det man mäter stämmer överens med avsikten så är det enbart själv mätningens korrekthet som granskas. I illustrationen med pilarna på darttavlan spelar det enligt reliabilitetens ingen roll om pilarna är nära mitten så länge alla pilar är nära varandra. Slumpmässiga fel får inte förekomma i en mätning som ska utföras med hög reliabilitet.³⁹

2.4.3 Objektivitet

Att olika människor påverkar resultatet av en rapport är naturligt eftersom rapporten skrivs av individer och inte maskiner, men det är ändå viktigt att som forskare lägga stor vikt vid att frånsä människors värderingar och istället fokusera på den information som personen försöker förmedla. Med objektivitet menas just att som forskare skilja på vad som är värderingar och påståenden och vad som är information värd att analysera.⁴⁰

2.4.4 Generaliserbarhet

Med generaliserbarhet menas att studien skall kunna genomföras en andra gång av en annan forskare enligt samma metod och resultatet skall bli det samma. En generaliserbar rapport skapar trovärdighet eftersom den måste baseras på information som är hämtad från befintliga källor och inte från forskarens egna teorier och uppfattningar.⁴¹

2.4.5 Källkritik

Att vara källkritisk innebär egentligen att man under projektets gång behandlar all information enligt de kriterier som är nämnda ovan. Har informationen betydelse för ämnet (relevans) och är den insamlad genom mätningar som faktiskt mäter det den ämnar göra (validitet). Är mätningen korrekt utförd och med rätt mätutrustning (reliabilitet)? Har forskaren under mätningarna varit objektivt och inte själv tolkat resultaten och är mätningarna utförda och redovisade så att resultatet skulle kunna produceras igen av en annan forskare.

³⁸ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

³⁹ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

⁴⁰ Björklund, M & Paulsson, U (2003)

⁴¹ Wallén, G (1996)

Om informationshanteringen under projektet följer dessa aspekter vet man att resultatet blir korrekt och rapporten blir trovärdig. Meningen med att vara källkritisk under sitt arbete är att skapa en trovärdig rapport.

2.5 Författarens reflektioner

Under projektets gång och medan rapporten har skrivits har jag som författare omgett av en miljö med ett kritiskt tänkande och förändringsarbete i fokus. Denna omgivning har gett mig ett paradigm som är helt annorlunda jämfört med många av de produktionsplatser jag besökt och de personer jag pratat med. Detta kan leda till att jag under projektets gång har fått en vriden bild av hur byggproduktionen verkligen ser ut. Detta bör begrundas vid läsningen av rapporten.

Den vetenskapliga metoden för rapporten är främst hermeneutisk, mitt kunnande inom området har ökat under projektets gång och jag skapar djupare förståelse för de olika sambanden efterhand vilket leder till att jag har förändrat min analysförmåga. Rapporten är ändå positivistisk i sitt slag därför att data har varit avgörande för mina beslut och inte mina egna uppfattningar. Den metodiska ansatsen för arbetet var inledningsvis en deduktiv ansats där jag skapade ett mönster för undersökningarna genom befintlig litteratur och kunskap. Efterhand blev dock ansatsen abduktiv då jag utvärderade de olika parametrarna med utgångspunkt från den insamlade empirin.

Forskningsmetoden som använts i projektet har varit delvis normativ då syftet var att skapa ett faktiskt mätsystem som ska kunna tillämpas i olika projekt. Dock har själva arbetet varit av en mera explanativt karaktär då jag under projektets gång försökt lära mig och förstå de olika sambanden för att på ett bra sätt kunna beskriva teorierna. Den insamlade primärdata har kommit från dels en kvantitativ enkät med 138 svarande och från en kvalitativ intervjustudie där sju stycken utvalda, kunniga personer har svarat på djupgående frågor om logistiken på produktionsplatsen samt förutsättningarna för mätning av verksamheten.

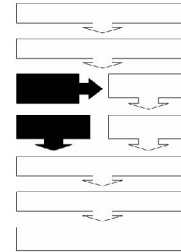
Enkäten utfördes genom ett Internetbaserat dataprogram där de svarande fick en kort beskrivning av projektet och därefter svarade på ett antal frågor. Beroende på de val som gjordes i enkäten kom utvalda följdfrågor till svaren. Detta torde skapa ett resultat med objektiva och korrekta resultat som speglar den faktiska verkligheten inom produktionen. Även antalet olika företag och olika personer med olika roller var stort vilket enligt mig torde leda till en allmän och vedertagen uppfattning. Resultaten av enkäten behandlas objektivt för att inte förändra befintlig data under överföringen från enkäten till rapporten. Mestadels i diagramform eller direkta citat för att bibehålla korrektheten i studien.

Intervjustudien genomfördes med semistrukturerade frågor till personer som dagligen arbetar med logistiken på produktionsplatsen. Antingen som arbetsledare och således i nära kontakt med vardagshändelserna eller med logistikchefer som på ledningsnivå lägger upp strategier och framtidsvisioner för företagens verksamhet. Dessa intervjuer

har förts i diskussionsform där jag som forskare försökt styra innehållet mot de fördefinierade frågor som jag sökt svar på. Underlaget från intervjuerna är litet och enbart från en specialiserad del av branschen vilket betyder att resultatet inte är generellt utan snarare kan ses som ett expertutlåtande inom området.

3 Teori

I detta kapitel presenteras relevanta teorier och modeller som kommer att komplettera det empiriska underlaget vid analyser och slutsatser som utförs under arbetets gång. Den teoretiska referensramen är uppdelad i två sektioner, en för bygglogistik och en för prestationsmätning.



3.1 Referensram för bygglogistik

För att kunna ta fram ett mätsystem krävs det att man som organisation vet vad man vill mäta och varför. Som grund till denna kunskap finns den historiska och den nutida materialhanteringen på arbetsplatsen. Genom mätning av denna kunskap vill man på sikt kunna effektivisera hanteringen och skapa bättre förutsättningar för byggandet. I detta kapitel kommer den aktuella materialhanteringen samt dess aktörer att presenteras och beskrivas, även de olika aspekterna som påverkas av hur logistiken och materialhanteringen sköts.

3.1.1 Materialflödeshantering på och till produktionsplatsen

Historiskt sett har materialflödet till produktionsplatsen kretsat kring relationen mellan produktionsledningen och återförsäljare av byggmaterial. Oavsett om leveranserna av material har kommit direkt från tillverkare eller genom samlastning hos en återförsäljare har informationsflödet och det monetära flödet (fakturor) gått via en återförsäljare eller grossist. De större entreprenadbolagen har genom att sluta ramavtal lyckats skapa rabatter baserade på volymbasis med de olika återförsäljarna.⁴²

Leveranserna av byggmaterial sker nästan uteslutande med lastbilstransporter till produktionsplatsen⁴³. Själva avlämnandet har traditionellt sett lösts genom kompromisser och samarbete mellan leverantören och produktionsplatsen. Ett vanligt förekommande fall är att materialet handlas upp med avtalet "fritt platsen" vilket betyder att priset på varan inkluderar transport till produktionsplatsen och att entreprenören efter befintliga föresättningar får uppgiften att lossa lastbilen på plats.⁴⁴

Den interna hanteringen av byggnadsmaterial beskrivs som de förflyttningar materialet genomgår från ankomsten till produktionsplatsen via inbyggnadsstället och ut via avfallshanteringen. En förflyttning utan rörelse definieras som lager⁴⁵. De interna transporterna kan bestå av transport från lastbil till lagerplats eller från lastbil direkt till inbyggnadsplatsen⁴⁶. Om materialet flyttas direkt till inbyggnadsplatsen vid

⁴² Jarnbring, J 1994

⁴³ Friblick, F föreläsning transport

⁴⁴ Jarnebring, J 1994

⁴⁵ Jarnebring, J 1994

⁴⁶ Jarnebring, J (1994)

den tidpunkt då materialet behövs kallas leveransen för en Just In Time (JIT) leverans.

En svårighet som skiljer byggindustrin från övrig fast industri är att de enskilda produktionerna byggs i projektform jämfört med industrins processbaserade verksamhet. Med detta menas att varje byggprojekt är ett enskilt projekt med unik organisation, unika yttre förutsättningar som område, miljö och väder, unika kunder och även områdesspecifika materialleverantörer.⁴⁷ Dessutom kräver entreprenadbolagen att varje enskilt byggprojekt ska vara lönsamt vilket skapar projektorganisationer som är decentraliserade och kortsiktiga⁴⁸. Detta försvårar ledningens arbete med att lansera nya strategier och hjälpmedel åt projektorganisationerna, vilket i sin tur genererar projekt som beter sig som enskilda satelliter utanför huvudorganisationens gemensamma strategi.

3.1.2 Ledning och styrning på produktionsplatsen⁴⁹

De som främst påverkar materialflödeshanteringen på produktionsplatsen är produktionsledningen inom projektet. Denna styrs av produktionschefen med sin stab bestående av arbetsledare, projekt- eller entreprenadingenjörer och även i vissa större projekt en logistikansvarig arbetsledare. På nivån över arbetsledningen finns en arbetschef och staber som jobbar med strategiska inköp och avtal med transportföretag och materialhandlare. Andra avdelningar som direkt eller indirekt påverkar materialflödena på arbetsplatsen är planerare och kalkylerare som i tidiga skeden av projekten planerar produktionen och vilka material som skall byggas in i huset. Denna planering tillsammans med arbetsledningens detaljplaner styr sedan hela projektet och dess leveranser.

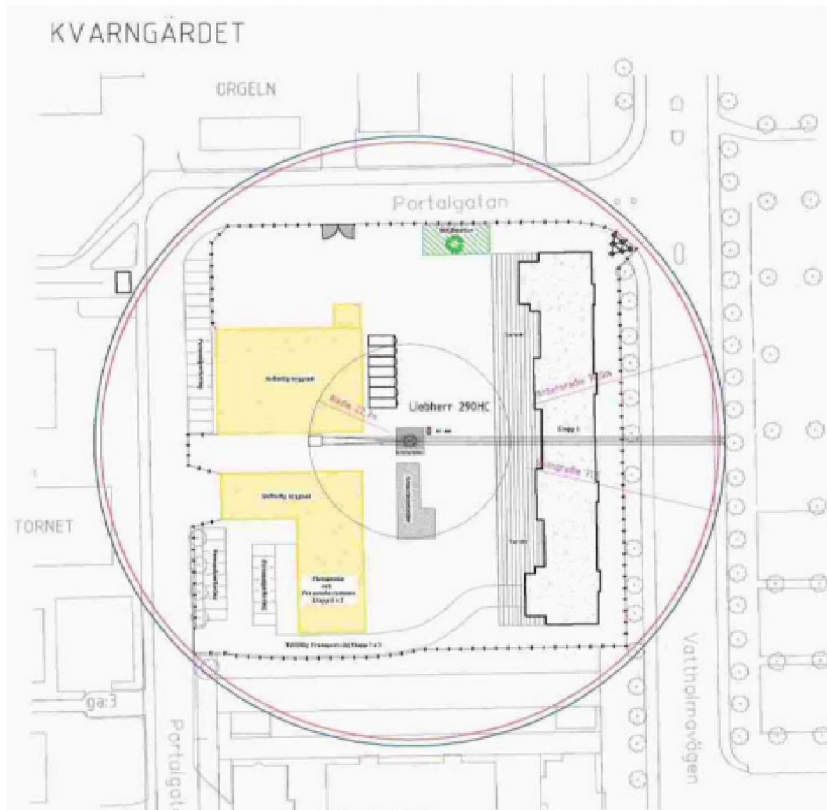
Produktionsledningens uppgift är att styra produktionen mot de mål som byggherren har satt, både med avseende på tid, pengar, kvalitet och eller andra specifika aspekter. Till hjälp finns det ett antal olika verktyg för styrning och kontrollering av projektets framskridande. Huvudtidplanen är det starkaste styrverktyget, den beskriver vad som ska utföras och när. Som komplement till denna finns det ett antal olika hjälpmedel som kompletterar informationen i huvudtidplanen.

APD-plan eller placeringsritning är ett dokument som ska finnas på varje produktionsplats. Den ska på ett illustrativt sett redogöra för hur de olika ytorna på produktionsplatsen ska disponeras med avseende på till exempel vägar, lager, förråd osv. APD-planen används även ur ett säkerhetsperspektiv genom att förhindra onödiga rörelser på transportleder eller genom att placera kranar på så vis att de inte kan kollidera. På en APD-plan ska det på ett tydligt sett framgå vart saker och ting har sin rätta plats.

⁴⁷ Friblick, F (2000)

⁴⁸ Larsson, B (1992)

⁴⁹ Nordstrand, U (2000)



Figur 3 APD-plan⁵⁰

Leveranstidsplanen är ett annat komplement till huvudtidplanen. Den ska redogöra när de olika byggmaterialen ska levereras till produktionsplatsen samt hur stor mängd material som ska levereras vid varje tillfälle. Leveranstidsplanen ska även redogöra när produktionsledningen ska beställa och avropa byggmaterialen för att inte störningar ska uppkomma i samband med avsaknaden av material. En väl fungerande leveranstidsplan är starkt kopplad till produktionstidsplanen och har tydliga direktiv för vem som ansvarar för vad.

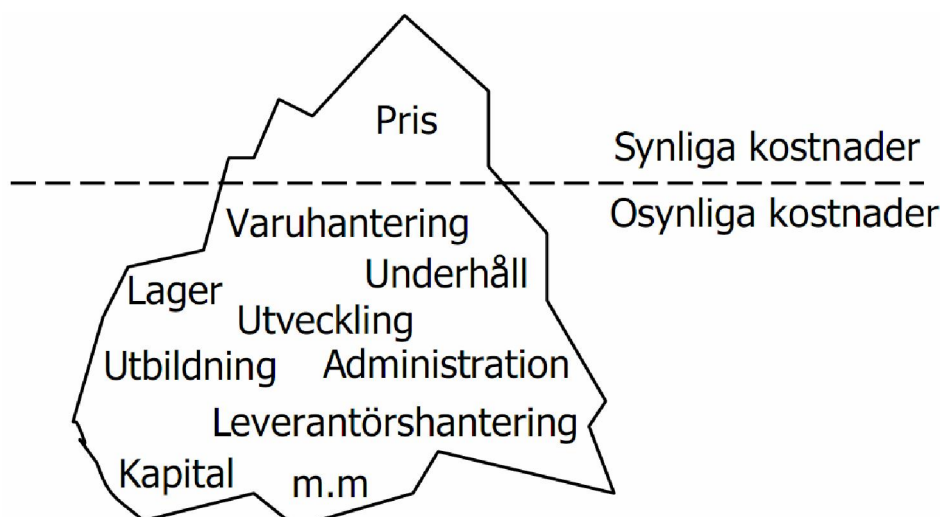
Tidsplanavstämningar som kontinuerligt jämför den planerade produktionen med den faktiska är ännu ett verktyg ledningen kan använda för att kontrollera verksamheten. Viktigt är att produktionsledningen har kontroll över vilka moment som är utförda och vilka som släpar efter. Som hjälpmedel till detta används ofta en **veckoplanering eller detaljplanering** som på kort sikt strukturerar upp verksamheten. Dessa veckoplaneringar bestäms normalt sett på **planeringsmöten** där arbetsledningen tillsammans med lagbaserna och yrkesarbetarna tillsammans planerar aktiviteterna i veckoplaneringen.

⁵⁰ Ek, M (2008)

Även ekonomin i projekten måste produktionsledningen styra och kontrollera. Det är produktionschefen som är ansvarig för att de ekonomiska kraven följs upp. Under projektets framskridande registreras de faktiska kostnaderna för projektet enligt den struktur som användes vid kalkyleringen av kostnaderna. På så vis kan jämförelser göras mellan faktiska kostnader och budgeterade kostnader. Även prognoser på vinstmarginalen kan upprättas med hjälp av det ekonomiska styrmedlet som sedan kan fördelas till beslutsfattarna inom entreprenadorganisationen. Dessa prognoser kan sen användas som informationen vid beräkning av de ekonomiska nyckeltalen i redovisningen.

3.1.3 Isbergsmetaforen – Gömda kostnader inom materialflödeshanteringen

Rollen som inköpare på entreprenadbolagen har historiskt sett präglats av förmågan att lyckas pressa inköspriser av byggmaterial så mycket som möjligt. Denna fokusering på att sänka inköspriset på byggmaterialen sänder ut fel budskap till branschen. Istället för fokuseringen på inköspriset borde mer resurser läggas på att identifiera de lägsta totalkostnaderna för materialet⁵¹. Med detta menas det totala priset för byggmaterialet när det har monterats in i byggnaden och skapat kundvärde. Totalkostnaden för ett byggmaterial kan liknas vid ett isberg där inköspriset är den del som syns ovanför ytan medan den stora massa på berget under ytan representeras av de omkostnader som tillkommer utöver inköspriset.



Figur 4 Isbergsmetaforen⁵²

Generellt sett är dessa omkostnader svåra att definiera för olika produkter och lämnas ofta som en egen ekonomisk kategori vid bokföringen av projekten⁵³. Detta bidrar till

⁵¹ Jarnbring, J (1994)

⁵² Friblick, F (2008)

svårigheten att jämföra olika lösningar för hur materialet ska levereras till arbetsplatsen ur ett kostnadseffektivt perspektiv. Ett effektiviseringsförsök av materialhanteringen kan leda till att en specifik kostnads sänks medan den å andra sidan höjer andra kostnader vilken leder till ett högre totalpris och en omvänd effektivisering.⁵⁴

3.1.4 Logistik i byggprocessen

Att jobba med logistik inom byggbranschen är i stort lika med att arbeta med materialstyrning eller materialadministration med den lilla skillnaden att istället för att bara göra saker på rätt sätt ska även bara de rätta sakerna göras⁵⁵. Med detta menas att det traditionella syftet med styrningen kompletteras med en strategisk nivå där organisationen strävar efter ett unisont mål. Tidigare har materialhanteringen endast varit en fråga på operativ och taktisk nivå⁵⁶ vilket med andra ord betyder att lösa problemen när de uppstår.⁵⁷

Vad betyder det då egentligen att arbete med logistik i byggprocessen? Logistik definieras enligt Aronsson som⁵⁸:

”Logistikens mål är att alla kunder ska få de produkter de vill ha på rätt plats och i rätt tid utan att det ska kosta för mycket pengar”

Uppenbart handlar det om att på ett tids- och kostnadseffektivt sätt förse produktionsplatsens olika aktörer med utrustning och material som behövs för att på ett bra sätt tillfredställa slutkunden. För att sortera de olika verktygen och aktiviteter som innefattas inom logistiken kommer de presenteras nedan tillsammans med de kostnader som tillkommer.

3.1.4.1 Logistikkostnader i byggproduktionen

Intertransporter definieras av de transporter av byggmaterial som sker inom produktionsplatsens område. Viss intertransportering är nödvändig eftersom materialet måste komma från lastbilen till inbyggnadsplatsen medan andra är av mer slösaktig karaktär⁵⁹. Till exempel förflyttningar av material mellan två olika lagerplatser eller temporära förflyttningar orsakade av att en ny transportväg måste anläggas. Allt material lagras i någon form på produktionsplatsen. Det enda fallet av materialleveranser där lagring inte förekommer är Just In Time leveranser, materialet monteras då på byggnaden direkt från lastbilen. De vanligast förekommande fallen av JIT leveranser är färskbetong och stomelement. I de övriga fallen placeras

⁵³ Jansson, K (1997)

⁵⁴ Mattson, S-A (1999)

⁵⁵ Storhagen, N (2003)

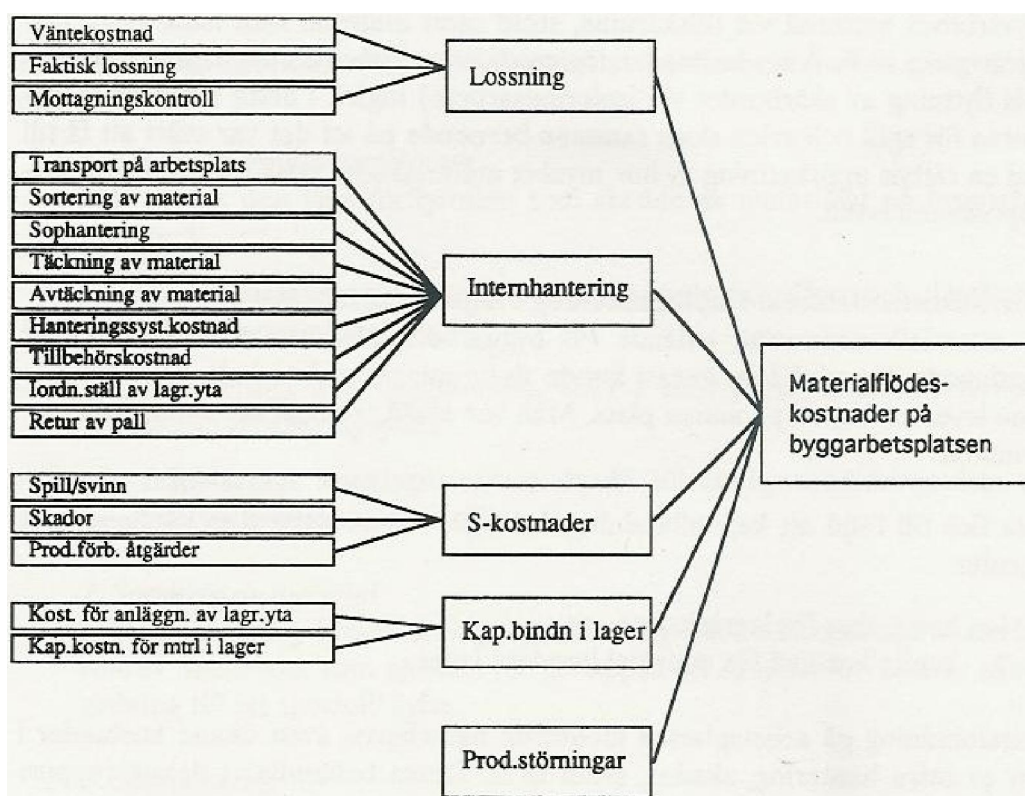
⁵⁶ Storhagen, N (2003)

⁵⁷ Jarnbring, J (1994)

⁵⁸ Aronsson (2003)

⁵⁹ Jonsson, Matsson (2005)

byggnadsmaterialen på lager tills de enligt planeringen ska monteras. All hantering och förflyttning av material på produktionsplatsen kostar pengar, både i form av lönekostnader för den tiden det tar för yrkesarbetarna att utföra arbetet, dels för den utrustning som måste användas vid förflyttningarna samt även s-kostnader⁶⁰. S-kostnader är ett samlingsnamn för kostnaderna orsakade av stöld, skador och spill. Vid interna transporter och lagerhållning ökar riskerna för skador i form av fuktskador, påkörningsskador med fler. Även riskerna för stöld ökar, både interna stölder och inbrott utifrån.⁶¹



Figur 5 Illustration över direkta kostnader⁶²

I figur 5 presenteras en schematisk bild över kostnaderna som direkt kan förknippas med logistiken och materialhanteringen på produktionsplatsen som inte är direkt värdeskapande utan kan ses som extrakostnader vars storlek bestäms av hur väl hanteringen av materialen är planerad och utförd. Andra förklaringar till faktorerna som påverkar kostnaderna är den bristande kunskapen om vilken grad av leveransservice (se kap. 3.1.5) som bäst lämpar sig för det verkliga behovet. Även bristen på styrningar av materialflödet till produktionens produktionsstakt skapar

⁶⁰ Aronsson (2003)

⁶¹ Jarnbring, J (1994)

⁶² Jarnbring J (1994)

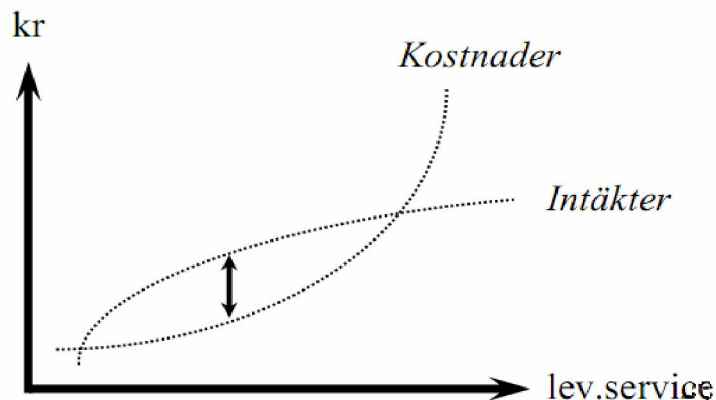
onödigt material på produktionsplatsen, alternativt brist på nödvändig utrustning eller material vid underskott.⁶³

3.1.5 Leveransservice

Leveransservice är ett vanligt förekommande begrepp inom allt arbete med logistik. Leveransservice är tillsammans med kostnadseffektiviteten det som definierar logistik. För att logistiken ska vara effektiv måste leveransservicen anpassas efter kundens⁶⁴ önskemål.

Leveransserviceelementen delas in i fem olika kategorier, lagerservicenivå, leveransprecision, leveranssäkerhet, leveranstid och leveransflexibilitet. Där precisionen avgör hur exakt en leverans kan levereras, säkerheten beskriver med vilken säkerhet varan kan levereras vid en viss tidpunkt. Tiden beror på hur snabbt leveransen kan ske efter beställningen och flexibiliteten avgör hur sena ändringar eller andra ändrade förutsättningar kan hanteras av leverantören⁶⁵. Ju högre krav som ställs på de olika elementen desto högre bör även kostnaden för leveransen bli och vice versa. Graden av leveransservice som efterfrågas beror på projektet och varans karaktär. Sambandet mellan leveransservice och effektivt logistikarbete kan förklaras med två grafer där det mest lönsamma alternativet är när skillnaden på kurvorna är som störst, se figur 6.⁶⁶

Leveransservice



Figur 6 Kurva för den optimala leveransservicen⁶⁷

Ett hjälpmedel som tagits fram för att underlätta användandet av olika typer av leveransservice är ett standardiserat dokument med ett antal olika leveransklausuler

⁶³ Jarnbring, J (1994)

⁶⁴ Kunden menas här entreprenadföretaget och i slutändan slutkunden, beställaren.

⁶⁵ Mattson, Jonsson (2005)

⁶⁶ Mattson, Jonsson (2005)

⁶⁷ Friblick F (2008)

som är tänkta att fungera som stöd för både leverantören och byggtreprenören vid upphandlingen av byggnadsmaterialet. Leveransklausulerna är en bilaga till ABM 07 som är de allmänna bestämmelserna för köp av byggnadsmaterial. Exempel på en leveransklausul kan vara LLK (Levererat Lossat Köparen) som betyder att leverantören ansvarar för att varan transporteras till produktionsplatsen, dessutom att varan lossas av transportören med egen lossningsutrustning. Genom att i avtal bestämma vem som gör vad minimeras risken för missförstånd på produktionsplatsen.⁶⁸

⁶⁸ Entreprenadföreningen och Industrins Byggmaterialgrupp

3.2 Referensram för mätning av prestation

Om man inom byggindustrin idag hade resonerat som Larsson och Ljungberg gör i det inledande kapitlet av boken Processbaserad verksamhetsutveckling ”Det som mäts blir gjort”⁶⁹ hade byggindustrin haft allvarliga problem. I en rapport från International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB) konstateras att under de senaste femton åren finns endast 16 artiklar publicerade i världen som redogör för hur ett mätsystem inom byggbranschen faktiskt fungerar. Artikeln konstaterar även att kunskapsområdet om mätning inom byggindustrin är väldigt begränsat och att forskningen dessutom är ytterst isolerad mellan de olika forskarna.⁷⁰

I detta kapitel kommer de olika teorierna kring vad mätning är och hur den bör utföras för att på ett korrekt vis generera information och kunskap åt dem som låter utföra mätningarna. Teorierna är generaliserbara inom olika typer av verksamheter trots att de mestadels är framtagna åt den fasta industrin och inte byggindustrin. Teorierna inom prestationsmätning eller performance measurement är många och antalet rapporter skriva om dessa teorier är näst intill obegränsade. I följande kapitel sammanfattas ett antal av dessa teorier och dess lämplighet inom byggbranschen verksamhet.

3.2.1 Varför mäta?

”Measurement is complex, frustrating, difficult, challenging, important, abused and misused”⁷¹

Kort översatt skriver den franska forskaren Michel J Lebas att mätning är svårt, frustrerande, viktigt och missbrukat. Dessutom tar det tid, kostar pengar, kräver engagemang samt att det är svårt att få fram relevant data⁷². Kan tyckas att det kostar mer än vad det smakar. Detta är i många fall också fallet, mätningar som inte lever upp till kraven nedan kommer inte att generera någon nytta för organisationen utan bara medföra komplikationer.⁷³

- *Mätetal som inte är knutna till organisationens mål eller strategi*
- *Mätetal som inte är knutna till den process som skapar värde.*
- *Mätetal som inte stämmer överens med vad kunden kräver.*
- *Mätetal som förespråkar ett felaktigt beteende.*

⁶⁹ Larsson, Ljungberg. (2001)

⁷⁰ Carey, Kashiwagi, Sullivan (2008)

⁷¹ Lebas, M (1995)

⁷² Holmberg S (1997)

⁷³ Neely, Richards, Mills, Platts, Bourne (1997)

Varför ska man då mäta? Lebas sammanfattar anledningen till varför vi inte kan strunta i att mäta genom att ställa fem frågor⁷⁴:

- *Var har vi varit?*
- *Var är vi nu?*
- *Vart vill vi nå?*
- *Hur kommer vi dit?*
- *Hur vet vi att vi nått dit?*

Om man inom organisationen inte utför kontinuerliga mätningar av sin verksamhet kan man omöjligen veta vart man varit, hur man ska förbättra sig och framförallt om man faktiskt har förbättrat sig eller inte. Däremot genom att utföra mätningar kan man svara på dessa frågor och således ges möjligheten att styra organisationen åt rätt håll. Wegelius-Lehtonen definierar funktionen av mätning genom två andra frågor⁷⁵:

- *Utför organisationen aktiviteterna som de borde göra?*
- *Gör de det bra?*

Ljungberg och Larsson motiverar de fördelar som finns med mätning enligt bland andra följande påståenden⁷⁶:

- *Mätning ger svar på varthän.*
- *Mätning möjliggör jämförelse.*
- *Mätning leder till styrning genom fokus.*
- *Mätning identifierar problem.*
- *Mätning skapar ett gemensamt språk.*
- *Mätning tydliggör samband mellan insats och resultat.*
- *Mätning motiverar*
- *Mätning är nödvändigt för ständiga förbättringar.*

Anledningarna till varför man ska mäta är uppenbart många och möjligheterna begränsas egentligen bara av hur själva mätsystemet är uppbyggt och av dem som tolkar den insamlade data. Ett mätsystem är värdeskapande och således användbart för en organisation om rätt saker mäts samt om mätningarna skapar engagemang bland personalen.⁷⁷

3.2.2 Mätsystem och användandet av styrkort

Ett mätsystem är precis vad det låter som, ett fördefinierat antal mätvärden som tillsammans skapar ett system som visar på en avdelning, ett projekt eller en organisations prestation. Prestationen kan vara med avseende på både ett finansiellt

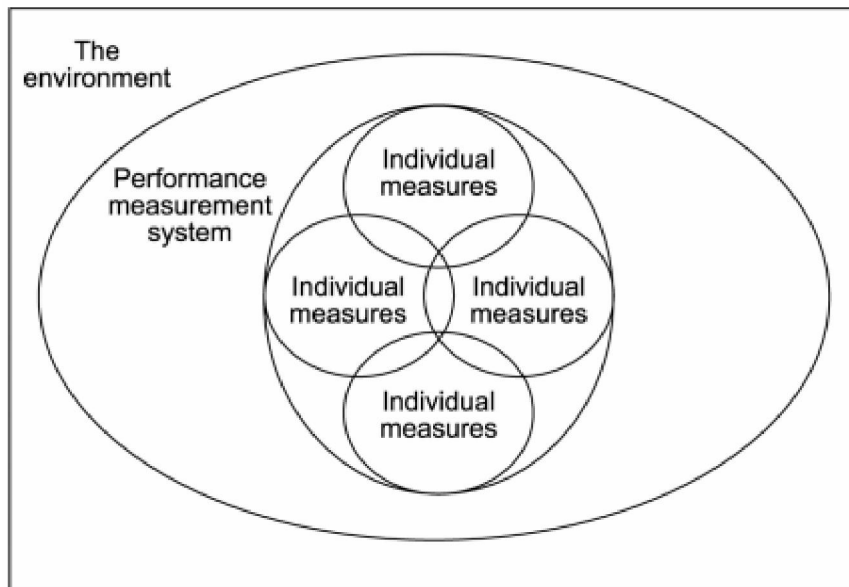
⁷⁴ Lebas, M (1995)

⁷⁵ Wegelius-Lehtonen (2001)

⁷⁶ Larsson, Ljungberg. (2001)

⁷⁷ Larsson, Ljungberg. (2001)

och ett operativt perspektiv. De olika mätvärdena i ett system bör ha inbördes relationer och fungera som komplement till varandra för att skapa en trovärdig helhet⁷⁸. Viktigt är även att mätningarna är spridda mellan de olika delarna i verksamheten och inte bara fokusera på ett område samtidigt som andra områden åsidosätts⁷⁹.



Figur 7 Uppbyggnaden av ett mätsystem⁸⁰

Illustrationen ovan indikerar att man kan granska ett mätsystem på tre olika nivåer. Första nivån består av enskilda mätningarna som diskuteras i avsnitten om nyckeltal och framgångsfaktorer, kapitel 3.2.3. Den andra nivån är mätsystemet som helhet och i den tredje nivån jämförs mätsystemet med dess omgivning.⁸¹

Att skapa ett fungerande mätsystem är ytterst svårt och komplext. Svårigheten ligger inte i att mäta eller samla in data utan i att mäta rätt saker och på rätt sätt. Ett vanligt misstag är att organisationerna mäter den data som finns tillgänglig istället för det som borde mätas⁸². Stor kunskap krävs om den egna verksamheten och vilka aktiviteter som skapar värde för att kunna forma ett mätsystem som ger ett korrekt underlag för analys⁸³. En annan aspekt för utformningen av mätsystem är spridningen av mätetalen, vilka delar av verksamheten är av betydelse att mäta. Den mest omtalade modellen för detta är Kaplan och Nortons balanserade styrkort från 1992.

⁷⁸ Holmberg, S (1997)

⁷⁹ Ljungberg, A (1998)

⁸⁰ Neely, Gregory, Platts (2005)

⁸¹ Neely, Gregory, Platts (2005)

⁸² Jansson, K (1997)

⁸³ Larsson, Ljungberg. (2001)

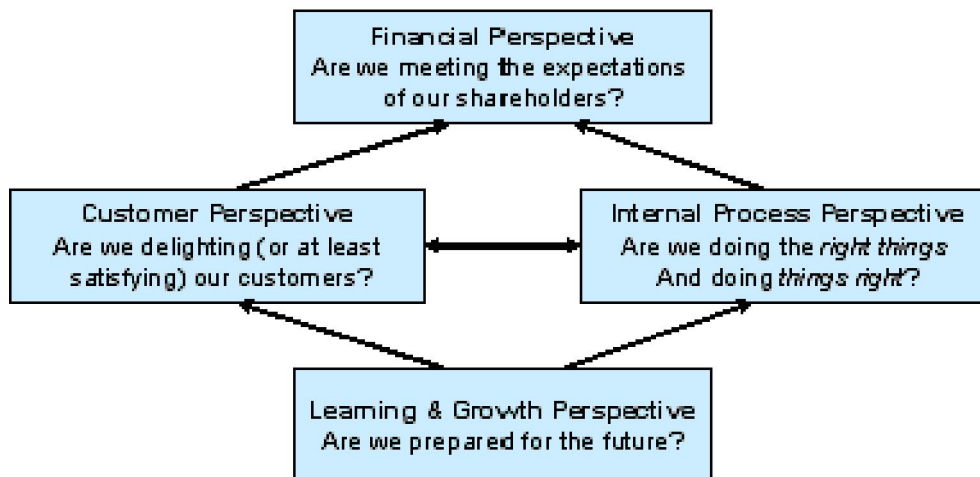
3.2.2.1 BSC – balanserat styrkort⁸⁴

Ett balanserat styrkort är en sammansättning av mätetal som tillsammans skapar en bild över hur organisationen eller verksamheten presterar. Det som skiljer de traditionella nyckeltalen med ett finansiellt fokus och det balanserade styrkortet är förmågan att mäta inte bara historiska mätetal utan även nutida och framtida aspekter. Detta kan det balanserade styrkortet göra genom den breda variationen av mätetal. Istället för bara ekonomiska mätningar fokuseras styrkortet även på kompetens inom organisationen, produktutveckling, kundfokus bland andra. Genom att mäta sin organisations kompetens och utvecklingspotential kan man prognostisera företagets framtida utveckling.

Anledningen till att ordet balanserat finns med i titeln är flera. Generellt bygger det på att de måste finnas en balans mellan vad man som organisationen ämnar göra och vad man ämnar mäta. Mätetalen måste balanseras mellan långsiktiga och kortsiktiga mål, mellan nyckeltal som mäter utfall och de som påverkar utfallet. Även interna och externa perspektiv måste balanseras för att styrkortet på ett rättvist och korrekt sätt ska kunna guida organisationen mot dess uppsatta mål.

Mätetalen delas in i fyra olika kategorier, mäter organisationen samtliga delar av de olika kategorierna med balanserade mätningar kommer styrkortet att ge en bra bild av verksamheten. De fyra olika kategorierna är kundperspektivet, processperspektivet, utvecklingsperspektivet samt det finansiella perspektivet.

Figure 1: The Balanced Scorecard
Adapted from Kaplan and Norton



Figur 8 Det balanserade styrkortet⁸⁵

⁸⁴ Kaplan & Norton (1999)

⁸⁵ <http://www.performance-measurement.net/assets/eknowtion/extend1.gif>

Det balanserade styrkortet visar inte alls hur organisationer ska ta fram sina mätetal utan fokuserar enbart på vilka aspekter organisationer bör beakta vid skapandet av mät och styrsystem. Orsaken till detta är att behoven skiljer sig mellan de olika organisationerna att det är lönlöst att hitta gemensamma mätetal. Dock fungerar det balanserade styrkortet i princip för alla typer av organisationer oberoende av verksamhet.

Ett tillägg har gjorts till det balanserade styrkortet, två stycken kategorier har adderats som tidigare saknats i det ursprungliga balanserade styrkortet. Dessa två kategorier är Samhälle/miljö samt de Anställdas tillfredsställelse. Dessa två kategorier kännetecknas av att de uppmärksammats mycket under de senaste åren och därför tillkommit av evolutionära orsaker.⁸⁶

3.2.3 Att definiera mätning

Performance measurement eller prestationsmätning är en aktivitet fylld av motsägelser eftersom en prestation är något som kan definieras som en framtida aktivitet medan en mätning endast kan utföras på något som redan har hänt. Detta betyder att ett mätetal inte kan användas i sin ensamhet utan måste analyseras och bearbetas tillsammans med annan information för att kunna fungera som ett beslutsunderlag⁸⁷. En mätning av en aktivitet kan dessutom variera beroende på vad ändamålet med mätningen är, mätningen av till exempel intertransporter på en produktionsplats skiljer sig avsevärt om syftet med mätningen är kvalitet jämfört med om mätningen avser en effektivisering av tiden. Med tiden som fokus blir mätningen självklar eftersom den görs med hjälp av en vanlig klocka medan med fokuset på kvalitén blir den mera invecklad då hantverkarens handhavande med produkten sätts i fokus. Mätetal kan delas in på ett oändligt antal vis, nedan visas en lämplig indelning i fyra olika kategorier.

- *Kvalité*
- *Tid*
- *Flexibilitet*
- *Kostnad*

Mätningar kan utföras inom enbart en av dessa kategorier eller i en blandning mellan de olika kategorierna.⁸⁸

Prestationsmätning kan definieras som processen att kvantifiera effektiviteten hos en aktivitet vilket betyder att en mätning definieras som ett värde på aktiviteten⁸⁹. Ett sådant värde kallas normalt sett för ett nyckeltal, förutsatt att aktiviteten är av den

⁸⁶ Paramenter (2007)

⁸⁷ Lebas, M (1995)

⁸⁸ Neely, Gregory Platts (2005)

⁸⁹ Neely, Gregory Platts (2005)

karaktären att den påverkar de faktorer som organisationen skapar värde genom. Dessa faktorer kallas för kritiska framgångsfaktorer⁹⁰.

3.2.3.1 Kritiska framgångsfaktorer

En kritisk framgångsfaktor eller i detta arbete en kritisk parameter definieras av att den är avgörande för organisationens utveckling och välmående. De kritiska framgångsfaktorerna bör väljas på så vis att de är sammankopplade med det använda styrkortet, framgångsfaktorn bör vara länkad till ett eller helst flera av perspektiven i styrkortet för att vara effektivt. Antalet framgångsfaktorer varierar beroende på verksamheten men bör inte vara fler än åtta, då det annars lätt blir ett allt för komplicerat mätsystem.⁹¹

3.2.3.2 Nyckeltal

Ett nyckeltal är enligt nationalencyklopedin ”*ett tal som komprimerar information i syfte att göra den mer lättillgänglig för användare*”⁹². Nyckeltal används således för att inom en organisation sätta ett fysiskt värde på sin prestation. Ett bra nyckeltal bör täcka minst två av de olika aspekterna i styrkortet och gärna spänna över ett antal olika kritiska framgångsfaktorer.⁹³

Nyckeltal är unika och företagsanpassade vilket betyder att antalet nyckeltal är obegränsat⁹⁴. Det finns dock ett antal olika aspekter som organisationen måste ta hänsyn till vid skapandet av ett nyckeltal⁹⁵:

- *Bara ett, hanterbart antal nyckeltal är lämpade för kontinuerligt användande.*
- *Att systematisera nyckeltalen är viktigt eftersom dess enda användning är vid jämförelser.*
- *Datainsamlingen måste vara enkel.*
- *För effektiv prestationsmätning måste nyckeltalen vara accepterade, förstådda och erkända genom hela organisationen.*

Nyckeltal används alltså inom en organisation för att påvisa eller indikera hur verksamheten fortlöper samt inom vilka områden som förbättringsåtgärder måste utföras, detta förutsatt att mätningarna är korrekt utförda och mäter de korrekta aktiviteterna. Nyckeltalen delas in i två huvudkategorier och en underordnad kategori. Resultatbaserade nyckeltal som består av finansiella mått som fokuserar på organisationens resultat. Den andra huvudkategorin består av ordinära nyckeltal tillsammans med det underordnande stödjande nyckeltalet. Dessa två typer ska tillsammans indikera hur organisationen presterar i nutid och i bästa fall även i

⁹⁰ Paramenter (2007)

⁹¹ Paramenter (2007)

⁹² Nationalencyklopedin (2006-04-25)

⁹³ Paramenter (2007)

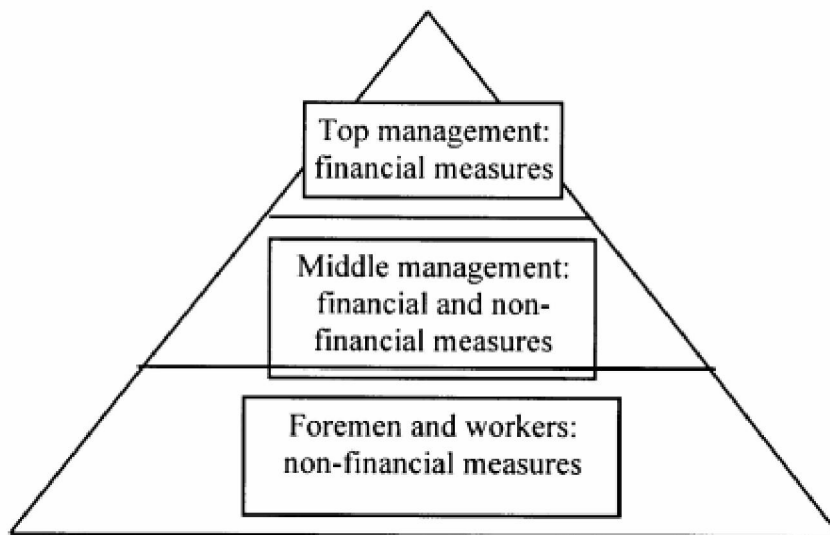
⁹⁴ Catasús, (2002)

⁹⁵ Collin (2002)

framtid. Nyckeltalen och de stödande nyckeltalen består av icke-finansiella värden som istället för resultat mäter aktiviteter och processer i verksamheten. Flera förutsättningar för att ett nyckeltal skall vara bra är⁹⁶:

- *Regelbundna mätningar*
- *Ett uppmärksammat mått*
- *Förståelse för måttet och dess betydelse för organisationen*
- *Tydligt vem som ansvarar för nyckeltalet*
- *Signifikant effekt*
- *Positiv effekt*

Syftet med användandet av nyckeltal beror på organisationens strategi och ändamål med mätningarna. Något som påverkar är även inom vilken del av organisationen som mätningen fokuserar på. På ledningsnivå pratas det oftast om finansiella nyckeltal som visar på organisationens resultat. Inom den operativa delen av verksamheten är intresset större för mätningar av specifika prestationers mått som mäts regelbundet och med korta intervall⁹⁷. Figuren nedan illustrerar organisationen och vilka mått som lämpar sig bäst för de olika organisationsnivåerna.



Figur 9 Mätetalens indelning på organisatorisk nivå⁹⁸

Syftet med nyckeltalen kan delas in i fyra stycken olika kategorier som alla kan användas parallellt. Kontroll, lärande, mobilisering och belöning är exempel på områden där nyckeltal kan stimulera till förbättring.⁹⁹

⁹⁶ Paramenter (2007)

⁹⁷ Wegelius-Lehtonen (2001)

⁹⁸ Wegelius-Lehtonen (2001)

Kontroll erhålls genom att mäta eventuella avvikelser, det optimala är om mätningen aldrig ger utslag och att det således inte avviker.

Lärandet kommer med tiden då nyckeltalen ändras och man kan dra slutsatser från vilka åtgärder som generera förbättring eller försämring.

Mobilisering bland personalen kan förekomma om nyckeltalen och prestationsmätning engagerar personalen och skapar en kreativ miljö.

Med hjälp av nyckeltalen kan system införas där **bonus eller belöning** baseras på nyckeltalens utveckling.

3.2.4 Att utföra en mätning

Ett mätsystem måste vara uppbyggt med syftet att skapa förståelse och kunskap för organisationens medarbetare om organisationens verksamhet. Det som ska ligga som grund för mätsystemet och dess individuella mätningar är organisationens, kundernas och samhällets krav och förväntningar på verksamheten. Dessa ska kompletteras med organisationens värderingar och strategier som återspeglar framtidstron inom organisationen. Om inte mätsystem syftar mot att stödja dessa faktorer kommer inte mätningarna genererar potentiell kunskap utan snarare vara oanvändbar data som risker att förvirra organisationen och eventuellt stödja ett felaktigt beteende.¹⁰⁰

Vad krävs då av ett mätsystem för att organisationen ska dra nytta av informationen som faktiskt går att utläsa ur resultaten från mätningarna? Data som erhålls från en mätning sägs vara "död" till dess att den är omarbetad till kunskap. Denna omvandling är det som avgör om mätningarna används på ett bra sätt, förutsatt att rätt saker mäts på rätt sett. Omvandlingen kan delas upp enligt följande steg¹⁰¹:

- *Datafångst*
- *Sammanställning*
- *Presentation*
- *Kommunikation*
- *Analys*
- *Åtgärd*

Datafångsten representerar här själva insamlandet av data och är således helt kritiskt för mätsystemet. Som nämnts ovan är mätningar av fel sak lika med ingen mätning alls eller värre. Den insamlade data kan bestå av olika typer av mått eller skalor. Bestämda hårda parametrar som 10 meter, 2 timmar osv. eller så kan den bestå av mjuk data som baseras på uppskattningar eller kommentarer från individer. Det bästa är om den insamlade data består av flera olika typer av data för att skapa en bred syn över verksamheten, se kapitlet om det balanserade styrkortet.

⁹⁹ Catasus (2002)

¹⁰⁰ Larsson, Ljungberg. (2001)

¹⁰¹ Larsson, Ljungberg. (2001)

Sammanställningen av resultatet avser hur den insamlade data behandlas för att kunna skapa hanterbar information av värdena. Denna behandling bör inte vara för komplicerad med svåra formler utan ska på ett klart och tydligt sätt sammanfatta det som den insamlade data visar. Detta material kan sedan direkt analyseras men bör först ha blivit presenterat för organisationen för att skapa engagemang hos medarbetarna. Att kommunicera ut budskapet om mätningen är ytterst viktigt för att inte mätningarna skall kännas överflödiga och kontrollinriktade. Rätt behandlad data skall kommuniceras ut till rätt plats, en VD behöver inte nödvändigtvis veta exakta tider för montering av gips eller leveranssäkerheter hos leverantörer, denna information kan å andra sidan vara av yttersta relevans för en planerare eller en produktionschef.

Det sista som utförs är således analysen av den insamlade data samt förslag till åtgärder för förbättring. Viktigt är att alla dessa olika delar genomförs för att skapa ett aktivt arbete kring mätsystemet inom hela organisationen och inte bara i en ledningsgrupp. Ett sätt att säkerställa detta är att upprätta en mätetalsspecifikation över varje mätetal där de olika skedena finns utskrivna för att undvika missförstånd eller bristande ansvarskänsla¹⁰². En sådan specifikation skulle kunna generera ett kontrollprogram för mätetalet där exempelvis en post kan vara att kommunicera ut informationen till de berörda.

En mätetalsspecifikation kan som sagt bestå av ett dokument med tydlig information och ett kontrollprogram över vad som gäller för ett specifikt mått. Exempel på vilka rubriker som kan innefattas i en mätetalsspecifikation är¹⁰³:

- *Titel*
- *Syfte*
- *Vilket strategiskt mål*
- *Mätetalets mål*
- *Beräkningsformel*
- *Mätfrekvens*
- *Mätansvarig*
- *Källa till data*
- *Ansvarig för reaktion på data*
- *Hur reaktionen bör vara*

Då alla mätetal följer en mall enligt ovan är det betydligt enklare att förstå innebörden av enskilda mätetal samt dess uppbyggnad. Det blir även enklare vid uppdateringar av mätetalen efterhand då allt följer samma mall.¹⁰⁴

¹⁰² Larsson, Ljungberg. (2001)

¹⁰³ Neely, Bourne, Mills Platts, Richards (1997)

¹⁰⁴ Paramenter (2007)

3.2.4.1 Egenskaper hos mått

- *Mättekniska krav måste vara uppfyllda med avseende på validitet, reliabilitet och reproducerbarhet, detta för att kunna göra jämföra en mätning med en annan.*
- *Kontinuerlig redovisning av resultatet för att skapa ett aktivt arbete kring mätningarna.*
- *Påverkbarheten är viktig för att inte mätten skall vara ointressanta för de som faktiskt arbetar med verksamheten.*
- *Delaktighet skapar engagemang som i sin tur tenderar att leda till positiva resultat.*
- *Ekonomi och lönsamhet krävs även vid val av mätmetoder. Mätningarna får inte kosta mer att utföra än vad resultatet kan generera.*
- *Förståbarhet krävs för att alla ska känna sig delaktiga och involverade. Viktigt är också att man har förståelse för de resultat som kan komma på grund av mätningen.*
- *Robusthet och personoberoende är oerhört viktigt för att kunna jämföra en mätning med en annan.*
- *Överensstämmelse med organisationens strategier och mål krävs för att mätningen ska kunna användas som ett styrmedel.*
- *Jämförbarhet är nödvändig för all mätningen eftersom det är basen för förbättring. En enskild mätning ger en siffra, två mätningar ger en jämförelse och minst tre kan skapa en trend.¹⁰⁵*

Som komplement till dessa egenskaper hos ett mått bör ett av Holmbergs krav läggas till på listan över egenskaper:¹⁰⁶

- *Kompatibilitet med den övriga verksamheten, befintliga mätningar och data ska kunna länkas ihop med mätningarna.*

Finns dessa egenskaper hos ett mått kan en lyckad mätning av en aktivitet göras. Metoden för mätningen blir då att med hjälp av ett mått med särskilda egenskaper samla in data genom en för mätningen specifikt uppställd mätetalsspecifikation. Den insamlade data används sen för att skapa kunskap som kommuniceras ut i organisationen och ligger som underlag vid skapandet av åtgärdsplaner för förbättringsarbete.

¹⁰⁵ Jansson, K (1997)

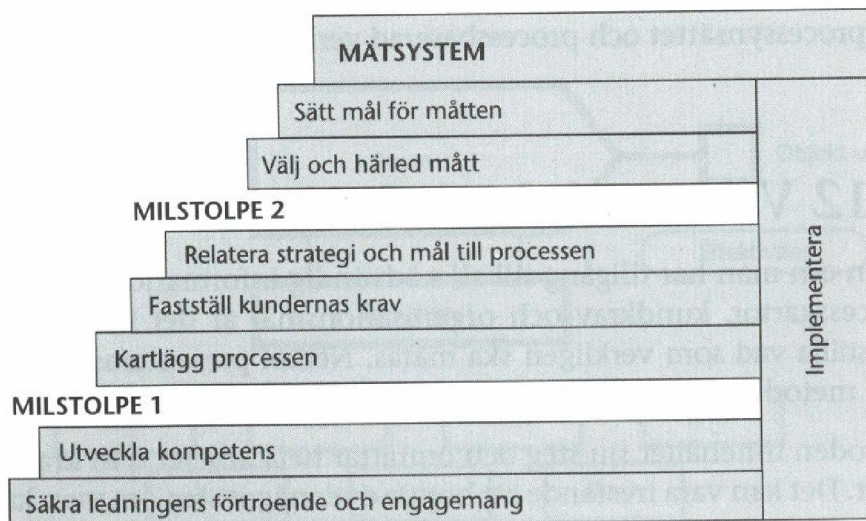
¹⁰⁶ Holmberg, S (1997)

3.2.5 Utveckling av ett mätsystem

Som nämnts ovan är ett mätsystem ett utvalt antal enskilda mätningar som är inbördes beroende eller oberoende av varandra. Detta betyder att för att få ett fungerande mätsystem krävs det enskilda mätetal som alla lever upp till de förutsättningar som gått igenom i det föregående kapitlet. Det som tillkommer vid ett mätsystem är fokuseringen på företagets strategi och mål. En enskild mätning bör även vara konstruerad efter denna princip men kan inte kopplas ihop lika tätt med strategin då endast en aktivitet kan mätas åt gången.

Ett mätsystem ska för att vara effektivt innehålla ett antal olika aspekter som ska hjälpa organisationen att ta ställning till mätningarna och resultaten. De olika måtten måste beskrivas, mätetalens samverkan måste definieras samt själva mätningarna måste beskrivas. Mätsystemet ska innehålla information om hur resultaten presenteras, vidarerapporteras och användas. Detta för att visa på de fördelar som mätsystemet medför samt säkerställa för alla inblandade parter att det inte rör sig om att granska utan att hitta förbättringsmöjligheter.¹⁰⁷

Larsson och Ljungberg använder sig av en modell för att beskriva de åtgärder som utförs under framtagningen av ett mätsystem. Modellen delar in utvecklingen i åtta stycken olika delar med ett slutligt resultat i form av ett implementerat mätsystem för en verksamhet.¹⁰⁸



Figur 10 Utveckling av ett mätsystem¹⁰⁹

¹⁰⁷ Jansson, K (1997)

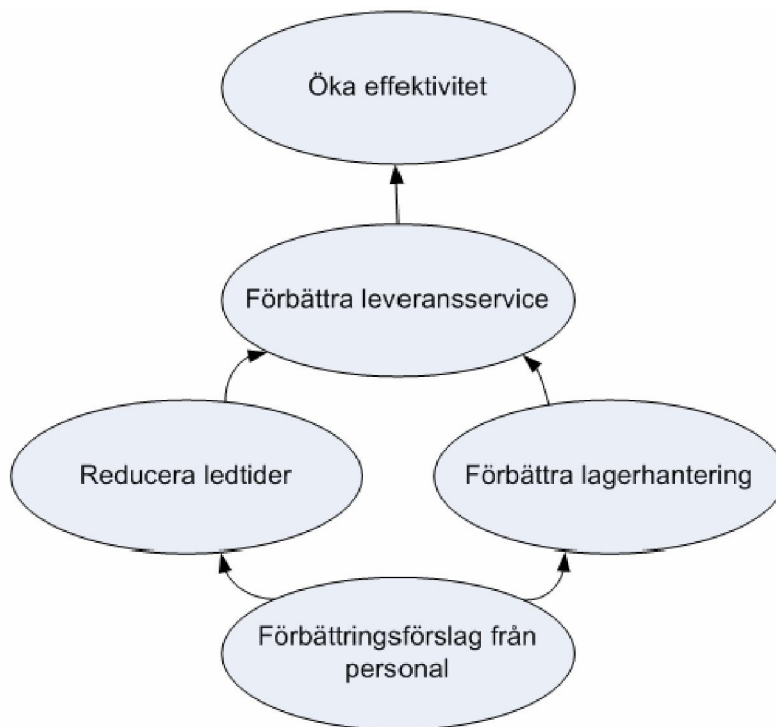
¹⁰⁸ Larsson, Ljungberg. (2001)

¹⁰⁹ Larsson, Ljungberg. (2001)

Viktigt är att de utsatta milstolparna i modellen verkligen används till att stämma av nuläget inom utvecklingsgruppen så att alla är överens om att de olika delarna har utförts ordentligt. Om de olika delarna i de två först faserna är bristfälliga kommer nämligen den tredje fasen med val av mått som kategori att bli nästintill omöjlig att genomföra.¹¹⁰

3.2.5.1 Framgångskarta

Ett effektivt sätt att hitta lämpliga mått för en specifik organisation eller verksamhet är att göra en framgångskarta där de olika aktiviteterna och dess samverkan kartläggs¹¹¹. En framgångskarta används till att förbättra och effektivisera sin verksamhet genom att fokusera på en kritisk framgångsfaktor. Genom att följa upp en kritisk framgångsfaktor och se vilka andra faktorer som påverkar denna så kan aktiviteten kartläggas och förklaras och således även mätas.¹¹²



Figur 11 Exempel på framgångskarta¹¹³

¹¹⁰ Larsson, Ljungberg. (2001)

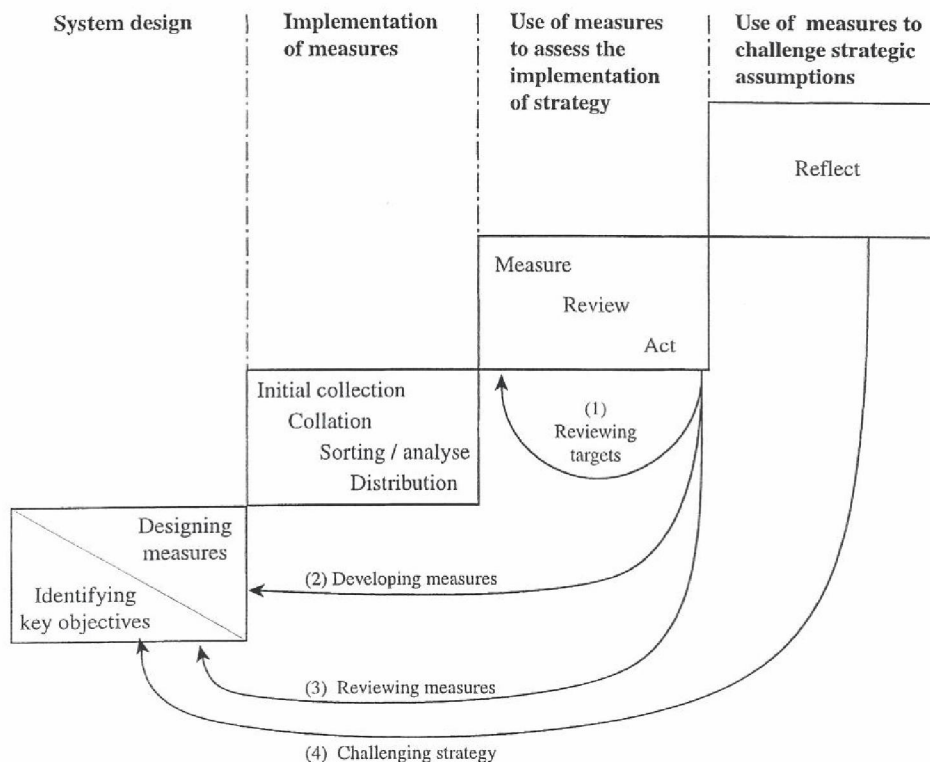
¹¹¹ Neely, Bourne (2000)

¹¹² Neely, Bourne (2000)

¹¹³ Neely, Bourne. (2000)

3.2.6 Implementering av ett mätsystem

För att en organisation ska vara framgångsrika i sitt arbete med att implementera ett mätsystem krävs det delaktighet bland samtlig personal inom organisationen. För att skapa delaktighet måste det finnas förståelse och kunskap om mätsystemet bland de aktiva, detta fås enbart genom att resurser läggs på utbildning och kunskapsutveckling. Med denna kunskap ska sedan de olika arbetslagen ansvara för användandet och utvecklingen av sina egna mätningar¹¹⁴. Att mätsystemet från början har färdiga instruktioner för hur mätetalen skall kunna förändras med tiden är viktigt för att säkerställa att mätningarna utvecklas i takt med verksamheten. Exempelvis bör det finnas regleringar gällande förändring av mätetalet då aktiviteter ändras samt att det med jämna mellanrum bör göras en utvärdering om mätsystemet fortfarande följer organisationens strategi och mål.¹¹⁵



Figur 12 Implementering och uppdatering av ett mätsystem¹¹⁶

¹¹⁴ Paramenter (2007)

¹¹⁵ Mills, Wilcox, Neely, Platts (2000)

¹¹⁶ Mills, Wilcox, Neely, Platts (2000)

I figuren illustrerar de olika stegen av implementeringen för ett mätsystem. Pilarna som leder tillbaka i figuren visar arbetet med ständiga förbättringar av både mätsystemet och de enskilda mätningarna.

Implementeringen av ett mätsystem påbörjas enligt Larsson och Ljungberg redan i de inledande faserna som syns i figur 10 ovan, detta för att säkerställa att alla som ska medverka i arbetet med mätsystemet även ges möjligheten att påverka dess utformning. Att alla får medverka gör även att mätsystemet lättare blir accepterat hos de olika parterna.¹¹⁷

3.2.6.1 SMART målutformning

När mätsystemet presenteras för organisationen bör det finnas en tydlig målbild över vad som ska utformas och inom vilken tidsram. Denna målutformning kan exempelvis byggas upp enligt teorin SMART.¹¹⁸

- **S**pecifikt (tydligt vilket område avser samt förväntade effekter)
- **M**ätbart (ska gå att mäta målet med en rimlig kraftansträngning)
- **A**cciperat (förståelse och acceptans bland de inblandade)
- **R**ealistiskt (målet ska gå att uppnå men ändå vara sporrande)
- **T**idsbestämt (finnas ett datum när målet ska vara uppnått)

Ett annat sätt att lägga upp mål är att de som arbetar med aktiviteten själva gör upp ett mål för kommande period, under denna målutformning fungerar ledningen som ett bollplank och stöd åt personalen.¹¹⁹

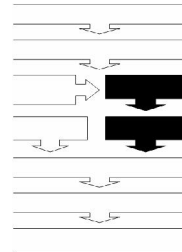
¹¹⁷ Larsson, Ljungberg. (2001)

¹¹⁸ Karlöf, B (2006)

¹¹⁹ Karlöf, B (2006)

4 Empiri

I empirin redogörs all information som samlats in i syfte att tillsammans med teorin utgöra underlaget för analysen. Informationen kommer dels från en enkätstudie och en intervjustudie där kunniga personer inom området har redogjort för sina värderingar och tankar kring problematiken. Alla åsikter och analyser som behandlas i empirin har sitt ursprung hos de som svarat på enkäten eller de intervjuade om inte annat framgår.



4.1 Identifiering av parametrar

Som underlag till enkäten och intervjuerna har ett antal olika parametrar tagits fram för utvärdering. Parametrarna som valdes i denna förstudie presenteras i detalj i resultatet av enkätundersökning i det nästkommande kapitlet. Urvalet av parametrarna gjordes i ett antal olika steg, första steget var en brainstorming där ett antal olika områden inom materialhanteringen som av den teoretiska referensramen ansågs betydelsefulla för materialhanteringen togs fram. I nästa steg utvärderades dessa olika områden med fokus på områdets möjlighet att påverka totalkostnaden för produktionen. Denna utvärdering gjordes genom diskussioner med kollegor samt genom att studera projektkalkyler av tidigare byggprojekt. De parametrar som valts ut i den inledande identifieringen är:

- Internhantering
- Leveranser med kort varsel
- Arbetsplatslager
- S-kostnader
- Leveransservicegrad
- Felaktiga leveranser
- Planeringsgrad
- Kompetensgrad
- Ordning & reda
- APD-plan

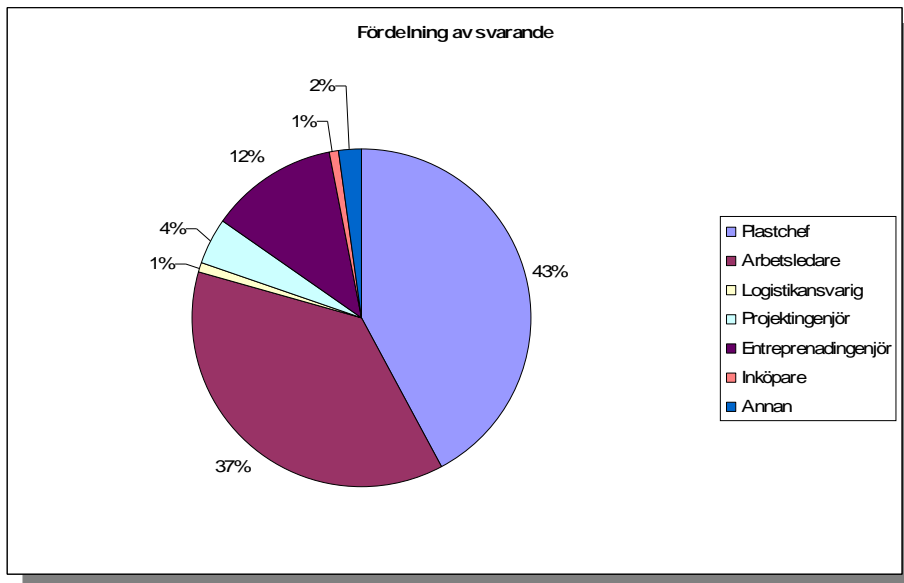
4.2 Utvärdering av parametrar

För att veta vilka områden som bör mätas och följas upp inom produktionen med ändamålet att sänka produktionskostnaderna krävs kunskap om vilka områden som faktiskt påtagligen påverkar totalkostnaden. Att mäta områden som egentligen inte kan påverka produktionskostnaden är onödigt och slöseriaktigt. De utvalda parametrarna bör därför utvärderas med bakgrund i det ovan beskrivna syftet av dem som aktivt arbetar i produktionen och vet förutsättningarna för verksamheten.

4.2.1 Enkätstudie (Bilaga 1)

För att skapa en bild över hur de olika områdena påverkar logistiken på produktionsplatsen har en enkätstudie genomförts med personer som har en direkt koppling till logistikstyrningen på produktionsplatsen. Enkäten baseras på svar från 138 personer med tidigare nämnd koppling till logistiken och med fördelningen av

arbetsuppgifter enligt figur 13. Enkäten fylldes i och registrerades elektroniskt vilket torde generera ett objektiva resultat.



Figur 13 Fördelning av svarande

Den inledande frågan i enkäten syftade till att undersöka vilka mätningar som i dagsläget utförs på produktionsplatserna runt om i landet gällande logistiken och materialhanteringen. Av de 138 svarade hävdar 84 % att de i dagsläget inte utför några mätningar gällande logistikarbetet. Bland dem som använde sig av mätningar för att kontrollera sin verksamhet var variationen stor mellan vilka aktiviteter eller saker som mättes. De områden som till synes verkar vara mest kontrollerade är planeringsarbetet samt leveransuppföljning och leveransjämförelse. Exempelvis har personerna uttalat sig om planering enligt följande:

"Planeringen, inget annat tyvärr. Vi jobbar med andra arbetsplatslogistikfrågor men de mäts inte i annat än i pengar."

"Medarbetarinvolvering för att se att arbetet flyter på enligt utsatt tidplan"

"Avstämning av leveransplan, tidplan samt basmöten"

"Uppföljning av nedlagd tid samt styrning av kostnader som i förlängningen ger en uppföljning för hela projektet."

Precis som med planeringen verkar cheferna inom produktionen fokusera sina mätningar kring leveranser, kommentarerna låter enligt följande:

"Kostnader som kommer av fel lev. samt fel. tid så vi kan få betalt."

"Skillnaden mellan att ta in materialet till arbetsplatsen med egen personal kontra att använda sig av ett logistikföretag."

"Uppföljning av fraktkostnader vid prognostillfällen"

"Vi kan se att skadorna blir mindre om vi tar mindre lev."

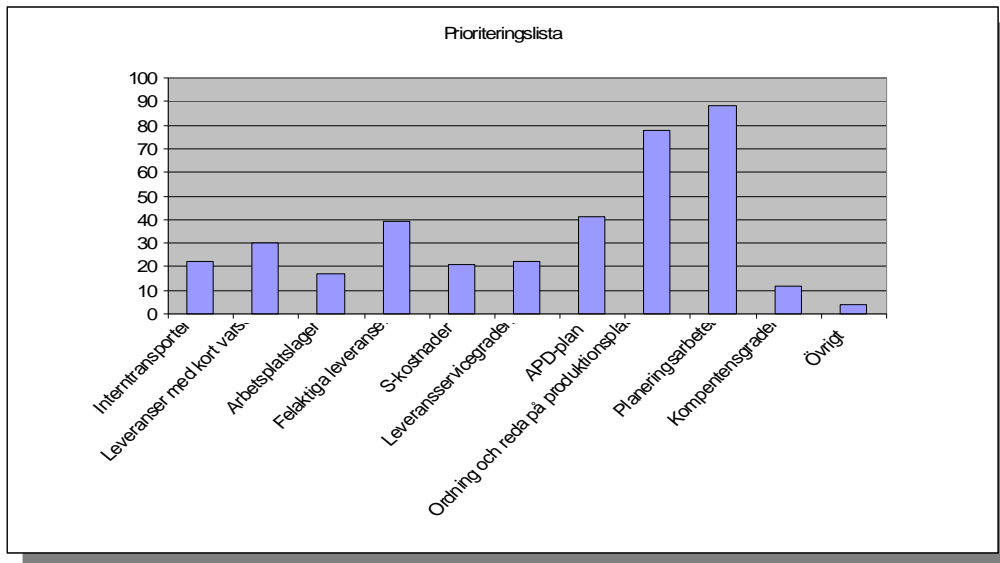
Nästan uteslutande har kommentarerna från de 16 % som anser sig mäta logistiken på produktionsplatsen handlat om planeringen eller leveranserna, exempel på kommentarer som nämnts som inte handlat om dessa två är:

"Uppföljning av internt transporter i form av hjullastare el dylikt"

"Ekonomisk uppföljning genom att skilja hantering från produkt"

Som helhet kan sägas att det finns gott om mätningar som till synes verkar vara relevanta för kontrollen av materialhanteringen, det bör dock tilläggas att alla dessa kommentarer kommer från olika personer inom olika projekt på olika företag. Ingen av de svarande har redogjort för mer än en mätning per projekt.

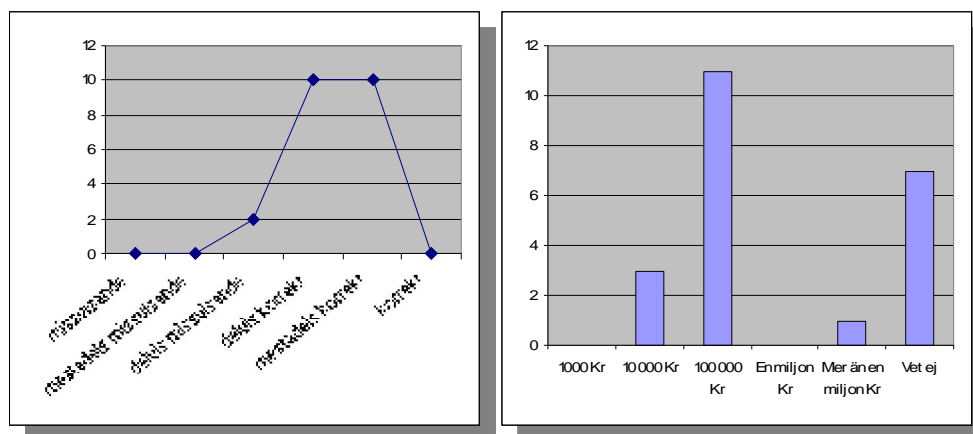
Den andra delen av enkäten bestod av att välja tre områden som kunde skapa den största reduktionen av projektets totalkostnad genom ett förbättringsarbete. Bland de olika valmöjligheterna fanns tio stycken fördefinierade kategorier samt en övrig kategori där personerna själva fick välja ett område. Resultatet kan ses i figur 14 där alla svarandes val har sammanställts. Alla svarande har alltså valt tre kategorier var utan att inbördes behöva rangordna svaren. Beroende på vilka områden som de svarandena valde har följdfrågor ställts för respektive område. I de följande kapitel definieras respektive område och de svar och kommentarer som framkommit ur enkäten för respektive område.



Figur 14 De svarandes prioritering av parametrarna

4.2.1.1 Interntransporter

22 personer ansåg att interntransporter var ett av de tre områden som skulle generera de största effekterna på totalkostnaden vid ett förbättringsarbete. Majoriteten av dessa 22 tror att kostnadsbesparingen för att normalt projekt kan rör sig kring storleksordningen 100 000 kr. På frågan om hur interntransporterna bäst kan mätas inom produktionen var det 73 % som ansåg att det bästa sättet att mäta var att följa upp arbetstimmar samt maskintimmar för erforderliga resurser. En sådan mätning skulle enligt enkäten generera mätvärden med korrektheten enligt figur 15.



Figur 15 Svaresresultat för intertransporter

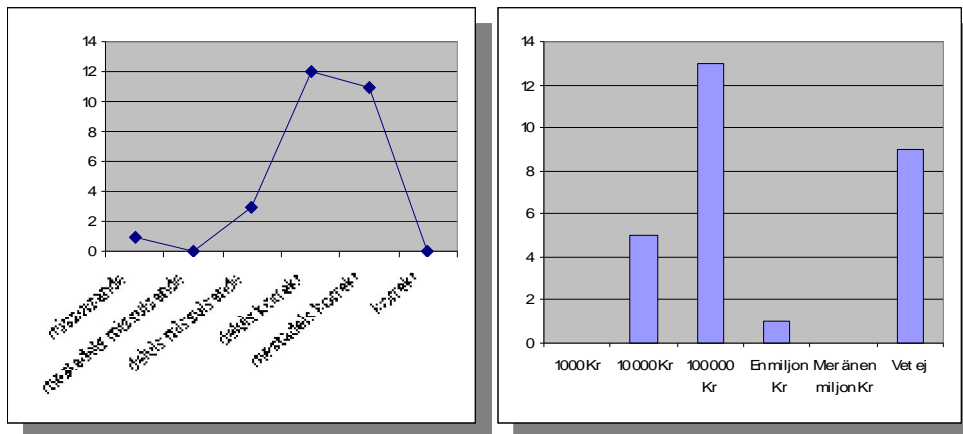
Andra metoder för att mäta intertransporterna är att mäta avståndet mellan platsen där produkterna förvaras och där de ska monteras eller att låta produktionsledningen bedöma det interna arbetet. Ingen av dessa två alternativ verkar vara av intresse för de

svarande. Inte heller har de svarande lämnat några egna förslag på hur intertransporternas storlek eller betydelse kan mätas.

4.2.1.2 Leveranser med kort varsel

Leveranser med kort varsel definierades som leveranser där beställningen las mindre än 48 timmar före behovet. 30 personer eller 25 % av de svarande tyckte att leveranser med kort varsel var en av de tre viktigaste faktorerna för möjligheten att sänka produktionskostnaden genom ett förbättringsarbete. Den mest valda metoden för mätning var att undersöka andelen leveranser med kort varsel registrerade hos leverantören, även att göra samma mätning hos byggentreprenören var ett vanligt svar. Ett alternativ som en svarande själv kom upp med var att mäta andelen beställningar gjorda med telefon kontra beställningar gjorda med Internet med motiveringen att brådskande beställningar alltid görs med telefon istället för Internet.

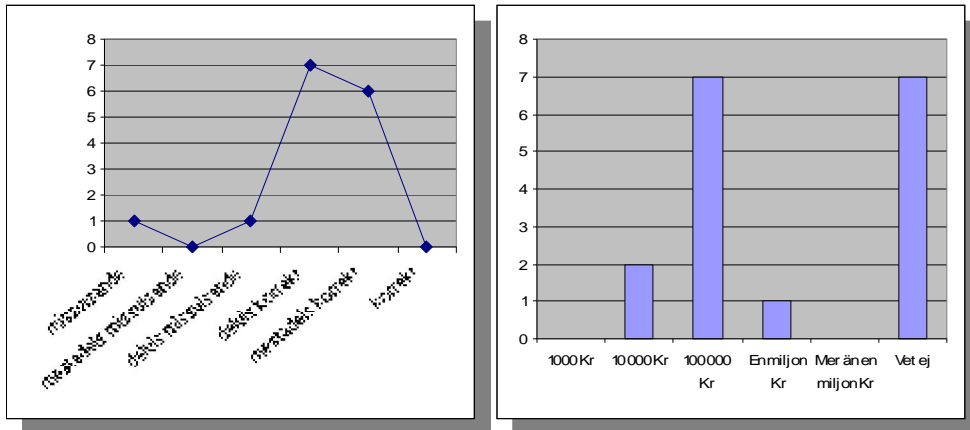
Även dessa mätningar skulle enligt de svarande ha en reliabilitet och validitet som överensstämmer med intertransporterna, se figur 16. Möjligheten att påverka totalkostnaden tros även här ligga någonstans runt 100 000 kr.



Figur 16 Svaresresultat för leveranser med kort varsel

4.2.1.3 Arbetsplatslagret

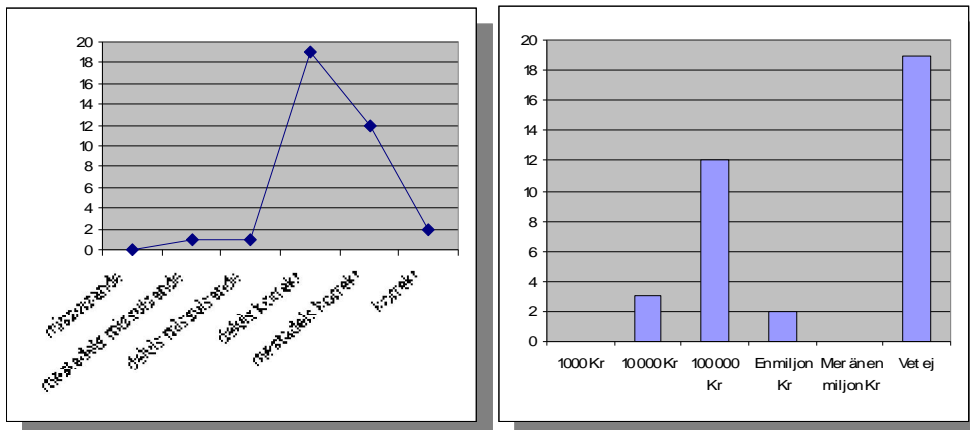
Arbetsplatslagret beskrivs som de material som förvaras på produktionsplatsen på en annan plats och en annan tid än där den ska monteras. 17 personer ville ha med denna faktor som en av de tre viktigaste. Den bästa metoden att mäta storleken på lagret ansåg mer än hälften vara att mäta den tid som varje material låg på platsen innan montage. Andra metoder som de svarande tog upp som lämpliga mätmetoder var mäta LOH (lageromsättningshastighet), eller genom att endast lagra de material som är kritiska med avseende på leveranstider. Även att mäta ytan som lagret upptar på arbetsplatsen kan vara ett alternativ enligt de svarande. Storleken på kostnadsbesparingen och korrektheten i mätningen enligt de svarande redovisas i figur 17.



Figur 17 Svartsresultat för arbetsplatslager

4.2.1.4 Felaktiga leveranser

39 stycken av de svarande gjorde bedömningen att de felaktiga leveranserna både med avseende på fel produkt eller fel tid var ett av de tre största områdena att sänka totalkostnaden genom ett förbättringsarbete med. Antalet felaktiga leveranser mäts enklast genom produktionsledningens register över avvikande leveranser ansåg de svarande. Alternativt att bedömningen görs subjektivt och således enbart ger ett uppskattat värde. Korrektheten i mätningen för fallet där projektets register kontrolleras med avseende på felaktiga leveranser är enligt figur 18, likaså storleken på den potentiella kostnadsbesparingen.

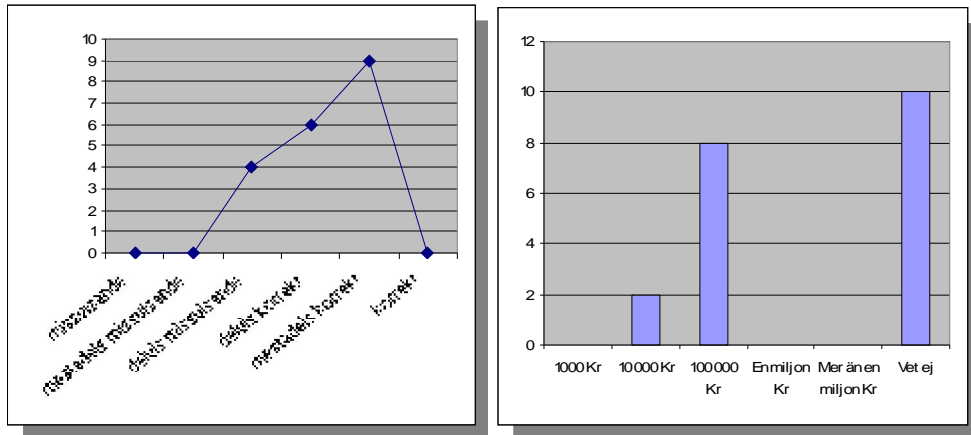


Figur 18 Svartsresultat för felaktiga leveranser

4.2.1.5 S-kostnader

Kostnaderna för stöld, skador och spill ansågs av 21 personer vara en av de tre viktigaste faktorerna att angripa med ett förbättringsarbete för att sänka totalkostnaden för projekten. De förfrågade anser s-kostnaderna kan mätas på ett antal

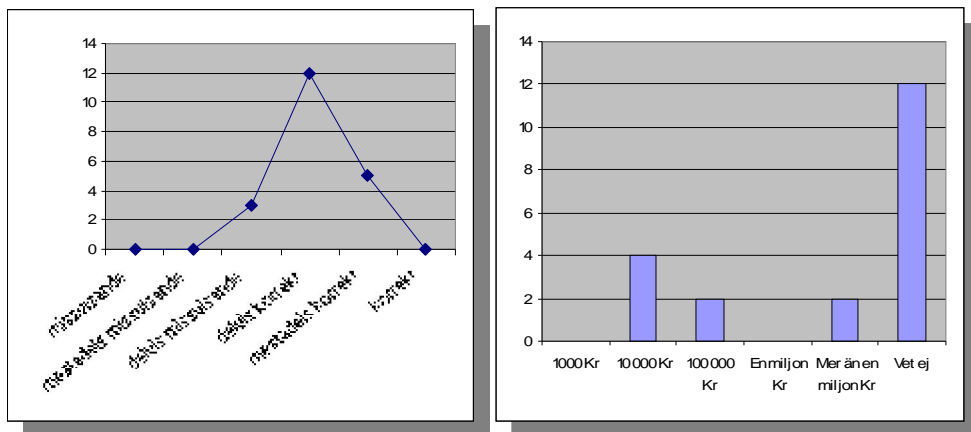
olika sätt, antingen genom att mäta skillnaden mellan det kalkylerade behovet och det faktiskt beställda materialet eller genom att mäta det kasserade materialet i form av återvinning. Även möjligheten att mäta mängden material som beställs som en kompletterande beställning. Dessa olika mätningar anses vara korrekta i sin form samt att den potentiella kostnadsbesparingen även är påtaglig.



Figur 19 Svarsresultat för s-kostnader

4.2.1.6 Leveransservice

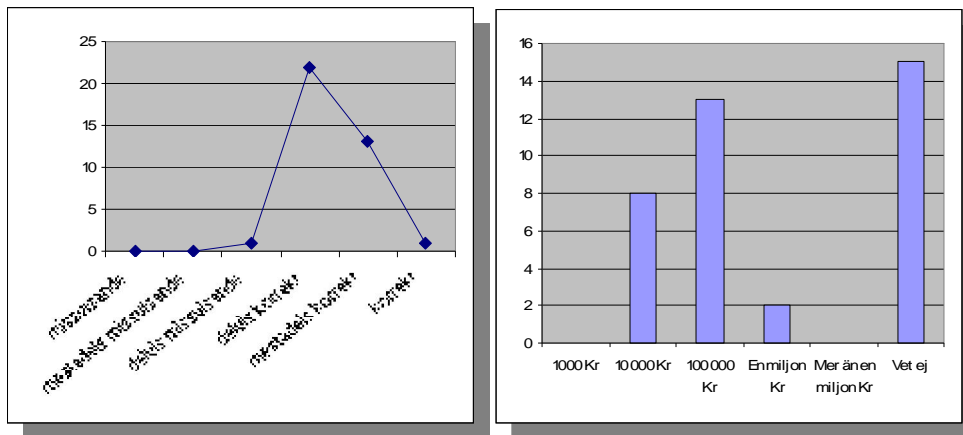
Möjligheten att ändra totalkostnaden för ett byggmaterial genom att utnyttja leverantörens möjlighet att öka sin service valdes av 22 personer som ett av de tre mest lämpade områdena för förbättringsarbeten. Mätningen av leveransservicen görs bäst på två olika sätt, antingen genom att fråga ledningen om deras subjektiva uppfattning alternativt genom att utföra totalkostnadsanalyser för olika produkter där olika grader av leveransservice beaktas.



Figur 20 Svarsresultat för leveransservice

4.1.2.7 APD-plan

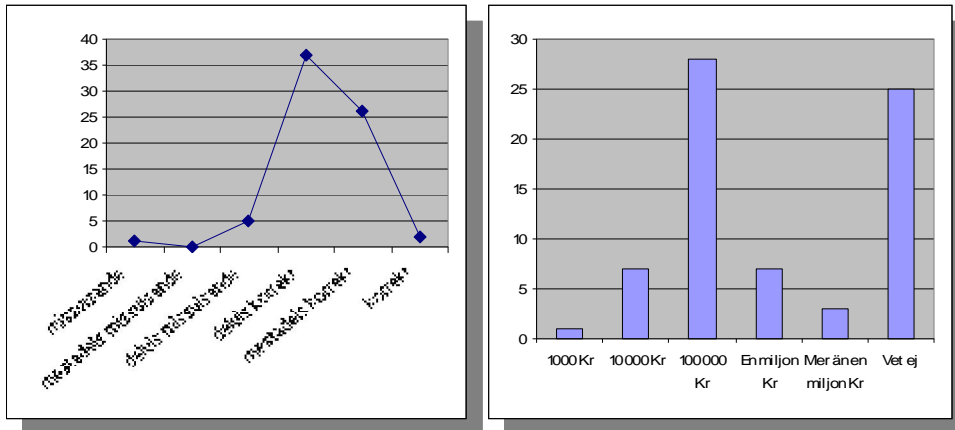
41 av de svarande, nästan var tredje valde APD-planen som en avgörande faktor för att förbättra arbetet med logistik på produktionsplatsen. Mätningen av APD-planens påverkan kan enligt de svarande helst göras genom att kontrollera yrkesarbetarnas kunskap om hur planen ser ut och om den följs. Det finns dock ett flertal andra sätt att mäta betydelsen och statusen för APD-planen. Till exempel genom att mäta hur ofta den uppdateras, genom att fråga produktionsledningen hur ofta frågan ställs vart ett visst material skall läggas osv. En annan aspekt som framkommit är möjligheten att mäta hur väl produktionsplatsen följer direktivet från APD-planen genom upprättandet av kontrollpunkter med planerade aktiviteter, som till exempel lagring, lossning och så vidare. Även att APD-planen finns med som en del av agendan på byggmötena för att höja statusen för hjälpmedlet.



Figur 21 Svarsresultat för APD-planen

4.2.1.8 Ordning & reda

En av två tungviktare bland kategorierna är ordningen & redan på produktionsplatsen. 78 personer anser att mer ordning på arbetsplatsen skulle leda till sänkta totalkostnader. Hur ordningen & redan mäts är inte självklart men de svarande anser att kontroller bör göras i samband med skyddsronden både från tjänstemännens och från yrkesarbetarnas sida. Denna punkt bör även precis som APD-planen finnas som stående punkt vid byggmöten. Flertalet svarande anser också att hårdare krav bör sättas på de olika aktörerna på produktionsplatsen. Eget ansvar skall gälla för både hantverkare och underentreprenörer där kostnader för städfirmor bör läggas ut på de ansvariga för nedskräpningen.

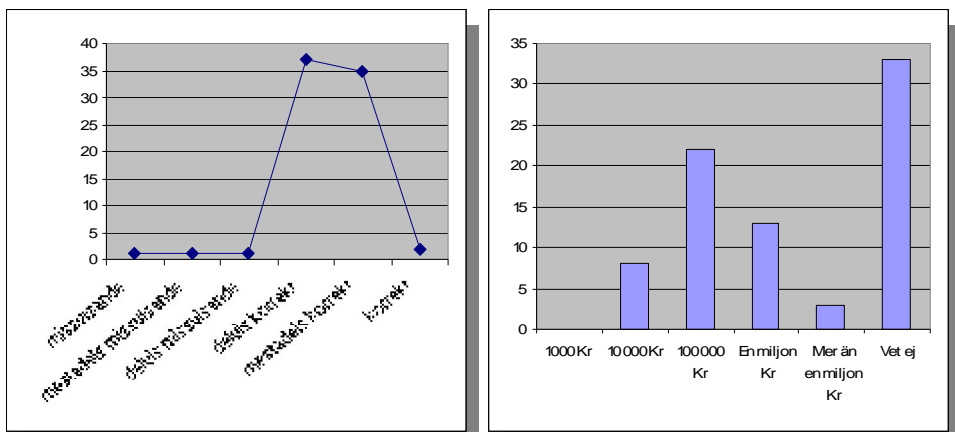


Figur 22 Svaresresultat för ordning & reda

4.2.1.9 Planering

Den andra tungviktaren är planeringen på projekten där 88 av 138 valde denna kategori som prioriterad. Planeringen är en av de kategorier som redan mäts i viss utsträckning på produktionsplatserna, en av mätmetoderna är med PPU (procent plan utförd) som baseras på kortsiktiga, personliga delmål för hantverkarna som stäms av på kontinuerliga veckomöten. En annan metod som används är att stämma av mot produktionstidplanen vilka moment som är i fas och vilka som släpar efter. Även att koppla ihop leveransplanen med produktionstidplanen för att se hur väl leveranserna är planerade i samverkan med tidplanen anses av de svarande som relevant.

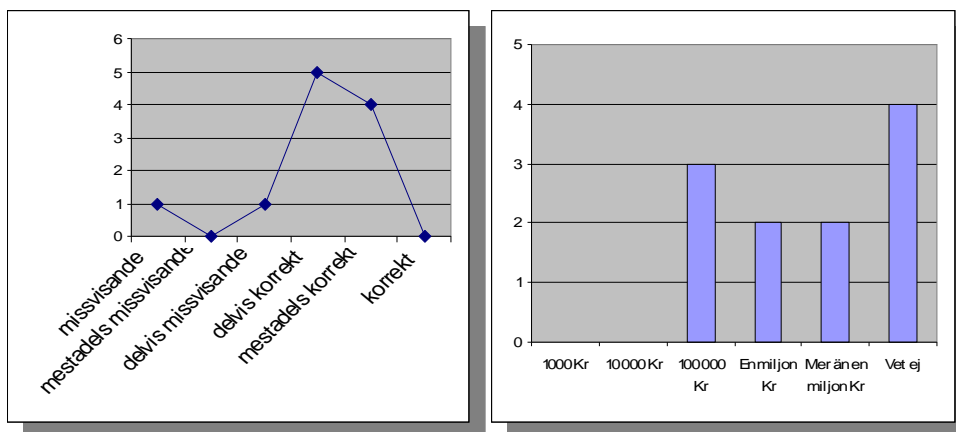
Andra metoder som nämns av de svarande är möjligheten att jämföra den kalkylerade tiden för arbetsmoment med den faktiska tiden för att tydligt se hur de stämmer överens. Således beskriva hur planeringsverktygen stämmer överens med de verkliga tiderna. Även att jämföra hur moment skiljer sig åt beroende på hur väl de är planerade intresserar ett par av de svarande.



Figur 23 Svaresresultat för planering

4.2.1.10 Kompetensgrad

Den kategorin med minst antal svarande i var kompetensgraden. 12 stycken placerade denna faktor som prioriterad. De svarande har vitt skilda åsikter om hur kompetensen mäts bäst, kompetens med avseende på såväl tjänstemännen som yrkesarbetarna kunskap om logistikens betydelse på produktionsplatsen. Kompetensen tror de svarande bäst mäts genom uppföljning av kvalitén på arbetena, till exempel genom besiktningar. De svarande tycker att samtliga i personalen borde utföra praktiska prov där kunskapen testas. Den mest omtalade metoden är dock utvecklingssamtal och uppföljning med tillhörande skala där produktionsledningen själva betygsätter sina medarbetare.



Figur 24 Svarsresultat för kompetensgrad

4.2.1.11 Övrigt

Under kategorin övrigt har inga praktiska förslag på mätetal eller berörda faktorer nämnts, dock har vikten av att leverantörerna själva har med sig utrustning för att lossa sitt gods på produktionsplatsen. Detta för att undvika att yrkesarbetare och tjänstemän ska slippa avbryta sitt arbete för att underlätta för lossning av byggmaterial.

4.2.2 Sammanfattning av utvärderingen

Enkäten har besvarats av 138 personer, främst arbetsledare och platschefer men även entreprenadingenjörer, projektingenjörer och inköpare. Enkäten indikerar att det finns många olika försök till mätning av logistiken på arbetsplatsen men att det inte sker i någon omfattande mening på den största delen av produktionsplatserna. De mest förekommande mätningarna är på planeringen och leveranserna. Dessa två områden verkar få betydande uppmärksamhet från antingen leverantören eller entreprenören. Även kostnadsjämförelser mellan vilken grad av leveransservicenivå som är mest lönsam kontrolleras på enstaka projekt.

Intressant är att inte i en enda enkät nämns ett mätsystem som mäter mer än en enskild aktivitet åt gång. Detta kan tyckas vara en stor brist eftersom möjligheterna att jämföra verksamheter på lite bredare nivå då blir omöjligt.

På frågan vilket av områdena i enkäten som kunde generera den största sänkningen av produktionskostnaden vid ett förbättringsarbete var resultatet både tydligt och otydligt. Att planeringsarbetet var avgörande för produktionskostnaden var givet likvärdigt som ordningen & redan på produktionsplatsen. Dessa två parametrar har jag därför valt att titta närmare på i mitt fortsatta arbete med att hitta parametrar som lämpligen bör mätas på produktionsplatsen. De övriga parametrarna har en mera jämn fördelning. APD-planen, felaktiga leveranser och leveranser med kort varsel är de tre nästkommande parametrarna i storleksordningen och bör även beaktas i det kommande arbetet.

Att de svarande tror att det finns pengar att tjäna på förbättringsarbeten inom de olika områden är tydligt då varje enskild parameter tros ha förmågan att sänka produktionskostnaden med minst 100 000 kr enligt graferna för respektive parameter. Om dessutom ett antal av dessa parametrar behandlas samtidigt i ett förbättringsarbete kan synergieffekter uppstå som i sin tur kan leda till en mycket smidigare och effektivare byggproduktion.

4.3 Fördjupning av parametrar

I utvärderingen av parametrarna i föregående avsnitt begränsades antalet parametrar ner till mindre än fem stycken, vilket betyder att de mest intressanta områdena för indexet har ringats in. I fördjupningen av dessa parametrar är tanken att dessa utvalda parametrar ska utvidgas igen, dock med en mer styrd inriktning och omfattning. Metoder för att mäta de valda kategorierna söks och även angränsande områden som kan ha underskattats i enkäten. Fördjupningen kommer att utföras genom intervjuer med personer som är insatta i arbetet med logistiken på produktionsplatsen.

4.3.1 Intervjustudie (Bilaga 2)

De utförda intervjuerna är indelade i två olika typer av personer inom entreprenadföretagen. Dels arbetsledare med speciellt ansvar kring logistikproblematiken samt även med logistikchefer på mer strategisk nivå som jobbar med att utveckla organisationens arbete med logistik på sikt. Tanken är att få fördjupad information från både den rörliga verksamheten samt hur utvecklingen kommer att se ut framöver för de olika byggentreprenörerna.

4.3.1.1 Strategi

Stor samhörighet finns mellan de olika intervjuade om hur byggprojekt styrs och vilka strategier och mål som används i byggproduktionen i Sverige i dag. De enskilda projekten får själva planera sitt arbete och följa de rutiner och strukturer som respektive produktionschef helst arbetar efter. Inga direkta styrningar av materialhanteringen eller logistiken finns från stabsnivå inom de större

entreprenadföretagen. Detta förklaras med att varje enskilt projekt har så vitt skilda förutsättningar både med de fysiska förutsättningarna, den varierande projektorganisationen samt de olika leverantörerna beroende på den geografiska placeringen. Indikationer finns dock på att man på stabsnivå i nuläget arbetar med framtagning av plattformar som ska utgöra grunden för arbetandet med logistiken på produktionsplatser. Plattformar som ska förenkla och strukturera arbetet. Med hjälp av dessa styrmedel menar en av logistikcheferna att utvecklingen inom byggindustrin ska gå från ett projektorienterat byggande till en mera processbaserad verksamhet liknande den fasta industrin.

Exempel på dokument som i nuläget ska fungera som hjälpverktyg åt produktionsledningen är mestadels redan befintliga verktyg som behöver uppdateras till ett mera modernt och processororienterat byggande. APD-planen som istället för att vara ett statiskt dokument ska fungera som ett dynamiskt styrmedel som på daglig basis styr produktionen och leveransmottagningen. De intervjuade vill även göra leveransplanen mera användarvänlig, detta för att synliggöra möjligheterna kring effektivare leveranser. Viktiga är att inte göra förnyelserna för komplexa utan att istället förbättra befintliga verktyg för att produktionen ska hinna med utvecklingen och inte känna sig åsidosatta. Både från stabsnivå och från produktionsledningen betonas vikten av enkelhet som en avgörande faktor för att kunna förverkliga målen med strategier och/eller förbättringsarbete.

Andra områden som de intervjuade arbetar med för att på sikt effektivisera sin interna logistik är att förbättra sina inköp genom att i detalj granska kostnader för leveransservice. Dagens leverantörer tar enligt de intervjuade ut extra höga kostnader för just byggbranschen efter som leveransservicegraden traditionellt har behövt vara hög, detta på grund av leveranser med kort varsel och med regelbundna kompletterande och förändrade beställningar. Denna verklighet vill aktörerna inom byggproduktionen ändra på så beställningar ska kunna göras med olika kostnader beroende på den efterfråga leveransservicegraden.

4.3.1.2 Nyckeltal

Inom ämnet nyckeltal och dess användande bekräftade intervjuerna den bild som speglas upp i enkätstudien. Få mätvärden används i nuläget som hjälpmedel vid styrningen av logistiken och materialhanteringen i produktionen. I intervjuerna framkommer dock att kontinuerlig uppföljning av planering, leveranser och kostnader görs men att de inte betecknas som nyckeltal utan används enbart i den löpande verksamheten som hjälpmedel. Denna kontinuerliga kontroll har enligt somliga av de intervjuade inget direkt system utan används enbart sporadiskt bland de olika projekten.

Andra data som tidigare, i någon form har används som styrmedel är s-kostnader i form av inköpta mängder kontra fakturering av avfallsmängder av specifika byggmaterial, till exempel trä och gips. Leveranser med avseende på fel tid och fel produkt har funnits som försök till mätning och uppföljning på enskilda projekt med

avsikten att granska olika leverantörer. Dessa försök har enbart prövats under en kortare tid på enskilda projekt vilket inte räcker för att samla in tillräckligt med data för att kunna utföra djupare analyser eller jämförelser.

Exempel på nyckeltal som de intervjuade skulle vara intresserade av att arbeta med i den dagliga verksamheten är till exempel internt transporter, s-kostnader, APD-planens påverkan, leverantörskompetensen samt hur väl planeringen fungerar. Förslagen för hur dessa mätningar skulle kunna utföras är genom att öka sin kunskap om verkligheten. Till exempel genom uppföljning av sina leveranser på ett mera strukturerat vis eller genom att mäta sin förmåga att arbeta som planerat. Dessa typer av uppföljningar skulle enligt de intervjuade kunna ge en bättre bild över hur förbättringsåtgärder skulle kunna utföras.

4.3.1.3 Användande

De intervjuade är helt överens om vilka förutsättningar som måste beaktas vid ett skapande av ett mätsystem eller införandet av en mätning. Mätningarna får inte under några omständigheter ta upp betydande tid från den redan idag hårt pressade produktionsledningen. Om det tillkommer arbetsuppgifter i och med insamlandet av data måste de på ett konkret sett kopplas till de befintliga aktiviteterna så att inte extra moment tillkommer utan bara en utvidgning av de befintliga aktiviteterna. De olika mätetalen får heller inte vara för komplicerade och svårförstådda då de lätt kan bli byråkratiska. Inte heller får de inledningsvis vara för många då de lätt kan bli svårhanterliga och oväsentliga för personalen.

Syftet med mätningarna är ytterst viktiga för att mätetalen behandlas på rätt sätt, finns inte tydliga beskrivningar för vem som ska mäta vad och varför kommer det inte att bli gjort tror en av de intervjuade. Även att det i samband med mätningen framkommer vad åtgärderna ska vara vid olika utfall är viktigt för att skapa relevans i mätsystemet. För att förstärka detta tycker några av de intervjuade att mätningarna och uppföljningen bör skötas av externa konsulter för att lägga vikt vid resultaten utan att belasta förtroendet mellan yrkesarbetarna och tjänstemännen på produktionsplatsen.

Om själva insamlandet av data trycker vissa av de intervjuade på vikten av att få med insamlingen bland de befintliga rutinerna alternativt att data samlas in automatiskt genom olika dataprogram. Till exempel kan information om leveranser fås från de större leverantörerna som bokför leveranser och eventuella incidenter, alternativt skulle produktionsledningen själva kunna samla in denna information och dessutom mera riktad genom att komplettera den befintliga mottagningskontrollen med ett par följdfrågor om omständigheter kring leveransmottagningen som en del av datainsamlingen.

Ett par av de intervjuade tryckte extra på vikten av en tydlig och allmän redovisning och uppföljning av resultatet så alla på produktionsplatsen får möjligheten att känna sig delaktiga i mätningarna. Viktigt här är att skapa enkla och tydliga modeller eller

grafer där trender i verksamheten markeras och lyfts fram, gärna med färger eller andra visuella indikatorer som hjälpmedel. Detta för att inte mätningarna ska gömmas i lådor och därmed bli ointressant för arbetarna inom produktionen. Ett förslag här är att grafen eller modellen kan innefattas i något av de återkommande mötena där en allmän redogörelse av nuläget kan beskrivas.

4.3.1.4 Relevans

Att de utvalda kategorierna är relevanta och intressanta att mäta råder stor enighet om bland de intervjuade, både på ledningsnivå och i produktionen. De projekten som deltog i intervjun arbetar dagligen med svårigheter och möjligheter inom just de områdena som i enkäten utpekades vara de viktigaste parametrarna. Dock finns en viss skepsis gällande möjligheten att ta fram bra och relevant data för att genomföra mätningen. Detta på grund av bristande uppföljning av fakturaunderlag, vitt skilda projekt med olik redovisning och brist på tid för att följa upp enskilda mätetal närmare. Svårigheter finns även vid jämförelser av kalkylerade mängder och tider med de faktiska kostnaderna eftersom uppdelningen endast följs upp schablonartat och inte per enskild kostnadsenhet.

Även förmågan att spegla verkligheten och koppla mätningarna med ett projekts kostnadseffektivitet ses som en stor svårighet som måste prövas fram för att säkerställa att styrmedlet dirigerar verksamheten i rätt riktning. Risk finns annars att mätningarna styr verksamheten åt fel håll vilket inte är acceptabelt. Detta kan även förstärkas av att mätningarna i sin startversion av diverse skäl blir grova och därmed riskabla. Innan de som ska använda sig av resultaten har lärt sig tolka svaren finns risken att fel beslut fattas.

4.3.2 Sammanfattning av fördjupning

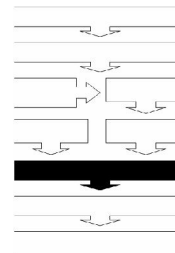
Intervjustudien, som varit inriktad mot en ytterst kunnig grupp av människor inom logistikhanteringen på entreprenadföretagen, har medfört djupare kunskap och förståelse för de parametrar som togs fram i den utvärderande enkätstudien. Stor vikt lades i intervjuerna vid att följa upp relevansen för dessa parametrar och om det finns områden som måste inkluderas för att systemet ska kunna vara korrekt och användbart. Till stor del var uppfattningen entydig mellan de intervjuade och de som svarat på enkäten. Planeringen är den parameter som anses mest betydelsefull för produktionen. Vid de djupgående intervjuerna belystes vikten av APD-planen mer än i enkäten, alla de intervjuade arbetsledarna jobbar kontinuerligt med att stärka betydelsen av APD-planen inom produktionen som en del av arbetet med logistik och materialhanteringen.

Att möjligheten finns för ett mätsystem med inriktning på logistik och materialhantering är uppenbar. Likaså att behovet finns kan ses som ett resultat ur studien, dock bör systemet vara dynamiskt och följa de reaktioner som kommer från produktionen för att kunna accepteras och användas i den dagliga verksamheten. En svårighet med att skapa ett mätsystem eller ett index som ska kunna användas på olika produktionsplatser med olika storlek och förutsättningar är bristen på

gemensamma mål och strategier inom organisationerna. Denna svårighet bör beaktas vid arbetet med att utveckla mätsystemet. Även det faktum att mätsystemet ska kunna fungera inom olika organisationer ställer krav på att systemet måste vara ännu mera dynamiskt och justerbart för att dels kunna anpassa sig till förändring och samtidigt kunna vara jämförbart och kompatibelt.

5 Analys

I detta kapitel behandlas och analyseras material från kapitlet rörande den teoretiska referensramen samt den empiriskt insamlade informationen. Syftet med kapitlet är att sammanfoga den teoretiska referensramen med den verkliga situationen och således ta fram ett underlag för hur ett mätsystem bör se ut för att vara relevant och effektivt i en verklig situation.



5.1 Grundläggande analys av de utvalda parametrarna

Bland de elva utvalda områdena finns en bred spridning mellan vilka faktorer som är viktigast att mäta. Både resultatet av enkäten och den fördjupade intervjustudien bekräftar att de olika områdena är av yttersta vikt för materialhanteringen på produktionsplatsen. Denna breda syn över de olika utvalda områden bekräftas av teorin, främst genom att de olika områdena finns presenterade i ett flertal rapporter¹²⁰ som behandlar kostnader förknippade med materialhanteringen och logistiken på produktionsplatsen. I figur 5 som visar kostnader förknippade med materialhanteringen kan flera av de utvalda parametrarna direkt förknippas med den teoretiska referensramen. Även de olika hjälpmedel som används för att styra produktionen som till exempel APD-planen och leveransplanen anses vara ytterst relevanta för logistiken på produktionsplatsen, detta bekräftas i både resultaten från intervjuerna och från enkäterna.

Den enskilt största faktorn som påverkar logistiken på produktionsplatsen är planeringen, 72 % av de svarande i enkäten ansåg att planeringsarbetet är direkt kopplat till hur logistiken fungerar på produktionsplatsen. Även de intervjuade arbetsledarna betonar vikten av planering och framförhållning både mot yrkesarbetarna och externa materialleverantörer för att få en väl fungerande logistik. På strategisk nivå arbetas det inte med direktplanering för de olika projekten men visionen är att skapa standardiserade verktyg och metoder för hur projekten ska styras och planeras.

APD-planen och leveranstidplanen tillsammans med veckomöten¹²¹ som historiskt sätt har varit komplement till huvudtidplanen har idag en förhöjd status bland de intervjuade som anser att särskilt APD-planen måste användas som ett mera styrande dokument för att skapa ett hanterbart logistiskt system på produktionsplatsen. Även att koppla ihop leveransplanen med såväl APD-planen och huvudtidplanen på ett mera konkret vis tycker de intervjuade är av stor vikt för att förbättra och förenkla arbetet med logistik. Denna utveckling följer de strategiska visioner som man strävar mot på stabsnivå inom entreprenadföretagen. Dessa indikationer från intervjuerna

¹²⁰ Jansson, K. Jarnbring, J

¹²¹ Nordstrand, U (2000)

stärks av enkätresultatet som gett APD-planen en betydande ställning till skillnad från till exempel intertransporter och arbetsplatslager som länge ansetts vara stora orsaker till de höga materialhanteringskostnaderna. Veckomöten som ska användas för att omvandla huvudtidplanen till praktiska arbetsmoment för yrkesarbetarna och lösningar för lossning av leveranser har av ett flertal svarande i enkäten lyfts fram som nya och aktiva rutiner som används runt om i landet för att skapa en mer strukturerad och planerad produktion.

Att leveranserna till produktionsplatsen är av stor betydelse för materialflödet bekräftas av såväl enkäterna som intervjuerna och den teoretiska referensramen. Ett materials omkostnader kan sänkas markant om varan levereras Just In time, exempel på kostnader som minskas i detta fall är intertransporterna, lagringsomkostnader, s-kostnader och emballeringskostnader. Detta kopplas i intervjuerna ihop med leveransservicegraden som definierar hur väl produktionen använder sig av leverantörernas leveranstjänster. På strategisk nivå vill företagen genom förbättrad planering av produktionen kunna ställa högre krav och mer press på leverantörerna, dels med avseende på priser men även med avseende på att definiera de olika omkostnaderna som tillkommer vid olika leveranser. Allt för att öka konkurrensen mellan leverantörerna och därmed kunna pressa priserna. En annan aspekt som ska bidra till ökad konkurrens mellan leverantörerna är att mäta deras förmåga att leverera enligt avtalade förutsättningar, detta för att urskilja de bra leverantörerna och transportörerna från de mindre bra.

En aspekt som lyfts fram i enkäten som inte passar in i den teoretiska referensramen är ordningen & redan på produktionsplatsen som av de svarande anses vara den näst viktigaste faktorn för en effektiv logistik. 64 % av de svarande anser att ordningen och redan kan bidra till kostnadssänkning vid förbättringsarbete vilket vid sidan av planeringen särskiljer sig från de övriga kategorierna. Detta trots att parametern kan anses vara småaktig och självklar till sin karaktär. Dock bekräftas effekterna av ordning & reda i intervjuerna där deras relevans och betydelse konstateras vara ytterst viktig för produktionen.

5.2 Förutsättningar för mätsystemet

Byggbranschen är präglad av sin historia och stora delar av verksamheten kretsar kring personer med oerhört mycket erfarenhet och know-how vilket bidrar till svårigheter med att implementera nya rutiner och metoder. Intervjuerna och tidigare rapporter inom området bekräftar att förändringar och nymodigheter måste få fäste bland personalen på produktionsplatsen för att den skall bli långvarig. Med detta i baktanke följer nedan en beskrivning över ett mätsystems förutsättningar att lyckas med implementeringen och användningen i den dagliga verksamheten på produktionsplatserna runt om i Sverige.

5.2.1 Analys av mätsystemets förutsättning i byggbranschen

Det tänkta mätsystemet ska enligt syftet med rapporten kunna mäta olika typer av projekt, för olika företag och med olika organisationer för varje enskilt projekt. Detta

skapar svårigheter och ställer krav på definitionerna för de enskilda mätetalen. De blir inte heller enklare av att organisationens strategi som i den teoretiska referensramen framställs som avgörande för mätsystemet inte går att kombinera mellan de olika projekten. Dels för att de rör sig om olika organisationer men även för att det inte finns utmejslade strategier inom de enskilda organisationerna.

I intervjuerna framkom att de enskilda projekten själva får styra sin egen logistik efter bästa förmåga, detta bekräftas av de intervjuade logistikcheferna som mer anser sig fokusera på de regionala inköpen och användandet av terminaler än på den faktiska produktionen och styrningen av denna. Som det beskrivs i teorin är projekten decentraliserade och kortsiktiga vilket leder till att nyskapande aktiviteter som till exempel ett mätsystem får ytterst svårt att etablera sig genom direktstyrning från ledningen, istället måste mätsystemet implementeras via yrkesarbetarna och sedan föras uppåt i organisationen.

Detta projektfokuserade byggande försöker organisationerna att arbeta bort genom att standardisera arbetsmetoderna och göra projekten mera processinriktade där aktiviteterna ska utföras enligt ett viss förbestämt mönster. Ett exempel på detta kan vara ett Internetbaserat leveransmottagningsystem där information kontinuerligt och enligt ett definierat mönster registrerades och bokförs i projekten vilket förenklar uppföljningen av i just detta fall leveranserna¹²². Denna typ av standardisering krävs för att ett mätsystem på sikt ska bli användbart i det dagliga arbetet på produktionsplatsen.¹²³

En annan svårighet som uppmärksammats i samband med informationsinsamlingen är hur komplicerat det är att få fram användbar, konkret och korrekt data om de olika aktiviteterna och verksamheterna i produktionen. Ytterst lite av verksamheten bokförs i andra mått än rent ekonomiska. Till skillnad från övrig fast industri där inköp, lager och leveranssäkerhet är kända faktorer som kontinuerligt mäts vet organisationerna inom byggindustrin ytterst lite om andra parametrar än de rent ekonomiska som redovisar hur projektet gått i efterhand. Detta tillsammans med att kostnaderna ofta slås ihop till schablonartade omkostnader leder till att informationsinsamlingen blir komplicerad. Anledningen till att omkostnaderna slås ihop är för att undvika det omfattande administrativa arbetet som tillkommer vid fakturahanteringen om detaljnivån höjs i bokföringssystemet.

En aspekt som framkommit under intervjuerna är vikten av enkelhet och tydlighet i mätsystemet. Eftersom förändringsarbete inom byggbranschen måste fäste ute i projekten för att få genomslag måste systemet vara baserat på relevanta och handfasta mätetal. Dessa mätetal ska vara direkt relaterade till den löpande verksamheten. Blir systemet för komplext kommer ingen att vilja eller kunna hantera resultatet. Detta fenomen stämmer väl överens med teorierna om hur mätsystem ska vara uppbyggda för att kunna fungera i en organisation.

¹²² Exempel hämtat från en intervju med en logistikchef

¹²³ Lethonen - Wegelius

5.2.2 Analys av mätetalens relevans och korrekthet

Att utföra ett mätsystem för logistiken på produktionsplatsen som enligt Kaplan och Nortons balanserade styrkort mäter och kontrollerar de fyra olika perspektiven är svårt. Det som logistikindexet ämnar mäta är den fysiska verksamheten i nutidsperspektiv vilket redan där eliminerar alla områden förutom processperspektivet, eller det interna perspektivet som det även kallas. Detta perspektiv som fokuserar på parametrar inom verksamheten och de värdeskapande aktiviteterna mäts genom icke-finansiella mått som är direkt kopplade till verksamheten, vilket stödjer syftet för det planerade mätsystemet. Att mätsystemet inte mäter alla områden i det balanserade styrkortet betyder inte att de andra områdena inte ska mätas, de andra områdena bör också mätas inom organisationen men inte nödvändigtvis i de enskilda projekten.

I intervjuerna betonades relevansen av de områden som mätsystemet ska innefatta, planeringen, leveranserna, APD-planen samt ordningen & redan. Dessa fyra områden som valdes ut i enkäten som de mest betydelsefulla har även en stark koppling i teorin rörande logistiken och materialhanteringen på produktionsplatsen. För att skapa nyckeltal som mäter dessa områden finns det ett antal kriterier för mätetalen som måste uppnås för att resultatet ska kunna användas. Dels får inte antalet mätetal vara för stort då relevansen för de enskilda mätningarna lätt kan ifrågasättas, även för att inte skapa ett för omfattande administrativt arbete i samband med implementeringen. Andra förutsättningar som krävs för att nyckeltalen ska vara användbara och relevanta för produktionen och produktionsledningen finns beskrivna i kapitel 3.2.3.2, dessa aspekter bekräftas av arbetsledarna i intervjuerna som nödvändiga aspekter för att möjliggöra ett förverkligande av mätsystemet. Även de egenskaper som krävs hos mätetalen i kapitel 3.2.4.1 är relevanta vid framtagandet av de specifika mätetalen, egenskaper som kontinuerlig redovisning, delaktighet i resultatet, jämförbarhet och kompatibilitet med övrig verksamhet stämmer väl överens med intervjuernas krav på enkla och tydliga mätningar som skapar engagemang bland de delaktiga.

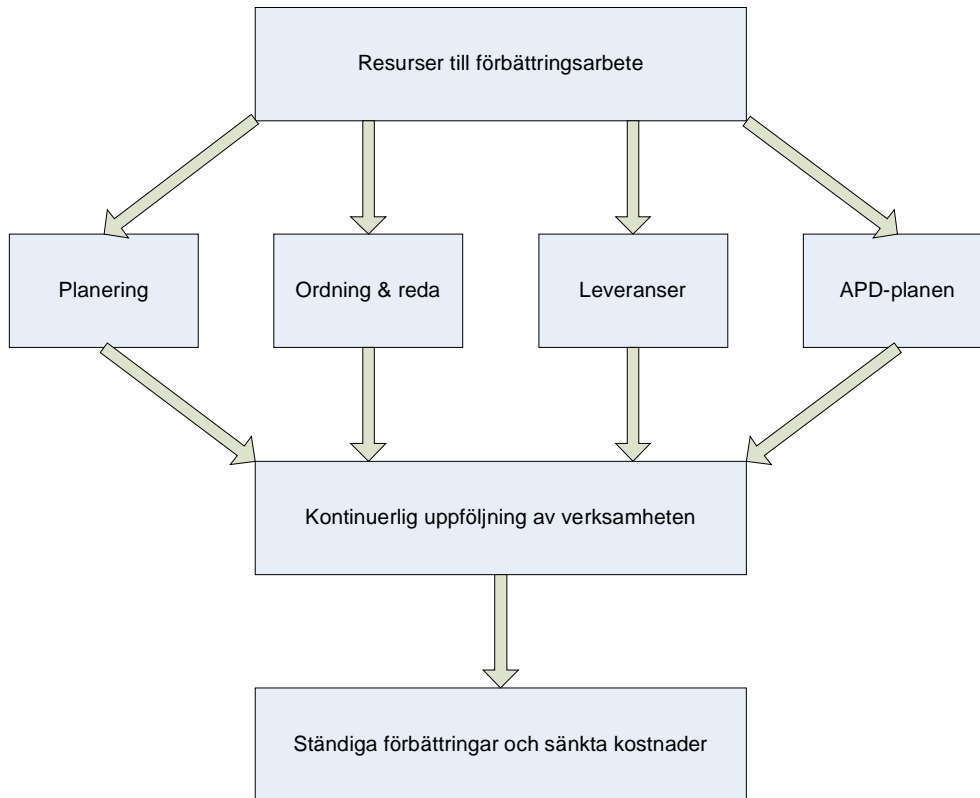
Svårigheterna med att samla in relevant information till mätetalen är många, den befintliga informationen och data rörande logistiken på arbetsplatsen är begränsad och kräver således nya mätningar och system för datainsamling. Detta ses i intervjuerna som ännu ett tecken på att mätsystemet inledningsvis måste vara litet och begränsat för att inte skapa mer oreda än nytta.

5.3 Utveckling av mätetalen

I detta kapitel presenteras arbetsgången för framtagandet och analysen av möjliga mätetal till mätsystemet. Som riktlinje och styrhjälpmedel för framtagandet av mätetalen används en framgångskarta som baseras på de parametrar som enligt teorin och empirin är mest lämpade att förbättra för att effektivisera logistiken och därmed sänka produktionskostnaden. Fokuseringen för mätsystemet är det ekonomiska perspektivet, nyckeltalen ska indikera hur de ekonomiska delarna påverkas av förbättringsarbetet med förutsättningen att kvalitet och tid inte påverkas.

5.3.1 Framgångskarta

Framgångskartan för logistiken på produktionsplatsen är baserad på de parametrarna som ansågs ha störst potential att sänka produktionskostnaden vid ett förbättringsarbete. Kartan visar på ett schematiskt vis de områden som bör prioriteras vid förbättringsarbete på produktionsplatsens materialhantering.



Figur 25 Framgångskarta enligt det empiriska underlaget

5.3.2 Förslag på mätetal

Ur den framtagna framgångskartan har ett antal olika förslag på mätetal arbetats fram. Somliga av mätetalen har sitt ursprung från de svarandes åsikter och funderingar i enkäten, andra har sitt ursprung i intervjuerna. Det finns även förslag från andra industrier där mätningar i nuläget redan utförs samt att några har uppkommit under projektets gång vid bearbetningen av materialet. De mätetal som presenteras nedan kommer att fungera som bas i det mätsystem som presenteras i resultatkapitlet.

5.3.2.1 Planering

Planeringen på produktionsplatsen kan enligt några svarande i enkäten mätas genom användandet av PPU. Mätningen av PPU genomförs främst i samband med en planeringsmetod som stämmer av den faktiska produktionen med en specifikt uppsatt veckoplanering. Denna avstämning kan även göras genom den mera traditionella

metoden att stämma av produktionen med produktionstidsplanen genom kontinuerliga uppföljningar. Resultatet från respektive mätning blir att arbetsplatsen får ett procentvärde för hur väl planeringen och produktionen samspelar. Dessa mätningar utförs i regel idag ute på produktionsplatserna men utan att resultaten dokumenteras vilket gör de omöjliga att använda vid tolkningar och analyser. Även leveransplanen anser de svarande bör beaktas vid mätningen av planeringsarbetet. Detta görs förslagsvis genom att kontrollera hur genomtänkt leveransplanen är tillsammans med produktionsplanen.

Kompletterande mätningar till dessa kan även vara leveranser med kort varsel och kostnaderna som uppkommer i samband med att arbetsledningen tvingas åka till byggvaruhandeln för att införskaffa material vid akuta behov. Dessa typer av materialleveranser uppkommer då planeringen av leveranser inte fungerar som tänkt och därför finns det intresse av att mäta detta som en del av planeringen i mätsystemet.

Relevansen hos mätetalen förknippade med planeringen är god, av de svarande i enkäten anser den vara mellan delvis korrekt och mestadels korrekt. Resultaten för de olika mätetalen blir konkreta värden som består av antingen en procentsats av planeringen, antalet leveranser med kort varsel eller på byggvaruhuset eller av leveransplanens samverkan med tidplanen. Insamlingen av mätdata ses inte heller som stort hinder då huvudmätningen redan till viss del utförs och de sekundära mätningarna består av inköp som helst bör registreras i vilket fall. Ett exempel på hur man kan mäta antalet leveranser med kort varsel är att mäta hur många beställningar som gjorts via telefon istället för de Internetbaserade beställningsprogrammen då detta ofta är ett tecken för att leveranser brådskar.

Nyckeltal

- PPU alternativt en procentuell avstämning av produktionstidsplan

Stödjande nyckeltal

- Leveransplanens samverkan med tidplanen
- Störningar av byggproduktionen
- Antalet leveranser med kort varsel
- Direkthandeln med byggvaruhandeln

5.3.2.2 Ordning & reda

Det andra av de fyra områdena som enligt det empiriska materialet bör inkluderas i mätsystemet är ordningen & reda på produktionsplatsen. Att hålla produktionsplatsen städad leder enligt de svarande till en mer strukturerad och kontrollerbar arbetsplats där det blir enklare att identifiera gömda kostnader. Att mäta ordningen & reda bör enligt de svarande i enkäten göras genom att låta både produktionsledningen och yrkesarbetarna uppskatta statusen i samband med skyddsronderna. Uppskattningen skall göras efter en fördefinierad skala med styrda riktlinjer för att skapa den jämförbarhet som krävs för att ett mätetal skall vara

användbart. De svarande betonar även vikten av att få med alla aktörer på produktionsplatsen vid mätningen, såväl enskilda hantverkare som underentreprenörer bör få göra sin röst hörd vid mätningen under skyddsronen.

Som stödjande mätetal kan slöserier följas upp i form av borttappad utrustning och material samt även outnyttjad arbetstid orsakad av letande eller runtflyttande av material som ligger i vägen för arbetet. Svårigheten med dessa stödjande mätetal är att samla in erforderlig data. Nya rutiner tycks krävas för datainsamlingen vilket enligt intervjustudien inte är realistiskt i nuläget.

Nyckeltal

- Gradering av nuläget enligt fördefinierad skala under säkerhetsronen av både YA och TJM

Stödjande nyckeltal

- Borttappade maskiner
- Interntransporter
- S-kostnader

5.3.2.3 Leveranser

Det tredje området som bör innefattas i mätsystemet är enligt enkätstudien leveranser och dess innebörd för logistiken på produktionsplatsen. Huvudmätetalet för leveranserna är de felaktiga leveransernas antal och storlek. Att följa upp sina leveranser tror de svarande i intervjuerna är väsentligt både med avseende att följa upp enskilda leverantörerna och transportörer samt även för att kunna identifiera hur stor betydelse de bristande leveranserna har på totalkostnaderna för byggmaterialen. Genom att mäta antalet felaktiga leveranser med avseende på dels tid samt även felaktig eller skadad produkt kan produktionsledningen och företagsledningen följa upp projekten med avseende på dess förmåga att planera och ta emot byggnadsmaterial.

En annan aspekt av leveranserna till produktionsplatsen är hur väl produktionen använder sig av leveransservicen som leverantören erbjuder. Att mäta en produktionsplats förmåga att utnyttja leveransservicen i detalj är i dagsläget mycket svårt, däremot skulle mätningen kunna göras genom användandet av de framtagna leveransklausulerna till att mäta leveransservicen. Är köpet gjort med avtalad leveransklausul har leveransservicens betydelse troligen blivit behandlad och ett medvetet beslut har fattats om vad som anses mest lönsamt för det enskilda projektet.

Ett annat effektivt och bra sätt att granska sina leveranser är genom totalkostnadsanalyser för enskilda byggnadsmaterial. Detta är dock en komplicerad process och lämpar sig således inte för ett kontinuerligt mätande ute i projekten.

Nyckeltal

- Felaktiga leveranser

Stödjande nyckeltal

- Utnyttjande av leveransservice
- Störningar i anslutning till lossning

5.3.2.4 APD-planen

Den sista av de fyra utvalda kategorierna i mätsystemet är APD-planen och dess betydelse för produktionen. Planen som har som syfte att redogöra för hur ytorna på produktionsplatsen ska användas bör vara ett starkare dokument än vad den är i dagsläget, framkommer det ur intervjustudien. Anledningen till detta kan vara ritningens förmåga att visuellt visa för alla inom produktionen hur området ska se ut. Ur enkätstudien framkom ett stort antal metoder för hur mätningen av APD-planen kan genomföras. Ett sätt kan vara att genom uppförandet av kontrollpunkter på produktionsplatsen kunna följa upp användandet av ytorna. Denna metod skapar genom enkla och tydliga mätningar en aktuell och relevant bild av huruvida produktionen använder sig av ytorna på produktionsplatsen som planerat.

Som komplement till kontrollpunkterna anser de svarande i enkäten att kunskapen om APD-planens utformning bland yrkesarbetarna, eftersom denna typ av mätning är svår att utföra utan att lägga allt för mycket resurser på datainsamlingen lämpar den sig inte för kontinuerlig mätning. Istället kan APD-planens status mätas genom exempelvis uppdateringsfrekvensen.

Nyckeltal

- Uppföljning av kontrollpunkter

Stödjande nyckeltal

- Uppdateringsfrekvensen
- Personalens kunskap om APD-planens uppgift

5.4 Implementering av mätsystemet

För att mätsystemet ska vara användbart och framgångsrikt krävs det att det implementeras på rätt vis. Ett mätsystem som används och bidrar till ett mervärde skapar även engagemang, dock kräver det också en hög delaktighet och förståelse bland dem som dagligen arbetar med produktionen. Hur implementeringen skall utföras för att medföra synergieffekterna kommer att behandlas i det följande kapitlet.

5.4.1 Hantering och redovisning av mätetalen

Hur implementeringen av ett mätsystem i byggproduktionen ska gå till är uppenbart då den teoretiska referensramen och det empiriskt insamlade materialet i detalj matchar varandra. Mätningarna som primärt utförs för att hjälpa produktionsledningen och yrkesarbetarna att förstå sin verksamhet måste vara välkända av alla inblandade och förståelse måste finnas om varför mätningarna utförs.

För att möjliggöra detta bör mätningarna kopplas ihop med det dagliga arbetet på ett naturligt och okomplicerat vis. Exempel på hur detta skulle kunna göras är att använda sig av benämningar av ytor på produktionsplatsen som direkt förknippas med de uppsatta kontrollpunkterna vid mätningen av APD-planen. Eller ett annat exempel där man vid mottagningskontrollen av levererade varor omedelbart utföra datainsamlingen genom att besvara tre frågor gällande leveransens precision. Genom dessa typer av åtgärder skapas en förståelse och ett engagemang för mätsystemet.

Insamlingen av informationen måste i ett tidigt skede automatiseras för att minimera risken för slentrian. Tydliga rutiner för datainsamlingen skapar mätningar med hög reliabilitet och därmed även hög jämförbarhet mellan olika projekt vilket är avgörande enligt den teoretiska referensramen. Även att datainsamlingsmetoder utvecklas för att på ett passande sätt kunna kopplas ihop med det vardagliga arbetet utan att medföra extra krångel. Instruktionerna för mätsystemet måste innefatta tydliga ramar gällande tidpunkterna för datainsamlingen så inga beslut om utförandet lämnas åt produktionsledningen.

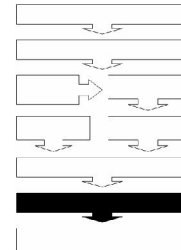
Lika viktigt som att datainsamlingen utförs på ett praktiskt och fördelaktigt vis är hanteringen av insamlad data och att det presenterade resultatet utförs på ett proffsigt och effektivt sätt. Detta för att snabbt kunna generera förbättringsåtgärder åt produktionen. Helt avgörande för mätsystemets långsiktighet är att resultaten inte blir liggande på skrivborden eller ännu värre i databaser utan att de istället kommer upp på produktionsplatsen synligt för alla inblandade. En aspekt som uppkom i intervjustudien var användandet av en extern part som hanterar databehandlingen och presentationen av resultaten. Detta för att undvika eventuella missförstånd eller misstroende inom projektpersonalen och dessutom för att skapa extra status för mätsystemet. Risken med detta är dock att klyftan kan bli stor mellan de som presenterar resultatet och yrkesarbetarna som i praktiken påverkar resultaten.

5.4.2 Mätsystemets koppling till strategin

Teoretisk betonas vikten av att göra mätsystemet beroende av organisationens långsiktiga strategiska mål, detta för att mätsystemet inte ska gynna ett felaktigt och icke önskvärt beteende. Svårigheterna att inom byggindustrin skapa ett mätsystem som ska baseras på organisationernas strategier är uppenbara, se 5.2.1. Intervjustudien visar att det på ledningsnivå finns ett intresse för en mer standardiserad utveckling av projekten. Inte till grad att gemensamma strategier kan skapas, inledningsvis eftersträvas dock en organisationsbestämd mjukvara som ska användas för hanteringen av information på produktionsplatsen. Även gemensamma produktionsmetoder efterfrågas som på sikt kan leda till tydligare strategiska målsättningar. För att initialt kunna uppföra mätsystemet utan tydliga strategiska mål krävs att de värdeskapande faktorerna för mätsystemet verkligen belyses extra för att visa de medförda positiva effekterna av införandet istället för enbart merarbete i anslutning till datainsamlingen. Detta är ett kritiskt moment för mätsystemet då misstron mot det snabbt uppkommer om kostnaderna överstiger möjligheterna till förbättring och kostnadseffektiviseringen.

6 Resultat

I detta kapitel utvecklas de mätetal som framkommit ur analysen, mätetalen fördjupas och förklaras ur ett användarvänligt perspektiv. Även mätsystemet som helhet presenteras och motiveras utifrån förutsättningarna i analysen. Slutligen presenteras resultatet av mätsystem samt hur det bör användas och visualiseras på produktionsplatsen.



6.1 Presentation av mätsystemet

Analysen av det empiriska materialet och framgångskartan för förbättringsarbete inom logistiken på produktionsplatsen resulterade i fyra olika parametrar eller områden som ansågs mest relevanta att behandla vid skapandet av ett mätsystem för logistiken på produktionsplatsen. Dessa fyra områden är:

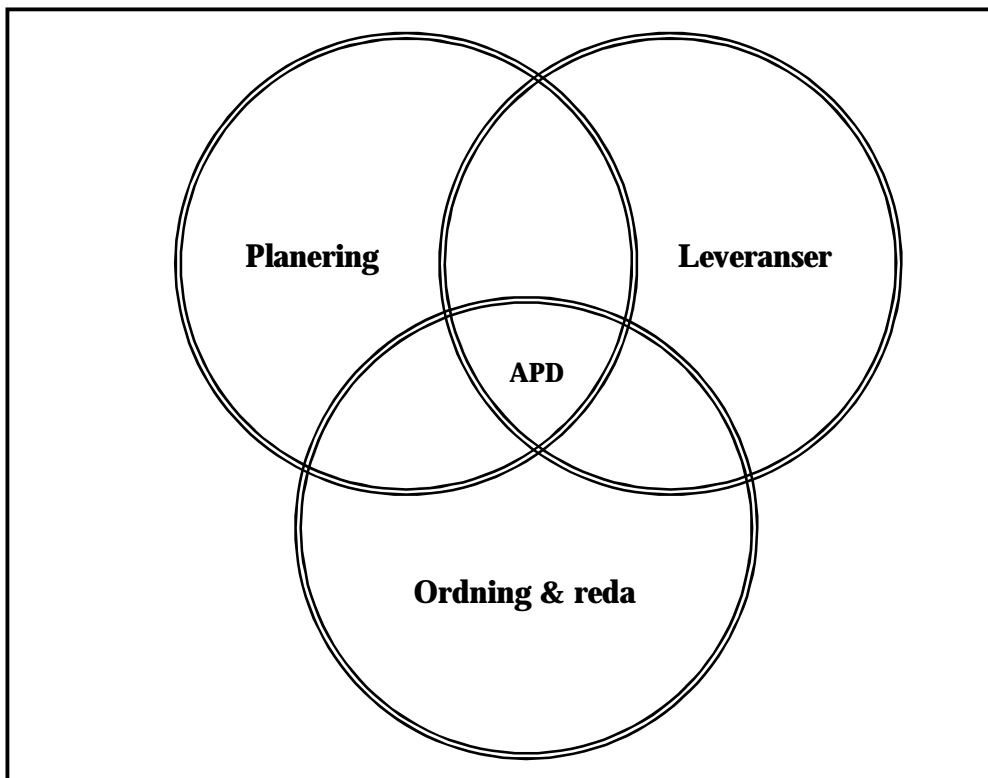
- Planering
- Leveranser
- Ordning & reda
- APD-plan

Mätsystemet kommer således att byggas upp kring dessa fyra huvudkategorier med avseendet att beskriva statusen för en produktionsplats arbete med logistik. Områden går att mäta var för sig och detta har även prövats ute på produktionsplatser i enstaka pilotprojekt. Det som tillförs med detta logistikindex är de generellt definierade mätetalen som fungerar på olika typer av projekt, karaktären på mätetalen syftar åt att skapa data som skall kunna jämföras oberoende av företag, projekt och personal.

Schematiskt kan de olika områdena presenteras som cirklar med den yttre radien som en avgränsning mot andra områden. Som synes nedan i figur 26 samspelar de fyra olika områdena i ett mätsystem med APD-planen som ett centrumfixerat område som knyter ihop de olika områdena. Denna lösning stämmer väl överens med syftet för en APD-plan, nämligen att fungera som en länk mellan hur produktionsplatsen ser ut och vad de olika ytorna är planerade att användas till. APD-planen blir således en aspekt som påverkar och påverkas av alla de andra områden kontinuerligt under produktionen. Likväl länkas de andra områdena ihop med varandra två och två på ett liknande sätt vilket också är tanken. För att mätsystemet inte bara ska vara enskilda mätningar utan vara ett koncept som länkar ihop olika områden med varandra till ett mätsystem. För att detta ska kunna fungera krävs det att de olika områdena har gemensamma nämnare som skapar inbördes beroenden i mätsystemet.

Exempel på områden som länkar ihop dessa fördefinierade områden kan vara mätningen av antalet leveranser med kort varsel som i analysen definieras som ett stödande mätetal till planeringen. Detta är ju ett faktiskt mått för antalet leveranser

men förknippas med planeringen på grund av orsaken till det korta varslet generellt beror av planeringen. Likadant kan sägas om parametrarna intertransporter och arbetsplatslager som ofta förknippas med logistiken på produktionsplatsen. Dessa parametrar är direkt kopplade till både planeringen och leveranserna, en välplanerad just in time leverans kommer att få både minimalt med tid i lager samt minimalt med resursförbrukning orsakat av intertransporter. Dessa är exempel på aktiviteter som visar hur de olika ringarna i mätsystemet länkas ihop genom olika beroenden.



Figur 26 Illustration över mätsystemet

6.2 Mätetalsspecifikationen

För att på ett tydligt vis skapa rutiner och ansvar kring de olika mätetalen bör det finnas tydliga instruktioner för hanteringen kring respektive mätetal. Dessa instruktioner ska finnas i anslutning till de personerna som arbetar med och påverkar mätetalet. Mätetalsspecifikationen grundar sig på rekommendationerna från den teoretiska referensramen samt med vissa tillägg, se kapitel 3.2.4. Tilläggen består främst av kompletteringar i uppföljningsrutinerna, detta för att försäkra sig om att resultaten presenteras för intressenterna som tänkt och därmed undvika att resultaten från mätningarna hamnar i skymundan.

Mätetalsspecifikationen innehåller informationen om vilka personer som ska ansvara för olika delar av mätetalet, detta är ytterst viktigt för att förtydliga det personliga ansvaret för både insamlingen av data samt redovisningen av resultatet och uppföljningen. Optimalt är att de olika mätetalen i systemet har olika personer som ansvara för olika mätetal för att skapa ett brett intresse och engagemang hos personalen på produktionsplatsen. Nödvärdigt är dock att produktionschefen har full insyn och kontroll över de olika mätetalen eftersom han/hon är ytterst ansvarig för redovisningen av resultatet.

De två sista matriserna i figur 27 "Korrigerande åtgärd" och "Kommentarer" är av intresse för att koppla mätetalen till verkligheten. Speciellt den "Korrigerande åtgärd" som direkt talar om för produktionsledningen vilka åtgärder som bör utföras vid olika speciella utfall. Exempelvis vad som ska göras samt av vem om resultatet blir ovanligt bra eller dåligt. Även "Kommentarer" som är direkt kopplat till utvecklingen av mätetalet, i takt med att mätetalen används kommer nya idéer om brukandet som på något sätt måste identifieras och förtydligas.

Titel:	Mätetalets titel
Mål:	Uppnåeligt mål som mätetalet strävar emot. (Bör uppdateras efterhand)
Mätansvarig:	Personen som ansvarar för mätningen.
Mätfrekvens:	Hur ofta mätningen skall utföras.
Uppföljningsansvarig:	Personen som ansvarar för uppföljningen och resultatet.
Uppföljningsfrekvens:	Hur ofta resultatet följs upp?
Definition:	Definition av mätetalet
Syfte:	Mätetalets syfte
Källa för data:	Vart den insamlade data kommer ifrån
Korrigerande åtgärd:	Hur avvikelser i mätetalet bör hanteras, vilka typer av åtgärder som krävs och vilka som ska informeras.
Kommentarer:	Övriga kommentarer, exempelvis hur förbättringsförslag angående mätsystemet skall behandlas.

Figur 27 Generell mätetalsspecifikation

6.3 Mätssystemets olika mätetal

Mätssystemet som är indelat i fyra kategorier är enligt teorin uppdelad i huvudmätetal och stödjande mätetal. Huvudmätetalet består av ett generellt tal som på ett översiktligt vis indikerar förmågan att prestera kring det utvalda området medan ett stödjande nyckeltal hade inriktat sig mer mot enskilda aktiviteter inom ett område. Således kan området utvidgas med stödjande mätetal efter det att indexet har implementerats utan att påverka huvudmätetalet. Resultatet från denna studie inkluderar följande mätetal som ur empirin och teorin definierats som lämpliga för mätandet av logistiken på produktionsplatsen. Vidareutveckling av dessa mätetal finns i de kommande kapitlen samt i bilaga 3 där varje mätetal definieras med en mätetalsspecifikation enligt tidigare definierad mall.

Mätetal/Åtgärd	Område	Datainsamling
PPU/Planering i tid	Planering	Procentuell avstämning av planerade aktiviteter
Gradering av ordning & reda under skyddsronden	Ordning & reda	Visuell kontroll med utgångspunkt i en fördefinierad skala
Felaktiga leveranser	Leveranser	Antalet felfria leveranser jämfört med det totala
Kontrollpunkter	APD-planen	Visuell kontroll av förbestämda kontrollpunkter

Figur 28 Mätetal för logistikindexet

6.3.1 Planering

Planeringen bör enligt kapitel 5 mätas av ett huvudmätetal som mäter och följer upp produktionens förmåga att planera och omsätta planeringen till utförda aktiviteter. Detta mätetal blir således ett värde på hur bra produktionen följer sin planering. Den bäst lämpade metoden för denna mätning är användandet av PPU, vilket är ett mått för hur många av de planerade aktiviteterna som faktiskt utförts under den senaste veckan. Denna metod finns hos vissa av byggentreprenörerna i vardagligt bruk i dagsläget under namn som medarbetarinvolvering, effektiv planering eller Lean projektplanering. Som alternativ till de produktionsplatser som inte använder PPU kan den vanligt produktionsplanen (rullande 3-veckorsplaner till exempel) stämmas av veckovis med syftet att procentuellt se hur många av aktiviteterna som är i fas med planen. Resultatet från huvudmätningen blir således en procentsats på förmågan att utföra aktiviteterna enligt plan med en veckovis mät frekvens. För vidare information se mätetalsspecifikationen i bilaga 3. Data förs in i en programvara som är anpassad för hanteringen av mätningarna för logistikindexet, i figur 29 nedan visas ett exempel uttaget ur detta program.

PPU eller planeringsförmåga							
Ansvarig		Mätetal		V1	85%	V2	85%
PC		PPU		85%		85%	

Figur 29 Datainsamlingsark för PPU/planeringsförmåga

6.3.2 Leveranser

Hur bra en produktionsorganisation är på att hantera sina leveranser är svårt att direkt säga med hjälp av ett mätetal. Det mest vitala område att arbeta med är de problem som uppkommer samt orsaken till problemet. Som huvudmätning för leveranserna användes således informationen kring antalet felleveranser. Data samlas in genom ett antal obligatoriska följdfrågor vid leveransmottagning av en leverans, se bilaga 5¹²⁴. Leveransmottagningssystemet bör vara direkt eller indirekt kopplat till datasystemet på produktionsplatsen, vilket betyder att varje leverans ska enligt rutin registreras i anslutning till mottagningen. Data fås då automatiskt över huruvida leveransen kom i avtalad tid med avtalat produkt och om rätt utrustning fanns för lossning på plats, även information om eventuella komplikationer med leverantören eller leveransavtalet.

6.3.3 Ordning & reda

Svårigheterna med att hitta ett mätetal som lämpar sig för mätning av ordningen och redan är främst kopplade till möjligheten att skapa ett generaliserbart och jämförbart mätetal eftersom bedömningen delvis måste vara subjektiv. Detta löses genom att skapa ett visuellt mätetal med en strikt styrd graderad skala som ska vara likvärdig på samtliga produktionsplatser som mäter logistikindexet. Detta betyder att under skyddsronen kontrollerer både yrkesarbetarna och skyddsombudet den aktuella statusen på produktionsplatsen och graderar efter den fördefinierade skalan i bilaga 4¹²⁵. Innan implementeringen av mätsystemet bör den graderade skalan kompletteras med bilder och illustrationer för respektive graderingsnivå.

6.3.4 APD-plan

Det viktigaste med APD-planen har i studien visat sig vara dels hur väl planen styr arbetsplatsen istället för tvärtom samt hur aktuell och uppdaterad planen är. Dessa båda områden följer varandra och den ena kompletterar den andra. Som huvudmätning används ett system där kontrollpunkter sätts ut på APD-planen med förbestämd information om vad som ska göras på dessa områden. Till exempel kan område 1, 2 och 3 vara områden där material ska lastas av från lastbilar medan

¹²⁴ I bilaga 5 finns ett exempel på hur dessa följdfrågor skulle kunna se ut, dock är de ej prövade i ett verkligt projekt vilket betyder att tester behöver utföras innan lansering av logistikindexet.

¹²⁵ Exempel på en definierad skala finns i bilaga 4, dock behöver skalan testas fram och valideras på ett antal pilotprojekt innan den verkligen kan användas till logistikindexet.

område 4, 5 och 6 kan vara område där material ska förvaras åt olika underentreprenörer. Kontrollpunkterna stäms av vid tre tillfällen per vecka och resulterar i ett procentvärde på hur många av kontrollpunkterna som inte utnyttjades i rätt syfte. Tidpunkterna för de visuella kontrollerna bör variera för att få en så korrekt bedömning som möjligt samt för att undvika temporära insatser för att höja indexet.

Datainsamlingen sker givetvis genom visuella kontroller på produktionsplatsen, men hanteringen av den insamlade data sköts genom programvaran som knyter ihop indexet till en helhet. I figur 30 nedan visas ett exempel på hur datainsamlingen går till under en vecka samt exempel på möjliga kontrollpunkter för en produktionsplats.

Kontrollpunkter för mätning av APD-planen					
Område	Funktion	Krav	v1	Ansvarig	63%
1	Entré	Tydliga skylthänvisningar	1	1	0
2	Sopstation	Strukturerad återvinningsstation	1	0	1
4	Lager bygg	Väderskyddat och uppmärkt	0	1	1
5	Lossningsyta	Ren yta eller pågående lossningsarbete	1	1	0
6	Förvaring verktyg	Städad yta med förvaringscontainrar	1	1	0
7	Uppställningsplats	Rena ytor eller stående grävare	0	1	1
8	Förvaringsplats kök	Skyddad och ren miljö	1	1	0
9	Transportväg	Fria passager	0	0	1

Uppfylls kraven för området skrivs en 1 i fältet, uppfylls inte kraven skrivs en 0

Figur 30 Datainsamlingsark för kontrollpunkter

6.4 Redovisning och visualisering av resultatet

Lika viktigt som den insamlade data genom de faktiska mätetalen och mätsystemet är återkopplingen av resultatet till produktionens personalen och produktionsledningen. Logistikindexet bör kontinuerligt uppdateras, exempelvis varje vecka alternativt månad beroende på projektet, vilket medför att hanteringen av insamlad data måste gå fort för att inte resultatet ska bli inaktuellt. Lämpligen bör stora delar av resultatbehandlingen framställas automatiskt med hjälp av ett datorverktyg. I figur 31 visas ett exempel från en programvara som hanterar data och producerar grafer av de utförda mätningarna. Det ända som krävs av produktionsledningen är att samla in erforderlig data och föra in den i programmet som hanterar mätningarna och resultatpresentationen. Fördelarna med denna typ av system är enkelheten för produktionschefen att konvertera datainsamlingen till fysiska och visuella resultat, som kan redovisas. Utöver denna datahantering tillkommer viss hantering med att föra in kommentarer och förslag på vidare åtgärder som måste föras in manuellt.

Detta behöver dock inte nödvändigtvis hanteras av produktionsledningen utan kan istället hanteras av det externa företag som stödjer produktionens arbete med indexet.

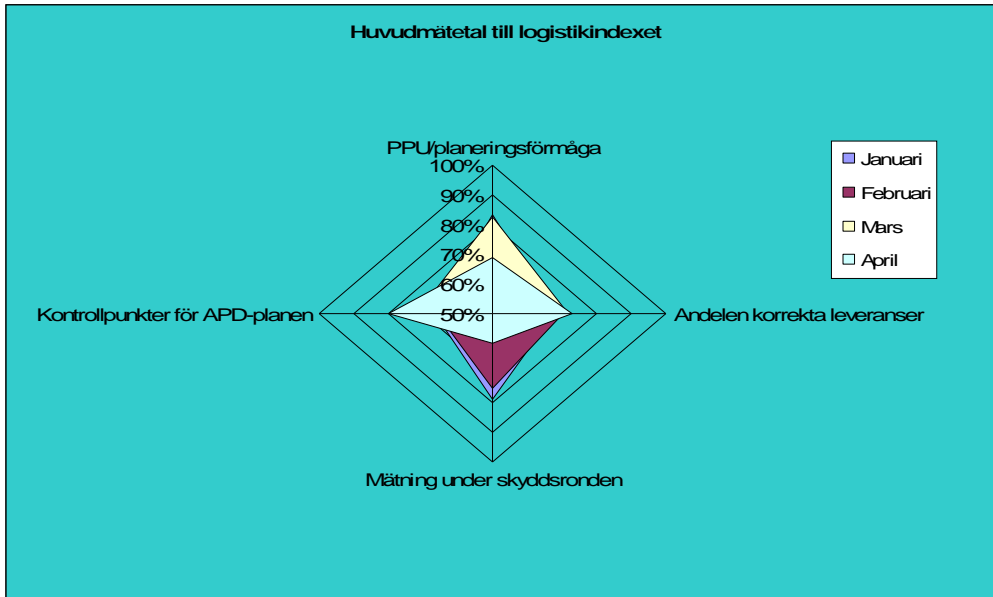
	v1	v2	v3	v4	v5
Planering					
PPU/planeringsförmåga	85%	85%	84%	79%	73%
Leveranser					
Felfria leveranser	56%	67%	72%	76%	67%
Ordning & reda					
Kontroll under skyddsronden	85%	75%	80%	75%	70%
APD-planen					
kontrollpunkter för APD-planen	57%	67%	83%	60%	47%

Figur 31 Tabell för datasammanställning

Programmet skapar med hjälp av insamlad information grafer som visar hur indexet utvecklas över tiden på både ett visuellt vis samt i rena siffror och grafer. Dessa grafer bör kontinuerligt finnas tillgängliga i byggbodarna där personalen rör sig. Graferna bör indikera eventuella förbättringar gentemot tidigare veckor för att skapa möjligheten att följa utvecklingen av arbetet med logistiken på produktionsplatsen. Även brister eller negativa trender bör belysas och ifrågasättas bland personalen. Exempel på hur resultatet skulle kunna redovisas ses i figurerna 32, 33 och 34.

	Januari	Februari	Mars	April
Logistikindex	74%	71%	70%	70%
Planering				
PPU/planeringsförmåga	83%	72%	83%	69%
Leveranser				
Andelen korrekta leveranser	68%	70%	72%	73%
Ordning & reda				
Mätning under skyddsronden	79%	75%	55%	60%
APD-plan				
Kontrollpunkter för APD-planen	67%	66%	72%	80%

Figur 32 Resultatredovisning av logistikindexet



Figur 33 Schematisk illustration över huvudmätetalen över tiden



Figur 34 Grafisk utveckling av logistikindexet och huvudmätetalen

Det är lämpligt att redovisa resultaten från mätningarna på ett flertal olika sätt för att på så vis försäkra sig om att så många som möjligt kan relatera till resultatet. Eftersom människor lägger märke till olika typer av information kan det vara lämpligt att dels visa upp resultatet som en graf enligt figur 34, dels som en illustration enligt figur 33, som ett tal presenterat som ett index enligt figur 32. Med hjälp av dessa stora visuella metoder att visa upp resultatet fångas personalens uppmärksamhet och intresse

för logistikindexet resultat vilket kan leda till ytterligare engagemang för arbetet med utvecklingen av indexet.

6.5 Värdeskapande faktorer i mätsystemet

Mycket av den information som inkommit i samband med insamlandet av det teoretiska och empiriska underlaget till denna rapport tyder på en stor brist av mätvärden och områden att jämföra utöver det rent finansiella historiska perspektivet. Frågan är då vad ett logistikindex ska kunna generera för positiva följder åt byggproduktionen?

Den kanske viktigaste faktorn som på sikt kan leda till en mängd synergieffekter är förmågan att kunna kontrollera sin verksamhet. Med det menas inte bara att det ska finnas en siffra som indikerar om ett projekt är bra eller dåligt utan insamlad data som kan beskriva om något är mindre bra och i så fall vad som är mindre bra och hur det i så fall kan åtgärdas eller förbättras. Finns inget mätsystem utan bara en verksamhet kan återkoppling, analyser och slutsatser aldrig utföras över vad som faktiskt händer. Ett exempel på detta kan vara hanteringen av felaktiga leveranser som enligt enkäten är ett av de tre viktigaste områdena att angripa för att sänka kostnaderna. Utan uppföljning av avvikelserna är det svårt att ställa krav på materialleverantörerna, inte heller är det lätt att vid förhandlingen om kostnader och leveransservice ställa krav när inte fakta finns om nuläget. Däremot med underlag från kontinuerlig uppföljning och mätning kan krav ställas gentemot leverantörer och underentreprenörer gällande deras förmåga att leverera. De bra exemplen med lyckade resultat kan i ett senare skede efterföljas av andra projekt inom organisationen. På detta sätt har produktionsledningen skapat en fördelaktig position mot leverantörer genom att öka sin egna interna kunskap och kontroll vilket givetvis bör eftersträvas.

En annan aspekt som mätsystemet bidrar med är möjligheten att jämföra olika projekts verksamheter med varandra. Inom en organisation bör möjligheterna för jämförelser finnas för att på bred front kunna skapa hög lönsamhet. I dagsläget beskrivs projekten enligt ovan som decentraliserade och kortsiktiga vilket kan sägas vara motsatsen till syftet med mätsystemet som strävar mot jämförelser på bred front med öppna kort. Detta betyder att ju fler projekt som arbetar enligt mätsystemet desto större nytta medför systemet för organisationen. På ett liknande sätt kan varje enskilt byggprojekt använda sig av en följd mätningar för att uppmärksamma brister eller möjligheter i sin produktion. Upptäckter som kan leda till en effektivisering av verksamheten genom ett minskande av slöserierna och därmed en ökad effektivitet.

6.6 Kvalité på mätetalen och mätsystemet

Mätetalen som används för mätningen av logistikindexet har stöd för sin relevans i både teorin, enkätundersökning och intervjuundersökning detta torde medföra att systemet är praktiskt användbart samt uppfyller sitt syfte att bidra till kostnadsbesparingar. Dock finns ett antal faktorer som kan bidra till att det inte inträffar. Det största hindret för mätsystemet är insamlandet av erforderlig data, trots att mätsystemet inledningsvis inte är omfattande krävs det att ett par nya rutiner

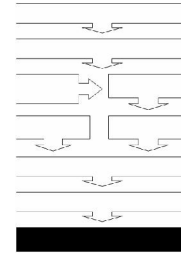
införs i den dagliga produktionen. Både för produktionsledningen och för yrkesarbetarna vilket inte alltid är enkelt inom byggindustrin. Som en ytterliggare svårighet bör nämnas resultatens karaktär som är långsiktiga. Resultaten och effekterna av mätsystemet är inte anpassade för att ge snabba resultat utan att istället genom små och ständiga förbättringar. Förbättringar dels på projektnivå men även på organisatorisk nivå där erfarenheter från bra projekt blir enklare att lyfta fram. Detta är positiva synergier för produktionen på sikt om indexet får genomslagskraft, men utan snabba resultatet på projektnivå finns risken för att indexet inte blir bestående.

Både huvudmätningarna och de stödjande mätetalen behöver testas med avseende på validitet och reliabilitet innan de implementeras i byggprojekt. Bristen på praktiska tester gör indexet ytterst osäkert i den version som den befinner sig i nuläget. Riskerna för att indexet premierar felaktiga beteenden och inte är kopplade till kostnadsbesparande åtgärder är stora då systemet inte har testats.

Ur ett teoretiskt perspektiv finns det även ett antal större brister i mätsystemet. Det mest uppenbara, om man jämför med det balanserade styrkortet som är framtaget som mall vid mätning av en verksamhet innefattar detta mätsystem enbart en av de fyra kategorierna. Detta medför att logistikindexet enbart bör användas i syfte att granska den aktiva verksamheten på produktionsplatsen och inte som ett allmänt mått för företaget. En annan brist som indexet har är bristen på en gemensam ledande strategi som sammankopplar de olika projekten. Denna brist måste beaktas vid testandet av indexet för att säkerställa relevansen av mätningarna i produktionen.

7 Slutsats och diskussion

Resultatkapitlet sammanfattas och förtydligas i detta kapitel där frågeställningen även ska besvaras. Framtida studier kring ämnet tas upp samt visioner och förhoppningar om mätsystem behandlas. En diskussion förs kring arbetets gång samt författarens uppfattning om hur arbetet har fortlöpt och om det slutliga resultatet.



7.1 Slutsats

”Vilka parametrar behöver mätas för att skapa ett logistikindex som efter en given mall återspeglar en produktionsplats arbete med logistik? Hur bör dessa parametrar mätas, implementeras samt på vilka sätt kan resultaten redovisas?”

Ett logistikindex för byggproduktionen bör i dagsläget bestå av ett begränsat och definierat antal mätetal som enkelt kan hanteras och förstås av samtlig personal på produktionsplatserna. Indexet som har syftet att sänka produktionskostnader bör enligt enkätundersökningen byggas upp av fyra olika områden, **planering, leveranser, ordning & reda samt APD-planen**. Huvudmätningarna för dessa områden kommer att bestå av ett mätetal för hur väl produktionen följer sin planering, leveranserna mäts genom antalet felaktiga leveranser med tillhörande orsak. Ordningen & redan mäts under skyddsronen med hjälp av en fördefinierad skala och APD-planern mäts genom rutinmässiga kontroller av utsatta kontrollpunkter med särskilda områdesuppgifter. Dessa kontrollpunkter kan bestå av till exempel ett område för lossning, en för lagring av ventilationsutrustning osv.

De i analyskapitlet omnämnda stödande nyckeltalen väljs vid färdigställandet av logistikindexet bort av ett antal olika skäl. Dels blir antalet mätetal för omfattande vilket blir problematiskt vid implementeringen. Risken för att syftet och målet med system försvinner bland för många och detaljerade mätetal är för stor. Detta betyder att indexet inledningsvis kommer bestå av fyra olika mätetal men att det långsiktiga målet med indexet är att vidareutveckla och implementera fler mätetal efterhand.

För att indexet skall vara praktiskt användbart och resultatgivande krävs engagemang och förståelse. För att skapa detta utformas systemet inledningsvis enkelt, överskådligt och tydligt. Som ett bra hjälp- och styrmedel till mätningarna är mätetalsspecifikationerna direkt avgörande för mätetalen och mätsystemet. Detta för säkerställandet av generaliserbarheten och jämförbarheten vid implementeringen av mätningarna. Mätetalsspecifikationerna kan även användas som hjälpmedel vid utvecklingen av indexet. Utan de generella och allmänna mätetalsspecifikationer blir det omöjligt att på sikt kontrollera hur mätningarna utvecklas på de olika projekten och således omöjliggörs möjligheten att jämföra resultaten mellan olika projekt.

Resultatet av indexet tas exempelvis fram månadsvis och ledtiden mellan mätning och det visuella resultatet bör vara minimal för att inte riskera att det blir bortglömt. Blir månadsintervallet för långt kan justeringar göras för att korta intervallet. Stora och visuella grafer och tabeller över indexets utveckling ska finnas tillgängligt i byggbodarna där personalen rör sig. Viktigt är att graferna visar utvecklingen av indexet för att skapa en känsla av att "vi kan bättre". Alla i produktionen kan inte påverka alla mätetal men alla är delaktiga i det arbete som för indexet framåt. Genom ett brett engagemang och intresse blir alla delaktiga i varandras arbete.

Viktigt för att indexet ska fungera är även att få fram de värdeskapande faktorerna. Alla måste vara fullt införstådda med indexets förmåga att skapa en mera kontrollerad verksamhet med indikatorer som visar på eventuella brister inom de berörda områdena. Även möjligheten att genom ökad kunskap kunna samarbeta mera effektivt med leverantörer och underentreprenörer för att till exempel minska extraarbetet på produktionsplatsen orsakat av felaktiga leveranser och lossningar. Denna faktor kan leda till inte bara sänkta kostnader utan även en trevligare arbetsvardag med mindre bortslösad tid åt att vänta och leta.

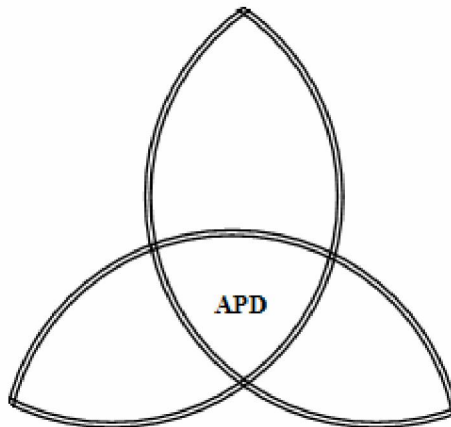
Ett nytt index med höga krav på produktionsledningen gällande datainsamling var enligt all insamlad fakta inte möjligt att skapa. Istället har datainsamlingen fått rikta in sig mot områden som är ytterst relevanta att mäta samt är kopplade till någon form av rutinmässig hantering. Till exempel mottagningskontrollen som ändå måste göras på alla inkommande leveranser utökas med ett antal kompletterande frågor samt att informationen måste föras in i projektets databas. Denna typ av tillfört extraarbete anses vara nödvändig för att möjligheten för ett index ska finnas. I framtiden finns förhoppningar om att denna typ av datainsamling ska kunna lösas automatiskt genom till exempel användandet av RFID eller streckkoder. Men i dagsläget är fortfarande projekten beroende av den manuella hanteringen. På ett liknande sätt krävs det att ledningen följer upp planeringen och de andra områdena enligt mätetalsspecifikationernas beskrivna rutiner för att indexet ska vara användbart.

7.2 Vision

Som nämnts i rapporten är den första versionen av logistikindexet utformat på ett enkelt och tydligt sätt för att inte skapa onödiga problem med implementeringen eller för att systemet ska bli omöjligt att begripa sig på. Dock finns ett stort behov av att på sikt bygga på systemet med dels fler stödjande mätetal men även med fler huvudmätetal, med andra ord nya områdeskategorier. Exempel på fler stödjande mätetal som kan bredda mätsystemet inom dess nuvarande ramar finns nämnda i kapitel 5.3.2. I figur 35 visas en redigerad version av mätsystemet där de rena områdena planering, leveranser och ordning & reda har tagits bort och kvar finns de områden där parametrarna står i relation med varandra. Inom dessa gränssnitt finns ett antal olika mätetal som potentiellt skulle kunna binda ihop mätsystemet än mer. Till exempel ett mätvärde som interntransporternas kostnader som är en direkt koppling till ordningen & redan på arbetsplatsen, leveransens och lossningens karaktär samt APD-planens utformning. Även s-kostnader som är kopplade till de planerade

inköpen, ordningen & redan kan vara ett mätetal som sammankopplar mätsystem som en enhet. Genom att lägga till dessa olika typer av mätetal bildas ett mera komplett mätsystem.

Nya områden till mätsystemet skulle kunna vara relationen och arbetet mot underentreprenörer som detta index har avgränsats bort ifrån. Även resursutnyttjandet med avseende på både material och arbetskraft är ett område som skulle behöva mätas för att kunna finna och eliminera resursslöseri. Dessa typer av nya områden skulle leda till nya ringar och nya beroenden. Möjligheterna att bygga på systemet efterhand begränsas bara av dess möjligheter att sänka kostnaderna i förhållande till merkostnaden för utförandet av mätningarna och datahanteringen. .



Figur 35 Utvidgningspotential

Hantering av mätsystemet bör på sikt kontrolleras och skötas av en grupp personer som inte direkt använder mätetalen utan istället kan arbeta mot att bibehålla kvalitén på systemet. Främst i syfte att göra synkroniserade uppdateringar mellan de olika företagen för att inte jämförbarheten och generaliserbarheten försvinner så fort uppdateringar eller förbättringar av mätetalen görs. Denna grupp eller detta företag skulle även kunna arbeta med att sammanställa resultat på en mer regional eller nationell nivå för att skapa normer för mätsystemet samt riktlinjer för hur bra olika projekt hanteras. Ett konsultföretag eller ett specialiserat företag skulle kunna sköta en sådan samordnad uppgift i samarbete med entreprenadbolagen. Företaget skulle även i detta fall kunna fungera som en hjälpare vid implementeringen av logistikindexet för att utveckla och förbättra rutinerna kring användandet av systemet.

7.3 Diskussion

Arbetet med att utveckla ett index för logistikaktiviteterna på en produktionsplats har varit både ytterst intressant och svårt. Den enskilt största begränsningen i mitt arbete har varit bristen av medskribent som kunnat utveckla och ifrågasätta de teorier som uppkommit under projektet. Att arbeta själv med ett projekt av denna magnitud

medför en stor risk att som författare att bli enkelspårig och insnöad. Detta kan ha inträffat i vissa delar av arbetet, som motpol till detta har jag försökt att i största möjliga mån använda den insamlade informationen som grund för arbetet istället för egna tankar och idéer.

En annan aspekt som bör belysas vid läsandet av rapporten är den arbetsmiljö och omgivning jag omgett mig i under arbetet. Företaget Prolog Bygglogistik AB som arbetet skrivs för ligger i framkant inom utvecklingen av logistiken i byggproduktionen. Även de intervjuade personerna är utvalda på grund av deras kunskaper kring just logistik på produktionsplatsen. Vilket betyder att underlaget till rapporten inte är generaliserbart med övriga ”normala” byggprojekt i Sverige. Detta begränsar inte användandet av indexet på vanliga byggarbetsplatser men utmaningarna bli ännu fler på vägen mot framgång. Även behovet av ett logistikindex på de allra minsta byggprojekten kan diskuteras, men enligt mig bör även dessa mindre projekt också öka sin kunskap genom användandet av det framtagna logistikindexet.

En stor brist i det nuvarande systemet är bristen på validering av mätetalen. För att minska denna svaghet krävs det praktiska försök där mätetalen prövas och utvärderas i omgångar på ett flertal byggen. Utöver detta bör även indexet testas mot lönsamheten för projekten för att undvika situationer där kostnaderna ökar trots att indexet indikerar förbättring. Denna aspekt är helt avgörande för indexet på sikt. Garantier är omöjliga att skapa men genom praktiska försök kan valideringen och reliabiliteten för mätsystemet ökas.

Att det finns ett intresse för ett logistikindex är tydligt, till exemplet kan detta visas av det stora intresset som visades för enkätundersökningen med 138 svarande och massvis med reflektioner och förslag på hur mätetalen skulle kunna se ut. Dock bör beaktas att trots det stora intresset är tveksamheten stor bland de frågande om indexet chanser att utvecklas och fungera i Svensk byggproduktion år 2009. Skepsisen kring produktionsledningarnas vilja att mäta och kontrollera är av erfarenhet stor. En nödvändighet är att mätetalen är enkla att hantera och att resultaten är av det slag att snabba åtgärder kan sättas in för att skapa förbättring. Även att engagera och motivera ”gubbarna” inom produktionen genom att involvera dem i såväl mätningarna som resultaten och åtgärdsförslagen ses som en stor utmaning för mätsystemet. Detta för att visa att det inte handlar om att kontrollera utan att utveckla.

7.4 Fortsatt forskning

- Fallstudier behöver utföras med avseende att jämföra logistikens utveckling i förhållande till byggprojektens ekonomiska utveckling. Detta för att säkerställa att indexet främjar kostnadsbesparingar och inte vice versa. En fallstudie skulle även kunna innefatta viktningen mellan de olika parametrarna, exempelvis bör ett mätetal som planering väga tyngre i indexet än antalet borttappade maskiner.

- I rapporten behandlas ett antal olika mätetal som ej ingår i det färdiga paketet. Dessa olika stödjande mätetal och även andra potentiella områden skulle vara en lämplig uppgift att utvärdera och implementera i ett befintligt och fungerande index.
- En utvidgning av mätsystemet skulle även vara ett lämpligt område att fördjupa sig i. Exempelvis har underentreprenörernas betydelse för mätsystemet I-frånsetts under denna rapport vilket är en brist i mätsystemet. Detta skulle kunna leda till en påbyggnad med flera cirklar inkluderat i illustrationen av mätsystemet.

8 Källförteckning

8.1 Litteratur

- Aronsson, H., Ekdahl, B. & Oskarsson, B. (2003).
Modern logistik – för ökad lönsamhet, Liber AB, Stockholm.
- Björklund Maria & Ulf Paulsson (2003)
Seminarieboken – att skriva, presentera och opponera. Studentlitteratur, Lund
- Catasús, Bino., Gröjer, Jan-Erik., Högberg, Olle. & Johrén, Anders. (2002)
Boken om nyckeltal. Liber AB
- Eriksson, Lars Torsten & Wiedersheim-Paul Finn (2001)
Att utreda, forska och rapportera. Liber AB, Stockholm.
- Holme, I & Solvang, B (1991)
Forskningsmetodik – om kvalitativa och kvantitativa metoder. Studentlitteratur
- Jonsson, Patrik. & Matsson, Stig-Arne. (2005)
Logistik - Läran om effektiva materialflöden. Studentlitteratur, Lund.
- Kaplan, R.S. och Norton, D.P. (1999).
the Balanced Scorecard – Från strategi till handling. ISL Förlag AB
- Karlöf, Bengt (2006).
Managementhandboken, leda, styra och utveckla. SIS Förlag AB Stockholm.
- Larsson, Everth. & Ljungberg, Anders. (2001)
Processbaserad verksamhetsutveckling. Studentlitteratur, Lund
- Mattson, Stig-Arne (1999)
Effektivisering av materialflöden i supply chains. Acta Wexionesia, Växjö
- Nordstrand, Uno. (2000)
Byggprocessen. Liber AB, Stockholm
- Parmenter, D. (2007)
Key Performance Indicators. developing, implementing and Using Winning KPIs.
John Wiley & Sons
- Storhagen, Nils G. (2003)
Materialadministration och logistik-grunder och möjligheter.
Liber-Hermonds AB, Malmö

Thurén, Torsten. (2005)
Vetenskapsteori för nybörjare. Liber AB.

Wallén, Göran (1996)
Vetenskapsteori och forskningsmetodik. Studentlitteratur, Lund.

8.2 Rapporter

Friblick, Friblick (2000)
Supply chain management in the construction industry –opportunity or utopia.
KFS AB, Lund

Holmberg Stefan. (1997)
Measurements on a integrated supply chain. KF-Sigma AB, Lund

Jansson, Kristian. (1997)
*Produktivitet i NCC, skapande, användande och utveckling av metoder för att mäta
produktivitet på arbetsplatserna*. NCC Malmö.

Jarnbring, Joakim. (1994)
Byggarbetsplatsens materialflödeskostnader. KF-Sigma AB, Lund

Larsson, B (1992)
Adaption av ny produktionsteknik på byggarbetsplatsen. CTH, Göteborg

Ljungberg, Anders. (1998)
Measurment systems and process orientation. KF-Sigma AB, Lund

8.3 Artiklar

Wegelius- Lehtonen, Tutu (2001)
Performance measurements in construction logistics.
International journal of production economics, 69, 107-116

Carey, Brad., Kashiwagi, Dean. & Sullivan, Kenneth. (2008)
Analysis of the use of performance information in the construction industry.
Advancing and integrating construction education, research and practice, august 4-5,
Pakistan

Ellram, L M (1996)
The use of case study method on logistics research. Journal of business logistics,
Volume 17, Number 2.

Lebas, Michel J. (1995)

Performance measurement and performance management.

International journal of production economics, 41, 23-25

Neely, A., Gregory, M. & Platts, K. (1995)

Performance measurement system design.

International Journal of Operations and Production Management, 15, 80-116

Collin. (2002)

Measuring the success of building project – improved project delivery initiatives

Construction industry review committee, “Construct for excellence”

Neely, Andy. & Bourne, Mike, & Mills, John. & Platts, Ken (2002)

The success and failure of performance measurement initiatives.

International journal of operations and production management. Volume 22, Number 11

Neely, Andy. & Bourne, Mike. (2000).

Why measurement initiatives fail.

Measuring business excellence, Volume. 4, Number. 4, pp 3-6

Neely, Andy. & Platts, Ken. & Mills, John. & Wilcox, Mark. (2000)

Designing, implementing and updating performance measurement systems.

International journal of operations and production management. Volume 20, Number 7

Neely, Richards, Mills, Platts, Bourne (1997)

Designing performance measures: a structured approach

International journal of operations and production management. Volume 17, Number 11

8.2 Internet

Statiska centralbyrån 2009-01-27, kl 10.52

www.scb.se/Grupp/Ekonomi/_Dokument/SCBindex2005.pdf

Branschnyheter 2009-01-27, kl 10.53

<http://www.branschnyheter.se/article18604.php>

Balanced Scorecard 2009-01-27, kl 10.54

<http://www.performance-measurement.net/assets/eknowtion/extend1.gif>

Byggchefen 2009-01-27, kl 10.55

http://www.byggcheferna.se/images/uploads/andra_filer/Byggchefen_1_06_klar.pdf

8.3 Muntliga

Henrik Hyll, NCC	25/11-2008
Gustaf Hjertqvist, Skanska	27/11-2008
Andreas Svensson, PEAB	27/11-2008
David Fritzson, NCC	1/12-2008
Nina Modig	16/12-2008
Pia Saveborn	16/12-2008

8.3 Övriga

Friblick, F föreläsning i kursen "Logistik i byggprocessen" vid LTH den 16/10-2008

Nationalencyklopedin (2006-04-25)

Ek, Mikael (2008), Examensarbete, Luleå tekniska universitet
Effektivisering av arbetsplatslogistik

9 Bildförteckning

Figur 1 Illustration över en processbaserad byggverksamhet.....	4
Figur 2 Rapportindelning	6
Figur 3 APD-plan.....	18
Figur 4 Isbergsmetaforen.....	19
Figur 5 Illustration över direkta kostnader	21
Figur 6 Kurva för den optimala leveransservicen.....	22
Figur 7 Uppbyggnaden av ett mätsystem	26
Figur 8 Det balanserade scorekortet.....	27
Figur 9 Mätetalens indelning på organisatorisk nivå	30
Figur 10 Utveckling av ett mätsystem.....	34
Figur 11 Exempel på framgångskarta	35
Figur 12 Implementering och uppdatering av ett mätsystem	36
Figur 13 Fördelning av svarande	40
Figur 14 De svarandes prioritering av parametrarna.....	42
Figur 15 Svarsresultat för intertransporter	42
Figur 16 Svarsresultat för leveranser med kort varsel.....	43
Figur 17 Svarsresultat för arbetsplatslager	44
Figur 18 Svarsresultat för felaktiga leveranser	44
Figur 19 Svarsresultat för s-kostnader	45
Figur 20 Svarsresultat för leveransservice	45
Figur 21 Svarsresultat för APD-planen	46
Figur 22 Svarsresultat för ordning & reda.....	47
Figur 23 Svarsresultat för planering.....	47
Figur 24 Svarsresultat för kompetensgrad.....	48
Figur 25 Framgångskarta enligt det empiriska underlaget	58
Figur 26 Illustration över mätsystemet.....	64
Figur 27 Generell mätetalsspecifikation.....	65
Figur 28 Mätetal för logistikindexet	66
Figur 29 Datasamlingsark för PPU/planeringsförmåga	67
Figur 30 Datasamlingsark för kontrollpunkter	68
Figur 31 Tabell för datasammanställning.....	69
Figur 32 Resultatredovisning av logistikindexet	69
Figur 33 Schematisk illustration över huvudmätetalen över tiden.....	70
Figur 34 Grafisk utveckling av logistikindexet och huvudmätetalen.....	70
Figur 35 Utvidgningspotential.....	75

Bilaga 1 Enkätfrågor

1. Vad har du för arbetsroll inom produktionen?
2. Utför ni i dagsläget några mätningar som kan förknippas med logistiken på produktionsplatsen, isf vilka?
3. Om ja, vilka mätningar utför ni?
4. Ponera att resurser tillförs för att försöka optimera logistikprestandan på produktionsplatsen. Vilka av följande aspekter tror du genom ett förbättringsarbete skulle kunna generera den största reduktionen på produktionskostnaden?

Följande frågor återkommer under resterande enkäten, tre frågor gällande respektive parameter. I detta exempel redovisas frågorna kring internt transporter.

5. Följande tre frågor kommer att behandla internt transporter.

Hur mycket tror du man kan sänka produktionskostnaden genom ett förbättringsarbete och därmed en reduktion av internt transporter?

6. Hur tror du man bäst mäter internt transporter?

7. Hur korrekt tror du att resultatet av mätningen skulle kunna spegla de verkliga förhållandena för internt transporter inom produktionen?

Bilaga 2 Intervjuunderlag

Målbild och strategi

- Hur skulle Du vilja att logistiken/materialhanteringen på arbetsplatsen styrdes?
- Hur tror Du att det skiljer det sig från nuläget?
- Är nuläget en organisationsenlig strategi eller består det av interna metoder för respektive produktionsplats arbetsledningen?
- Arbetar ni med att utveckla strategier för hela organisationen?
- Vilka långsiktiga mål och krav finns det i strategierna?

- Ser du det som positivt att kunna jämföra olika arbetsplatser med varandra gällande logistiken och materialhanteringen?
- Inom vilka områden (ekonomi, planering, leveranssäkerhet...) hade jämförelsen varit mest intressant?

Nyckeltal

- Använder du i dagsläget några nyckeltal för att styra och kontrollera verksamhet med logistiken/materialhanteringen?
- Hur fungerar användandet av dessa?
- Vad krävs generellt sett av ett mätsystem eller nyckeltal för att det ska vara användbart?
- Finns det några nyckeltal du själv har efterfrågat?

- Vem på arbetsplatsen skulle vara bäst lämpad att ansvara för datainsamlingen?
- Hur mycket tid tror du det får ta från den löpande verksamheten för att det inte ska bli omöjligt att utföra mätningarna?
- Hur ofta tror du mätningarna skulle behöva utföras om de ämnar mäta den dagliga verksamheten? (1 ggr/vecka, /månad,...)?

Relevans i mätningarna

- Vilka av följande mätningar skulle vara relevanta att mäta för er organisation?
- Skulle mätningarna spegla verkligheten tillräckligt bra?
- Finns någon verklig potential i systemet?
- Hur kan mätvärdena förbättras enligt dig?
- Finns det andra områden som måste mätas för att mätsystemet ska vara användbart?

Användandet och utförandet av mätningarna

- Finns den information som skulle behövas för mätningarna i dokumentationen av projektet?
- Hur svårt skulle det vara få tag på den saknade informationen?
- Hur krävande skulle informationsinsamlingen vara?
- Vad ser du för för- och nackdelar med dessa typer av mätningar?

Bilaga 3 Mätetalsspecifikationer

Titel:	Procent plan utförd (PPU)/planeringsförmåga
Mål:	Alltid ligga över 80 % i utförandegrad
Mätansvarig:	Lagbaser och arbetsledare för respektive yrkesgrupp
Mätfrekvens:	Dagligen
Uppföljningsansvarig:	Produktionschef
Uppföljningsfrekvens:	Veckovis på planeringsmöten
Definition:	Andelen utförda aktiviteter av de som planerades vid föregående möte.
Syfte:	Att kontinuerligt följa projektets framskridande för att säkra överlämnandet vid slutdatumet.
Källa för data:	Avstämningen av den uppsatta planen.
Beräkningsformel:	Andelen utförda aktiviteter/andelen planerade aktiviteter
Korrigerande åtgärd:	Ett högt PPU betyder att planeringen och arbetet följer varandra vilket eftersträvas. Ett lågt PPU kan bero på felaktigt planerande alternativt en ineffektiv verksamhet vilket omgående bör undersökas. Viktigt är att huvudtidplanen beaktas vid uppsättningen av nästa veckas mått.
Kommentarer:	Vid potentiella förbättringsförslag till mätetalet kontakta produktionschefen eller ansvarig arbetsledare.

Titel:	Gradering av ordning & reda
Mål:	Konstant ligga över 50 % för att minimera risken för tillbud
Mätansvarig:	Skyddsombud
Mätfrekvens:	Intervall enligt skyddsronden
Uppföljningsansvarig:	Produktionschef
Uppföljningsfrekvens:	I takt med uppföljningen av indexet
Definition:	Den aktuella ordningen & redan jämfört med de uppsatta riktlinjerna
Syfte:	Genom att ständigt öka ordningen på produktionsplatsen ska produktionen sträva mot minskade tillbud samt minskat slöseri.
Källa för data:	Visuella kontrollen av arbetsplatsen av dels YA samt TJM under skyddsronden
Beräkningsformel:	Uppskattning efter visuell kontroll enligt fördefinierad skala.
Korrigerande åtgärd:	Högt värde på skalan medför en väl fungerande produktionsplats medan ett lågt värde medför risker för tillbud och onödigt slöseri. Ett värde under 5/10 medför personliga risker som ej är acceptabla och resurser bör såldes tillsättas omgående för ett åtgärdande av problemet.
Kommentarer:	Vid potentiella förbättringsförslag till mätetalet kontakta produktionschefen eller skyddsombudet.

Titel:	Mottagningskontroll av leveranser
Mål:	Minska antalet komplikationer vid leveranser samt öka kunskapen om leverantörernas förmåga att leverera enligt avtal.
Mätansvarig:	Projekt- eller entreprenadingenjör/arbetsledare
Mätfrekvens:	Kontinuerligt i samband med leveranser
Uppföljningsansvarig:	Produktionschef
Uppföljningsfrekvens:	I takt med uppföljningen av indexet
Definition:	Antalet leveranser som ej överensstämmer med avtalade villkor gällande dels tidsperspektiv samt varans korrekthet och skick.
Syfte:	Genom ett granskande av leveranserna öka sin kunskap om leveranserna och leverantörerna. Även att jämföra olika avtals förmåga att leverera enligt överenskommelse.
Källa för data:	Kommentarer i samband med mottagningskontrollen
Beräkningsformel:	Antalet felaktiga leveranser med avseende på dels tid samt dels produkten per tidsintervall i förhållande till det totala antalet.
Korrigerande åtgärd:	Låg andel felaktiga leveranser indikerar ett fungerande leveranssystem medan ett högt värde indikerar bristande rutiner vilka bör ses över av produktionsledningen.
Kommentarer:	Vid potentiella förbättringsförslag till mätetalet kontakta ansvarig arbetsledare.

Titel:	Kontrollpunkter för APD-planen
Mål:	Kontrollpunkterna bör vid minst 60 % av kontrollerna stämma överens med uppsatta krav.
Mätansvarig:	Arbetsledare eller produktionschef.
Mätfrekvens:	Daglig kontroll
Uppföljningsansvarig:	Produktionschef
Uppföljningsfrekvens:	I takt med uppföljningen av indexet
Definition:	Antalet kontrollpunkter som vid mättillfället ser ut enligt uppsatta krav för området.
Syfte:	Genom att definiera olika områden på produktionsplatsen skapas rutiner kring materialhanteringen.
Källa för data:	Visuella kontroller av kontrollpunkter
Beräkningsformel:	0 eller 1 baserat på om områdena används rätt eller fel vid kontrolltillfället. De visuella kontrollerna bildar tillsammans en procentsats över den aktuella statusen.
Korrigerande åtgärd:	Om inte ytorna används som bestäms ska det utredas varför inte planen följs enligt planerat. Avvikelser bör följas upp med förtydligad visuell skyltning för att undvika vidare otydligheter.
Kommentarer:	Vid potentiella förbättringsförslag till mätetalet kontakta produktionschefen eller arbetsledaren.

Bilaga 4 Fördefinierad skala för "ordning & reda"

För att mätetalet ska bli generaliserbart och jämförbart krävs det att villkoren är desamma för olika projektplatser. Skalan nedan är ett exempel på hur riktlinjerna för ordningen & redan skulle kunna se ut. Nedan finns bara en femgradig skala, tanken är att en tiogradig skala skall finnas men eftersom detta enbart är ett förslag saknas ändå nödvändig relevans. På sikt bör dessa punkter även kompletteras med visande bilder och exempel.

1. Produktionsplatsen saknar helt rutiner kring avfallshantering och säkerhetsrutiner.
Risken för allvarliga tillbud är stor.
2. Produktionsplatsen saknar strukturerad avfallshanteringshantering säkerhetsrutinerna är minimala.
Risken för tillbud är stor.
3. Produktionsplatsen arbetar med avfallshanteringen men den är ytterst begränsad. Säkerhetsrutiner finns men de används sällan. Transportvägar och lagerutrymmen finns definierade men bygget följer inte riktigt planen.
Risken för tillbud är inte stor men betydande.
4. Produktionsplatsen har strukturerade rutiner kring avfallshanteringen. Lagerområden och transportvägar är markerade för att undvika slöseriet.
Risken för tillbud är låg men inte obetydande.
5. Produktionsplatsen har mycket strukturerade och använda rutiner kring avfallshanteringen. Lagerområden och transportvägar är tydligt markerade och underhålls för att minimera slöseriet.
Risken för tillbud är minimal.

Bilaga 5 Leveransmottagningskontroll

Kontroll vid leveranser		Som avtalat		Som avtalat		Som avtalat					
Nr	Leverantör	Mottagare	Gods	(1 eller 0)	Orsak till fel	Planerad lossningsmetod	(1 eller 0)	Alternativ lösning	Planerad tidpunkt	(1 eller 0)	Orsak till försening
1	DHL	PH	Isolering och stiftreglar	1		Teleskoplyftare	0	kran	5/12 kl 11.00-11.30	0	transportör försenad
2	Beijer	KA	Fönsterpartier	0	5 saknade fönster samt 3 felhängda	Kranbil	1		6/12 kl 07.30-09.00	1	
3	Optima	PH	Gipsskivor	1		kran	1		6/12 kl 09.00-09.45	0	Kranen upptagen
4	Balkhaus	KA	Skivor	0	för stort leverans, ej som avtalat	Teleskoplyftare	1		7/12 kl 11.00-11.45	1	
5	Optico	PB	Pulsbruk	1		Kranbil	0	Fordon saknade kran	9/12 kl 10.00-11.45	0	tidig leverans
6											
Vecka 1 Totalt				60%			60%				40%
Vecka 1 Totalt				53%							