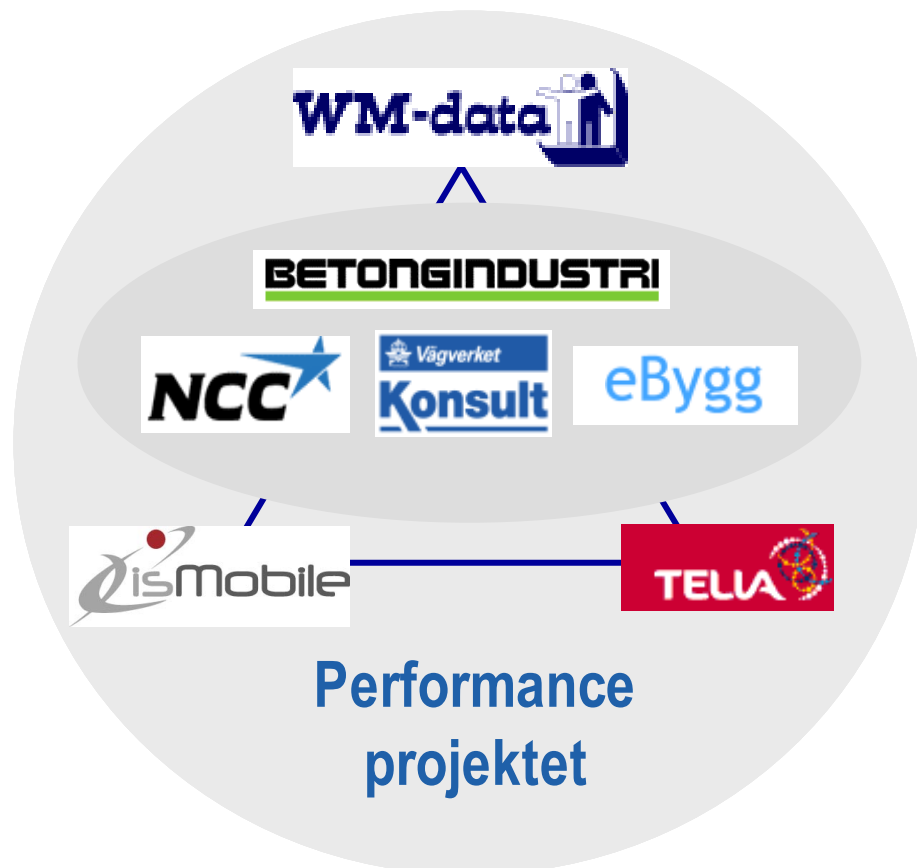


Mobila verksamhetssystem i byggandet

Förutsättningar för ökad effektivitet och kvalitet i byggföretag genom nyttjande av mobila verksamhetssystem

Slutrapport



Field Force Automation in Construction

The prerequisites for increased efficiency and quality of service using field force automation

Final Report

Klas Nilsson, NCC Construction Sverige AB/Teknik

Lennart Isaksson, isMobile AB

Gillis Levander, WM-data Mobility AB

Thomas Olofsson, eBygg /Luleå tekniska universitet

Sammanfattning

Det är drygt 250 000 personer som arbetar i byggsektorn varav många i form av dynamiskt fältarbete. Verksamheten är komplex eftersom leveranser och arbetsmoment är beroende av varandra vilken är en orsak till de höga omkostnaderna i branschen.

Mobila verksamhetssystem är ett samlingsnamn för applikationer och tjänster för att stödja dynamisk fältinriktad verksamhet. Syftet med projektet har varit att ge en orientering om innebörden av mobila verksamhetssystem samt påvisa möjligheter till effektivisering av byggrelaterade verksamheter. För att skapa underlag och stöd för införande av mobila verksamhetssystem till beslutsfattare inom byggbranschen har målet varit att besvara följande frågor:

- Var kan mobila verksamhetssystem tillämpas bäst?
- Vilka nyttoeffekter kan uppnås på företags- respektive på branschnivå?
- Hur går man tillväga för att införa ett mobilt verksamhetssystem?

Kapitel 3 beskriver vad ett mobilt verksamhetssystem är, driftmiljöer, olika typer av terminaler och tjänster.

I kapitel 4 ges en översikt av byggprocessen och hur mobila verksamhetssystem kan användas för att effektivisera arbetsplanering, arbetsfördelning, rapportering och uppföljning i dynamisk fältarbetsintensiv verksamhet. En s k ROI kalkyl (Return On Investment) presenteras för det allmänna fallet med vars hjälp man kan uppskatta de ekonomiska effekterna vid införande mobila verksamhetssystem.

Resultaten av djupintervjuer och workshops med olika typer av befattningshavare från ett 10-tal företag verksamma inom områden som nyproduktion och underhåll av hus- och anläggningar, produktion och distribution av byggmaterial samt maskinuthyrning presenteras i kapitel 5. Konkreta mervärden, förutsättningar, mognadsgrad samt ekonomiska modeller- och kalkyler presenteras för specifika verksamheter på företagsnivå. Resultaten från företagsnivån extrapoleras till branschnivå för att få en uppskattning av den totala nyttoeffekten för branschen.

Kapitel 6 ger en guide vid införandet av mobila verksamhetssystem, från insikt och förankring, förstudie, införandeskedet till drift och support. Även tekniska aspekter som anpassning och utformning av mobila enheter, säkerhet, drift och support samt hinder behandlas.

Kapitel 7 behandlar erfarenheter och studier som är gjorda i andra projekt och branscher. Här bör man framförallt dra lärdom av skarpa projekt gällande införsel och tillämpning av mobila system som genomförts inom bland annat taxiverksamheten, transportbranschen och hemtjänsten.

Genom att integrera mobila verksamhetssystem med övergripande projektplaneringssystem, affärs- och faktureringsystem skapas en verksamhetsstödande miljö som har förutsättningar att reducera löptider och kostnader för byggprojekt samtidigt som kvaliteten ökar. ROI kalkylerna på företagsnivå visar på en god lönsamhet i de gjorda djupstudierna. En del företag kan använda mobila verksamhetssystem internt för att effektivisera olika

funktioner medan andra företag får effekt av systemet först om man samarbetar med andra företag.

Service, drift- och underhållsarbete är det område som mest påtagligt har stora möjligheter att rationalisera och effektivisera verksamheten vid införande av mobila verksamhetssystem. Där utförs många och korta uppdrag utspridda på ibland stora områden. Uppdragen, som ofta är av liten ekonomisk omfattning, kan ej bära administrativt arbete. Därför ger bytet av pappersbaserade arbetsorder, arbetsrapporter och fakturor till elektroniskt hanterade och automatiskt genererade rapporter och fakturaunderlag stor effekt. Positionering och planering i realtid ger en god dynamik vid inkomna brådskande uppdrag men har även säkerhetsmässiga fördelar.

Distribution av material och materiel är ett annat verksamhetsområde som har stora möjligheter att effektivisera transporter och samtidigt öka kvaliteten och precisionen i leveranserna. Dessa företag har ofta en komplicerad logistik med stora krav på flexibilitet. Beställningar från kunder och skall ofta levereras med kort varsel. Transporter av t ex betong och asfalt är dessutom är ytterst beroende av tiden. Mobila verksamhetssystem erbjuder ett mycket användbart verktyg för dynamisk transportplanering och kontakt med bilarna.

I produktion av hus och anläggningar finns ett stort behov av att koordinera verksamheten och leveranserna till arbetsplatsen. Samverkande mobila verksamhetssystem, huvudentreprenör – underentreprenörer – leverantörer, ger förutsättningar för att planera nuvarande och kommande aktiviteter på byggarbetsplatsen med tillgänglig personal, resurser och leveranser på ett optimalt sätt. Underentreprenörer och leverantörer kan samtidigt effektivisera sin egen verksamhet genom att flexibelt styra sina egna resurser till de uppdrag och arbetsplatser där de är bäst lämpade och närmast lokaliserad.

Ett väl planerat och motiverat införande av mobilt verksamhetssystem som driftsätts med eftertanke ger företaget det nödvändiga verktyg som behövs för att göra rationaliseringar i verksamheten. Rationaliseringar som kan vara helt avgörande för om man skall få lönsamhet eller inte.

En annan viktig förutsättning är att de tekniska lösningarna är anpassade till användaren. Byggbranschen ställer också speciella krav på hållbarhet av utrustning och krav på enkelhet och hanterbarhet i svåra miljöer.

För att tillvarata potentialen på branschnivå bör man tillämpa standardformat för överföring av information. Framförallt gäller detta för att tillåta underleverantörer att enkelt kommunicera med olika entreprenörsföretag för utväxling av varuinformation, fakturor, följesedlar mm.

Projektet Performance har finansierats av SBUF, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, och de ingående projektdeltagarna, NCC, WM-Data, isMobile, TeliaSonera/Telia Research, Betongindustri, Altima, Vägverket och eBygg vid Luleå tekniska universitet.

Nyckelord: *Mobila verksamhetssystem, fältarbete, bygg, installation, leverera, planera, arbetsfördelning, expediera, uppföljning, rapportera, fakturera, mobil kommunikation, handterminaler, positionering, djupintervjuer, investeringskalkyl*

Abstract

Sweden have some 250 000 workers in the construction sector involved in fieldwork characterised by a dynamic flow of information and goods. Field operations are complex and hard to manage due to dependence of deliveries to the site. This is one reason of the high costs in construction sector.

Field Force Automation (FFA) is a generic term for mobile field services applications used for real time support of orders, scheduling, supervising and reporting in the field. The scope of the project has been to give people in the construction industry knowledge of FFA systems and its possibilities to enhance fieldwork operations. Specifically the aim has been to give decision-makers in the business guidelines for the introduction of FFA systems by answering the following questions:

- Where can FFA system be applied in the construction sector?
- What is the economic impact, on company level and in the sector?
- How should FFA systems be introduced in specific operations?

Chapter 3 describes the basic parts of a FFA system, services, it's operating environment, different types of terminals etc.

Chapter 4 gives an overview of the construction process and how FFA systems can be integrated to support scheduling, supervising, reporting and follow-up operations in the field. A return on investment estimate, (ROI), is made for the generic case, which can be used as a starting point to investigate the economical impact of introducing FFA system in the construction sector.

Chapter 5 gives example of FFA system in specific operations. The result is based on field surveys and workshops with employees and manager active in different branches in the construction industry ranging from production and maintenance of houses and civil engineering construction to delivery of building material and letting of machinery. Economic models, added value and ROI estimations on company level are presented as well as the necessary prerequisites for the introduction of FFA system. The economic estimation for the specific case is then extrapolated to sector level.

Chapter 6 gives guidelines on introduction and implementation of FFA systems, from the decision-making phase to introduction, operation and support. Also technical aspects are treated such as adaptation and design of handheld devices to security, support and possible hinders.

In chapter 7 exchange of experience is made with other projects. Lessons learned from implementation of mobile systems made in other sectors such, as transportation and health care should be acknowledged.

Field Force Automation (FFA) can give a significant contribution to increase the productivity through planning support, work allocation and follow-up. Integration of FFA system with company business support systems like Enterprise Resource Planning (ERP), construction planning etc, creates a supporting environment to reduce lead times, more efficient use of resources in the field and enhance quality of work. In many cases the investment in FFA systems can be justified through

more efficient handling of field operations in the company. In some cases the economic effect requires cooperation between companies and actors.

Facility management and maintenance is one of the most promising areas where FFA systems can make operations more efficient. Manual handling of many small assignments distributed over wide geographical areas are time consuming. Electronic distribution of work orders, reports and bills give a large effect on the profitability. Positioning and real-time planning gives the manager the possibility to handle urgent tasks more efficiently. It also provides security benefits for the field workers.

Transports of materials and equipment are another field of operation where there exist a great potential to make the deliveries more efficient and precise. Many companies have complicated logistics and special demands on flexibility. Orders are often given with short notice. Furthermore, the quality of e g concrete and asphalt is dependent on the time of delivery. FFA systems offer dynamic handling of transports, planning and operation, route optimisation and dispatch of orders in real time.

In building and civil engineering construction there exist a great need for coordination of operations and deliveries to the building site. Interaction between the FFA systems of main contractor – subcontractors – suppliers is a condition for real-time planning and management of operations on the building site using available personal, resources and deliveries in an optimal way. Subcontractors and suppliers can at the same time make there own operations more efficient by allocating there own workers and resources to the building operations and sites where they are best used and closest located.

However, a vital condition is that the technical solutions are adapted to the end user. The construction sector has special demands on durability, user interface and simple operation in harsh environments. Furthermore the introduction of FFA systems in day-to-day operation should be well planned and implemented in small steps. Otherwise the promised rationalization can be lost.

Also, to make use of the potential on sector level, standards should be applied for information transactions. Especially in a sector that consists of many subcontractors and suppliers to allow for seamless exchange of invoices, dispatch notes etc.

The Performance project is founded by SBUF, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, and the participating members , NCC, WM-Data, isMobile, TeliaSonera/Telia Research, Betongindustri, Altima, Vägverket och eBygg – Luleå University of Technology.

Keywords: *Field Force Automation, fieldwork, construction, installation, supply, schedule, work allocation, dispatch, follow-up, report, bill, in-depth interview, return on investment.*

Förord

Följande rapport är resultatet av en förstudie som finansierats av SBUF och de ingående projektdeltagarna, NCC, WM-data, isMobile, Telia Sonera - Telia Research, Betongindustri, Altima, Vägverket och eBygg vid Luleå tekniska universitet.

Projektgruppen vill särskilt tacka TeliaSonera/Telia Research som anordnade seminariet om mobila verksamhetssystem den 12 mars 2003 i Telias VisionsCenter. se <http://www.telia.se/sbuf>.

Seminariet har ingått som en del av projektredovisningen och dokumentation från seminariet kan hittas på <http://e-bygg.ce.luth.se/seminarier/performance>.

Slutligen vill vi också tacka alla befattningshavare och anställda som vi intervjuat och som bidragit med sin branschkunskap.

Stockholm den 24 mars 2003

För projektgruppen

För styrgruppen

Klas Nilsson

Thomas Olofsson

NCC Construction Sverige AB/Teknik

eBygg, Luleå tekniska universitet

Lennart Isaksson

isMobile AB

Gillis Levander

WM-data Mobility AB

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	1
ABSTRACT	3
FÖRORD	5
1 INLEDNING	11
1.1 SYFTE.....	11
1.2 MÅL.....	11
1.3 METOD/GENOMFÖRANDE.....	11
1.4 ORGANISATION OCH PROJEKTDELTAGARE.....	12
2 BAKGRUND	13
2.1 OMRÅDESBESKRIVNING.....	13
2.2 GENERELL UTVECKLING AV IT INOM BYGGBRANSCHEN.....	13
2.3 MOBILA VERKSAMHETSSYSTEM, ETT VERKTYG FÖR BYGGANDET? ...	14
3 VAD ÄR MOBILA VERKSAMHETSSYSTEM	17
3.1 DEFINITION OCH INGÅENDE KOMPONENTER.....	17
3.2 DRIFTMILJÖ.....	19
3.3 TERMINALER.....	19
3.4 RÖSTTEKNOLOGI.....	21
3.5 MOBIL DATAKOMMUNIKATION.....	21
3.6 POSITIONERING OCH ELEKTRONISKA KARTOR.....	22
4 VERKSAMHETSOMRÅDEN FÖR MOBILA SYSTEM	23
4.1 BYGGPROCESSENS VERKSAMHETSOMRÅDEN.....	23
4.2 MOBILA VERKSAMHETSSYSTEM I BYGGPROCESSEN.....	24
4.2.1 Samverkan mellan planering och uppföljning.....	24
4.2.2 Tekniska och organisatoriska lösningar.....	25
4.2.3 Ekonomiska mervärden.....	27
4.2.4 Införandekostnader.....	29
4.2.5 ROI-kalkyl.....	30
5 DJUPANALYS AV SPECIFIKA VERKSAMHETSOMRÅDEN	31
5.1 ALLMÄNT.....	31
5.2 NYPRODUKTION I FÄLT.....	31
5.2.1 Anläggningsproduktion.....	31

5.2.2	<i>Husbyggnadsproduktion</i>	34
5.2.3	<i>Installationer</i>	36
5.3	FÖRVALTNING I FÄLT	38
5.3.1	<i>Byggservice</i>	38
5.3.2	<i>Anläggning, drift och underhåll</i>	41
5.4	SUPPORTPROCESSER	42
5.4.1	<i>Betongproduktion/leveranser</i>	42
5.4.2	<i>Asfaltproduktion/leveranser</i>	45
5.4.3	<i>Maskinuthyrning</i>	47
6	FRÅN TANKE TILL VERKLIGHET	51
6.1	INFÖRANDE	51
6.2	INSIKT OCH FÖRANKRING	52
6.2.1	<i>Inriktningsbeslut</i>	52
6.2.2	<i>Förstudie avseende omfattning</i>	53
6.2.3	<i>Beslut om införande</i>	53
6.2.4	<i>Projekt för införande</i>	54
6.2.5	<i>Utveckling/Uppföljning</i>	54
6.2.6	<i>Service/Underhåll</i>	54
6.3	TEKNISKA ASPEKTER KRING MOBILA VERKSAMHETSSYSTEM	55
6.3.1	<i>Anpassning</i>	56
6.3.2	<i>Mobil enhet</i>	56
6.3.3	<i>I fordon</i>	56
6.3.4	<i>Driftsättning</i>	56
6.3.5	<i>Säkerhet</i>	56
6.3.6	<i>Drift och Support</i>	57
6.3.7	<i>Standardisering</i>	57
6.3.8	<i>Hinder</i>	57
7	ERFARENHETER FRÅN STUDIER OCH ANDRA BRANSCHER	59
7.1	TAXI STOCKHOLM	59
7.2	TRANSPORTBRANSCHEN I SAMARBETE MED BYGGBRANSCHEN	60
7.2.1	<i>Schenker</i>	60
7.2.2	<i>Danzas ASG</i>	60
7.3	VÄGVERKET	61
7.4	ANDRA NÄRLIGGANDE BRANSCHGEMENSAMMA PROJEKT	62
7.5	LÄRDOMAR FÖR FRAMTIDEN	62

8	SLUTSATSER.....	65
9	FORTSATT ARBETE	67
10	REFERENSER.....	69
	10.1 LITTERATURREFERENSER	69
	10.2 INTERVJUER	70
BILAGA 1	ORDLISTA.....	71
BILAGA 2	ENKÄTUNDERSÖKNING VID SEMINARIET 2003-03-13.....	73

1 Inledning

Mobila verksamhetssystem är ett samlingsnamn för applikationer och tjänster för att stödja dynamisk fältinriktad verksamhet. Projektet Performance har genomfört en studie för att identifiera och undersöka lämpliga områden inom byggbranschen där mobila verksamhetssystem kan användas för att effektivisera verksamheten.

1.1 Syfte

Syftet med projektet är att:

- beskriva mobila verksamhetssystem och dess möjliga applikationer på en generell nivå för att ge inblick och sprida och öka förståelsen för ämnet.
- påvisa de möjligheter för tillämpning samt förutsättningar som gäller vid införande av mobila verksamhetssystem för byggbranschens aktörer.

Projektet skall också kunna utgöra ett underlag för beslut om olika typer av stödjande och motiverande åtgärder där införandet kan ge effektiviseringen på bransch- och företagsnivå.

1.2 Mål

Målet med projektet är att:

- identifiera verksamhetsområden där mobila verksamhetssystem kan medverka till att öka effektiviteten och kvaliteten i arbetsprocesserna.
- undersöka de ekonomiska konsekvenserna i ekonomiska modeller och kalkyler på företags- respektive bransch nivå.
- beskriva nödvändiga förutsättningar för att de positiva effekterna skall uppnås vid införandet.
- beskriva de undersökta verksamhetsområdenas intresse- och mogenhet för att införa mobila verksamhetssystem.
- ge vägledning för införande av mobila verksamhetssystem

1.3 Metod/Genomförande

Metoder som använts i projektet är intervjuer med befattningshavare inom olika områden inom branschen. Studerade affärs- och verksamhetsområden är utvalda så att de representerar hela byggprocessen. Intervjuerna och undersökningarna gjordes med utgångspunkt från respektive affärsområdes eller företags affärsprocess, organisation och externa beroenden.

Projektet genomfördes i två faser. I en första fas gjordes en översiktsiktig kategoriindelning och undersökning av lämpliga verksamhetsområden.

Därefter valdes tre av de kategoriserade områdena ut för djupare analys. Från djupintervjuer och workshops med berörda respondenter och beslutsfattare i branschen avstämades gjorda hypoteser och kalkyler.

1.4 Organisation och projektdeltagare

Projektorganisationen bestod av en styrgrupp och projektgrupp med följande medlemmar:

Styrgrupp:

Jan Byfors	NCC Construction Sverige AB/FoU
Thomas Olofsson	Luleå Tekniska Universitet, eBygg
Mats Emborg	Betongindustri
Lars Blomqvist	ALTIMA
Lars-Olov Lissel	Vägverket Konsult
Martin Lundqvist	WM-data Mobility
Hans Kjelleryd	TeliaSonera/Telia research

Projektgrupp:

Lennart Isaksson	isMobile
Gillis Levander	WM-data Mobility
Klas Nilsson	NCC Construction Sverige AB/Teknik

2 Bakgrund

2.1 Områdesbeskrivning

Omkring 153 000 personer arbetar med bygg- och anläggningsarbete och drygt 106 000 personer med installationsarbeten. Till detta kommer ca 130 000 personer som arbetar med projektering, finansiering, tillverkning och försäljning av byggmaterial, se [1]. Det innebär att ca 259 000 människor arbetar i fält. Eftersom fältarbetet är fysiskt distribuerat och arbetsinsatserna beroende av tillgång till materiel, utrustning, personal med specialist kompetens samt att arbetsinsatserna ofta är beroende av varandra gör att de logistiska utmaningarna är stora liksom de rationaliseringsvinster som effektivare nyttjande av personal innebär.

Exempel på fältarbeten är moment inom produktion av hus, väg- och anläggningsarbeten, service-, drift- och underhållsverksamhet, transporter och leveranser.

Det är känt att byggbranschen brottas med problem gällande avkastning och kvalitet. Statistik visar att byggnadsprisindex stigit mer än KPI de senare åren och denna trend är inte hållbar, se [15].¹ Rapporter om att vinstnivån på entreprenadsidan inom byggbranschen är fortsatt låga (2-5 %) tillsammans med svarta tidningsrubriker om bristande kvalitet i massmedierna är inte heller en positiv utveckling.

Orsakerna till den låga effektiviteten är flera. Ett exempel är lågkonjunkturen i början och mitten av 90-talet vilken bidrog till färre satsningar på utveckling inom produktion, projektering, IT mm och att byggbranschen halkade efter i utvecklingen jämfört med andra branscher.

2.2 Generell utveckling av IT inom byggbranschen

Trots att investeringsnivån i byggbranschen varit allmänt sett relativt låg den senaste 10-års perioden, har värdefulla satsningar genomförts. Bland annat det femåriga programmet IT Bygg och Fastighet 2002 (ITBoF), [2], där SBUF finansierat en stor del. Där har fokus varit på överföringar och kommunikation. Exempelvis utveckling av standarder och format för kommunikation mellan olika system.

Inom ramarna för IT Bygg och Fastighet 2002 har bland annat projekt med mobila system, handdatorer och streckkoder genomförts, se [3] och [11].

Ytterligare ett område som studerats är användningen av produktmodeller för att samla informationen i byggprocessen. Tanken är att koppla så stor del som möjligt av informationen i projektet till modellerade 3D-CAD objekt, strukturera och utnyttja det grafiska underlaget till produktionssimuleringar (4D) och mängdavgagningsunderlag till kalkyler (populärt kallat 5D). Alla aktörer arbetar mot samma modell, som förädlas fortlöpande genom hela projektet. Det innebär bl.a. bättre dynamiska möjligheter så att alla berörda alltid arbetar gentemot uppdaterad information. Detta ställer krav på att modellen och informationen är

¹ Byggnadsprisindex med avdrag för bidrag* samt KPI, Statistiska Central Byrån (SCB)

tillgänglig för alla berörda och att de kan erhålla uppdateringar så snabbt som möjligt, [4].

2.3 Mobila verksamhetssystem, ett verktyg för byggandet?

I linje med ovanstående utveckling och med dagens kommunikationsproblem finns behov av verktyg för effektivare planering, arbetsfördelning och rapportering av fältpersonalens arbete med beaktande av den dynamik byggarbetsplatserna kännetecknas av. Följande faktorer ligger t.ex. till grund för att upprättade tid- och aktivitetsplaner ständigt måste revideras: Leveranser av material och materiel försenas. Planerade arbetsmoment visar sig mer komplexa än väntat och leder till förseningar. Transportfordon och maskiner går sönder, personal blir sjuk etc. Eftersom personalen ofta är beroende av att föregående arbetsmoment slutförts innan t.ex. olika typer av installationer kan ske och att många personer av detta skäl förflyttar sig mellan byggarbetsplatser sker bl.a. en hel del onödigt resande där personen i fråga vid framkomsten upptäcker att arbetsuppgiften ej kan genomföras för tillfället p.g.a. att nödvändiga förutsättningarna för arbetet ännu saknas.

Eftersom mobila verksamhetssystem fokuserar på att hantera dynamiken i det vardagliga operativa genomförandet innebär integration med befintliga planerings- och projekteringsverktyg och ekonomisystem betydande rationaliserings- och kvalitetsökningseffekter.

Då de befintliga planerings- och projekteringsverktygen uppgraderas med de nya 3D/4D/5D konstruktions- och projekteringsverktygen tillgodogörs nyttoeffekterna ännu mer effektivt. De mobila verksamhetssystemen kompletterar därför byggbranschens satsning på produktmodeller och nya verktyg för dessa på ett utmärkt sätt.

Verksamheten i byggbranschen är utspridd till olika arbetsplatser av olika storlek. Till dessa sker transporter och leveranser av olika slag. Andra delar av verksamheten är service, drift- och underhållsverksamhet.

Några exempel på tillämpningsområden för mobila verksamhetssystem är:

- Optimering av arbetsplanering för fältpersonal med beaktande av verklig progress i leveranser och arbetsuppgifter, personalens och arbetsplatsens geografiska position, arbetsuppgifternas krav på kompetens, tillgång till materiel och material etc. för att öka den del av arbetstiden som används för produktivt arbete och minska overhead kostnader i form av väntetider, restider etc.
- Effektiv fördelning av arbetsuppgifter utgående från aktuell behovsbild och tillgängliga resurser. Beaktar t.ex. vardagliga problemkällor som personal som blivit uppbunden längre tid än planerat med tidigare aktiviteter och därför ej kan tilldelas nya uppdrag, personal som ej är tillgänglig p.g.a. sjukdom, behov att ta hand om sjuka barn med kort varsel etc.
- Enkel avrapportering av utförda aktiviteter; via användar- och ändamålsenligt utvecklade gränssnitt kan fältpersonal rapportera in utfört arbete.

- Automatiserad hantering av inlämnade arbetsrapporter; inlämnade rapporter kan atteras elektroniskt för generering av faktura och löneutbetalning utan behov av hantering av pappers dokument som är en källa till bristande kvalitet och fördröjd hantering.
- Man kan bli varse om när leveranser av material ankommit till arbetsplatsen, se när personal är på plats, enklare hitta personer när de arbetar över stora områden, meddelandefunktioner m.m.
- Automatisk insamling och sammanställning av uppgifter om verksamheten för statistiskt underlag. Används vid uppföljning för att tillgodogöra sig erfarenheter av hur effektiv verksamheten är och identifiera områden med stor förbättringspotential

Åtgärdande av redovisade brister innebär stora effektivitetsvinster och kostnadsbesparingar inom byggsektorn samtidigt som det effektivare nyttjandet av fältpersonalen innebär reducerat resande och transporter vilket även ger positiva miljöeffekter med beaktande av det stora antalet personer som berörs.

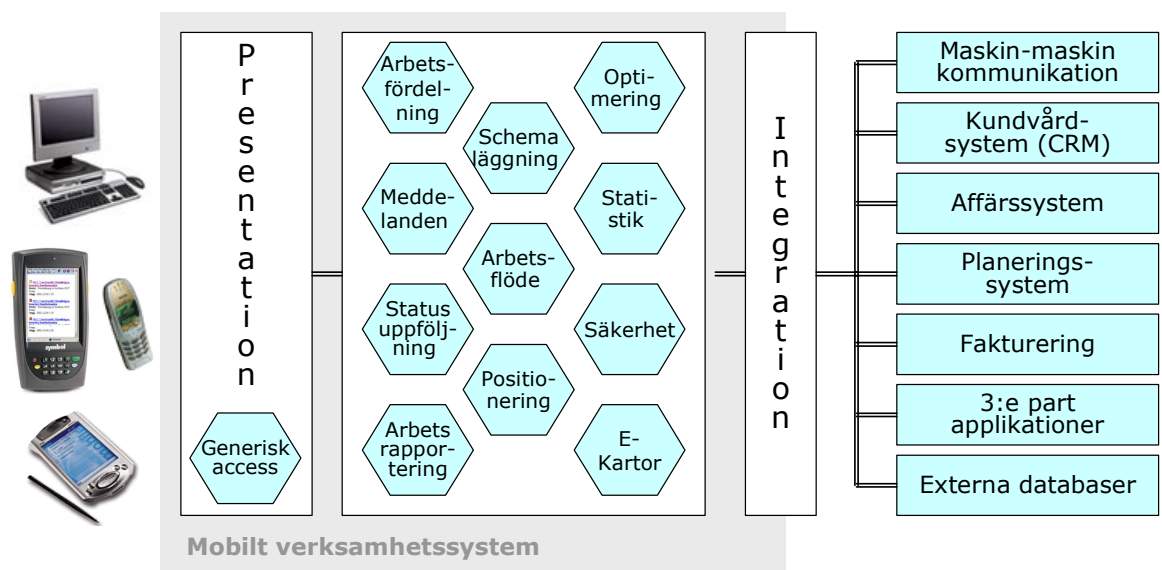
En annan nyttoeffekt erhålls inom verksamhetsområden med skyldighet att informera kunder och allmänhet om viktiga händelser och genomförda insatser. Som exempel kan nämnas plogning av vägar, pågående vägarbeten etc. vilket genom automatiserad återrapportering och Web-presentation innebär snabbare och mer högkvalitativt informationsflöde viktigt bl.a. för olika typer av byggtransporter.

3 Vad är mobila verksamhetssystem

3.1 Definition och ingående komponenter

Definition av mobila verksamhetssystem

Mobila verksamhetssystem består av ett antal komponenter för att stödja och effektivisera dynamisk fältinriktad verksamhet. Ett mobilt verksamhetssystem skall kunna hantera arbetsplanering, arbetsfördelning, rapportering och uppföljning i realtid, se figur 1.



Figur 1. Funktionella komponenter i ett mobilt verksamhetssystem samt dess interaktion med användare och andra system och applikationer.

Generisk access

Det skall vara möjligt att nyttja tjänsterna från valfri terminal, typ Internet ansluten handdator, mobiltelefon eller stationär dator oberoende av leverantör och teknisk basplattform. Tjänsterna skall vara utformade så att terminalens presentationsegenskaper nyttjas effektivt. D v s utnyttja att handdatorer har större display än mobil telefoner och att stationära datorer har ännu bättre grafiska möjligheter. ”Generic access” innebär vidare möjlighet att nyttja tjänsterna enbart med rösten. Exempelvis genom att ta del av arbetsorder via syntetiskt tal, konfirmera arbetsorder, beställa materiel och utrustning samt skapa/lämna in arbetsrapporter via röstinmatning. Rösttjänsterna fungerar via alla fasta och mobila telefoner.

Schemaläggning och status uppföljning

Hjälpmiddel för snabb och enkel schemaläggning av fältaktiviteter allokerade på individer eller arbetsgrupper. Grafisk presentation av schema, status i genomförandet (accepterad aktivitet, avvisad aktivitet inkl. info om orsak,

påbörjad, avbruten inkl. info om orsak, slutförd) och information om innehållet i aktiviteten.

Optimering

Olika typer av optimeringar kan användas, t.ex. optimering av tidplaner och allokering av personal på alla dagens aktiviteter, delmängd aktiviteter och/eller personal. Optimeringsförslag som arbetsfördelaren själv kan justera innan det träder i effekt.

Arbetsfördelning

Fördelning av arbetsorder till fältpersonal kan ske manuellt eller distribueras automatiskt. Distributionen kan ske via SMS eller mobilt Internet. Arbetsfördelaren kan välja om alla schemaförändringar skall distribueras omedelbart, automatiskt i samband med att berörd fältarbetare avslutat föregående aktivitet eller att fältpersonalen själva går in och hämtar nya arbetsorder via mobilt Internet.

Meddelanden

Meddelandetjänster av typ instant messaging eller e-post gör det enkelt för personal att kommunicera oberoende av tid- och plats.

Arbetsrapportering

Ändamålsenliga användargränssnitt för att skapa och lämna in elektroniska arbetsrapporter. Genom de begränsade användargränssnitten på mobila terminaler anpassas gränssnittet till den typ av information resp. verksamhet kräver för sina rapporter för att göra fältpersonalens arbete så enkelt som möjligt.

Arbetsflöde

Hantering så att inlämnade arbetsrapporter atteras elektroniskt av arbetsledare/chef innan faktureringsunderlaget överförs automatiskt till företagets faktureringsystem.

Positionering och E-Kartor

Positioneringstjänster baserade på GSM eller GPS positionering som gör det enkelt att hålla reda på personalens och arbetsobjektens position. Information om personalens position är en viktig säkerhets aspekt vid ensamarbete. Positionen nyttjas också av optimeringsalgoritmen för att minimera transport tid och kostnad. I de fall företaget önskar skydda personalens integritet presenteras ej personalens position på de elektroniska kartbilderna.

Statistik

Informera om fältverksamhetens effektivitet och resultat. Nyttjas t.ex. för att effektivisera och optimera arbetsprocesser genom bättre arbetsfördelning, bättre utnyttjad arbetstid samt för att minimera transport och väntetider.

Säkerhet

Tjänster som säkerställer att obehöriga ej kan komma åt och förändra information i systemet. Till exempel genom konventionell användaridentitet och lösenords

hantering i kombination med identifiering av mobilanvändarens abonnemang identitet (A-nummer) och/eller IP adress samt när så önskas terminalens identitet. Vid högre säkerhetsbehov nyttjas elektroniska certifikat. Dataöverföringen skyddas med kryptering.

Integration

För att erhålla stor rationaliseringseffekt så integreras mobila verksamhetssystemet med företagets befintliga IT miljö. Till exempel kan nämnas kundvård system (CRM) som hanterar företagets kundrelationer. Affärssystem som hanterar företagets verksamhet som t ex beställning och leveransinformation avseende arbete och materiel från andra interna enheter samt från underleverantörer, planerings system som hanterar långtidsplanering av exempelvis installationer och service, faktureringsystem och maskin-maskin kommunikation (telematik system), som är system som via automatiska sensorer larmar då underhåll eller reparation är nödvändig. Till detta kommer andra typer av företagsspecifika system (tredje part applikationer) och information i externa databaser, t ex elektroniska kartdatabaser vars information presenteras i de elektroniska karttjänsterna.

3.2 Driftmiljö

Ett gemensamt krav för de flesta fältverksamheter där mobilt verksamhetssystem införs är krav på mycket hög tillgänglighet eftersom det mobila verksamhetssystemet utgör livsnerven för fältverksamhetens styrning, rapportering etc. Tillgänglighetskraven bör därför vara minst lika höga som de som ställs på de affärssystem företaget nyttjar.

För att reducera risken för driftavbrott är en generell regel att eliminera ”singel-point-of-failure” felkällor. D.v.s. undvika tekniska lösningar som innebär att om en enstaka systemdel slås ut så stannar hela systemet. Exempel är att ha dubblerade applikations servrar, dubblerade databas servrar, dubblerade Internet förbindelser etc. Dessutom är det viktigt att välja en mobil datakommunikationsoperatör med god täckning och hög tillgänglig kapacitet för datatrafik i de mobila datanäten i de områden där fältverksamheten.

En annan aspekt är hög säkerhetsnivå mot otillbörlig åtkomst av mobila verksamhetssystemet och dess driftmiljö. Detta för att reducera risken för att obehöriga skall komma åt känslig information eller ges möjlighet att förstöra tillgängligheten t.ex. genom införande av data virus.

Alltfler företag väljer outsourcing av sin driftmiljö till specialiserade datadrift företag som är experter på uppbyggnad av driftmiljöer med hög säkerhet och tillgänglighet. De har dessutom ofta 24-timmars bemanning året runt som omedelbart uppmärksammar och åtgärdar driftrelaterade problem, hanterar fortlöpande back-up hantering etc.

3.3 Terminaler

En av de viktigaste faktorerna som möjliggjort storskaligt nyttjande av mobila verksamhetssystem är det mycket omfattande utbudet av mobila terminaler till rimliga prisnivåer p.g.a. att de numera betraktas och prissätts som mass-marknads produkter.

Trots att prisnivåerna sjunkit dramatiskt står terminalerna för en stor del av kostnaden för hela satsningen. Dessutom sker en mycket snabb utveckling på terminalsidan varför det är viktigt att det mobila verksamhetssystemet stödjer en heterogen terminalmiljö.

Den eller de terminaltyper som anskaffas bör väljas utgående efter de krav den specifika användningen ställer. Nedan beskrivs några huvudtyper av mobila terminaler.

Robusta terminaler

För de flesta av de terminaltyper som beskrivs nedan finns produkter utformade för robust fältanvändning, så kallade "rugged terminals" och de som är anpassade för mindre krävande hantering. Förutom att de robusta terminalerna tål vatten och hårda stötar så är de dessutom ofta konstruerade så att de skall klara intensivt nyttjande under ett arbetspass utan att batterierna behöver laddas om eller bytas. Nackdelen är att dessa produkter ofta har priser som är dubbelt så höga än motsvarande terminaler för konsument marknaden. Batteri kraven medför vidare att displayerna ofta har sämre kontrast och saknar färg presentation.

Mobil telefoner utan Internet support

En del mobila verksamhetssystem stödjer kommunikation via röst teknologi och/eller SMS. För de fältverksamheter där denna typ av interaktion med mobila terminalerna är tillräcklig är det möjligt att nyttja enklare former av mobiltelefoner.

Mobil telefoner med Internet support

Det finns ett flertal typer av mobiltelefoner som stödjer Internet anslutning. Huvudtyperna särskiljs utgående från den nät teknologi de stödjer.

Modernare telefoner är GPRS baserade vilket innebär att användaren kan vara ansluten hela tiden utan extra kostnad. Debiteringen baseras i stället på överförd datavolymer. GPRS telefoner är ofta betydligt enklare och mer ändamålsenliga att använda än de äldre GSM baserade telefonerna som stödjer mobilt internet. De GSM baserade telefonerna hanterar i stället Internet uppkopplingen via WAP-protokollet vilket ej blivit framgångsrik på marknaden bl.a. beroende på krånglig hantering, tidsödande uppkoppling etc.

Hand datorer

Det finns ett stort antal handdatorer som stödjer Internet kommunikation. Generellt sett så erbjuder de ett betydligt bättre användargränssnitt än mobiltelefoner eftersom de har större skärm och bättre möjligheter att presentera och föra in information. Värt att tänka på vid inköp är om de stödjer den typ av mobil datakommunikation som önskas (GPRS, radio-LAN etc.), batteritid i samband med nyttjande av mobil datakommunikation, vilket operativsystem och Web-bläddrare de är försedda med (typ Pocket-PC), om terminalen har eller går att få bestyckad med GPS, streck-kod läsare, kamera och/eller annan typ av extrautrustning som är lämplig att nyttja i den speciella verksamheten. Värt att notera är att alltfler hand datorer numera också erbjuder mobil telefoni.

3.4 Röstteknologi

Utvecklingen inom röst teknologi området har gjort det möjligt att erhålla arbetsorder och annan information via syntetiskt tal. Röstigenkänning/tolkning möjliggör dessutom arbetsrapportering via tal då rapporterad information ej är för omfattande och komplex. Något som kan vara ändamålsenligt t.ex. för personal som ofta kör bil mellan tjänsteställen.

3.5 Mobil datakommunikation

Det växer ständigt fram nya typer av nätverk som stödjer on-line orienterade mobila applikationer.

GPRS

Vidareutveckling av GSM nätet med stöd för paketförmedlad datakommunikation. På samma sätt som för GSM så erhålls täckning i de flesta delar av landet. Till skillnad från GSM där användaren betalar för uppkopplingstiden så är användaren alltid tillgänglig i GPRS-nätet utan tidsdebitering. I stället betalar användaren för överförd datavolym.

Utrustning som stödjer GPRS kommunikation har olika typer av GPRS implementering baserat på hur många tidluckor de nyttjar: De som nyttjar 2+1 tidluckor kan ta emot upp till 26.8 Kbps. De som nyttjar 3+1 tidluckor kan ta emot upp till 40.2 kbps. De som nyttjar 4+1 tidluckor kan ta emot upp till 53.6 kbps. Alla typerna sänder med hastighet upp till 13.4 kbps. För mer information se [5].

UMTS/3G

Ofta betecknas GSM som 2:a generationens mobila nät (digital mobil röst kommunikation). GPRS benämns som generation 2½ genom att digital paketförmedlad kommunikation tillförts. UMTS betecknas som 3:e generationens mobila nät genom att det stödjer bredbandig mobil datakommunikation. För mer information se [6].

WLAN

Wireless-LAN. Genom att placera WLAN basstationer på lämpliga ställen kan mobila användare som har datorer med WLAN stöd kommunicera med ca 11 mbps i närområdet (ca 100 m) till bas stationen. En teknik som kan vara ändamålsenlig på bl.a. byggarbetsplatser. För mer information se [7].

Blåtand

Blåtand är en teknik för att trådlös kommunikation mellan olika typer av samverkande utrustningar på avstånd upp till normalt 10 meter. Alltfler mobila terminaler förses med blåtand kommunikation. Exempel på tillämpning är handdatorer utan GPRS modem. Om hand datorn stödjer blåtand och användaren dessutom har GPRS telefon med blåtand kan hand datorn nyttja mobilt Internet via GPRS telefonen. För mer information se [8].

3.6 Positionering och elektroniska kartor

GSM positionering

Triangulär positionering betyder att GSM telefonen avläser signalstyrkan från omgivande bas stationer och att mobil telefonens position beräknas utgående från dessa värden. Onoggrannheten i positioneringen påverkas av GSM cellernas storlek. Minsta cellerna i städer är ca 100 meter i diameter men i glesbygd kan det röra sig om flera kilometer. Genom triangulär positioneringen blir onoggrannheten mindre än cellens diameter. För mer information, se [9].

GPS positionering

Vid GPS positionering avläser GPS mottagaren signalstyrkan från ett antal satelliter och beräknar positionen. Även för GPS påverkas onoggrannheten av var positioneringen genomförs. Standarden garanterar absolut feltolerans på max 36 meter. Den relativa onoggrannheten är ca 10 meter. Om markbaserade referenssändare nyttjas kan detta reduceras till centimeter nivå. För mer information se [10].

Vid tillämpningar med frekvent positionering av fältpersonal och mobila enheter blir ofta GPS baserad positionering där GPRS nyttjas för förfrågan och överföring av position mycket ekonomisk eftersom den enda rörliga kostnaden utgörs av överföringen av liten datamängd per förfrågan. Detta skall jämföras med GSM-baserad positionering där operatören debiterar en kostnad för varje positionering i GSM nätet.

4 Verksamhetsområden för mobila system

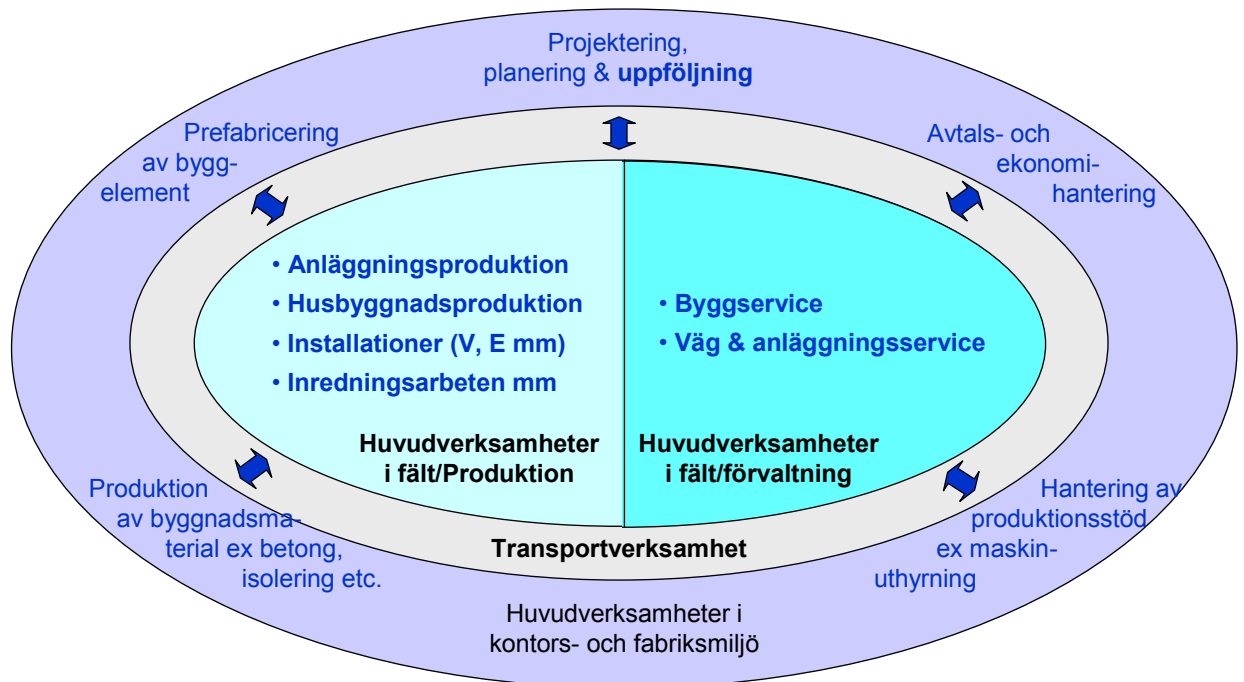
4.1 Byggprocessens verksamhetsområden

Byggprocessen kretsar kring produktion och förvaltning av hus och anläggningar. Detta är kärnverksamheten i byggentreprenörsverksamheten. Under produktionsfasen ligger verksamheter såsom produktion och transporter av materiel och material, maskinuthyrning, mm. I förvaltningsfasen sker verksamheter i form av byggservice, drift och underhåll. Man kan grovt dela in dessa i följande kategorier:

- Huvudverksamhet i fält, nyproduktion (Bygg- och anläggningsprojekt)
- Huvudverksamhet i fält, förvaltning (Drift, underhåll och service)
- Supportprocesser i form av transportverksamhet (material, materiel, information) och huvudverksamheter i fabriker och kontor

Huvudverksamheterna som sker i fält skall ges support av verksamheter i fabriker och kontor med hjälp av transporter av varor, utrustning men även av ett informationsflöde mellan de olika verksamheterna. Transportverksamheten gränsar till dels leverantörer och dels leveransadressen, i detta fall arbetsplatsen och vilket innebär att de olika verksamhetskategorierna är beroende av varandra, se figur 2.

I detta kapitel ges en översikt av vilka problem ett mobilt verksamhetssystem kan åtgärda och de kostnader och nyttoeffekter som är förenade med införandet. Kapitel 5 ger en mer detaljerad analys av problemställningar och lösningar för de olika verksamhetskategorierna.



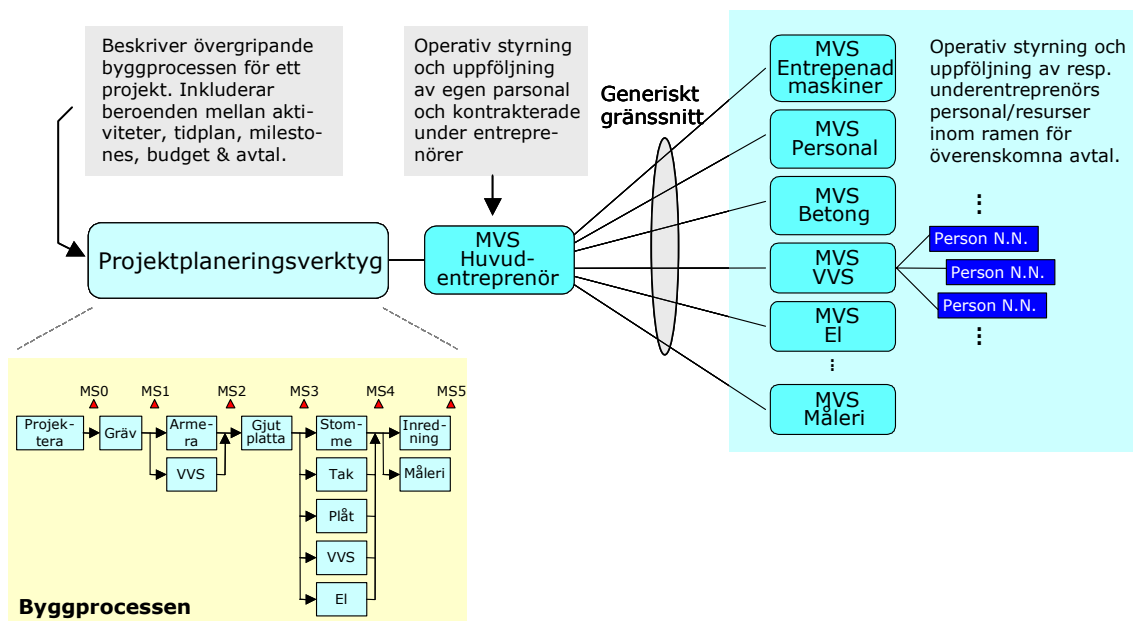
Figur 2. Byggprocessens verksamhetsområden och flöden under produktions- och förvaltningsfas.

4.2 Mobila verksamhetssystem i byggprocessen

4.2.1 Samverkan mellan planering och uppföljning

De flesta byggprojekt genomförs på det sätt som beskrivs i figur 3. Med hjälp av mer eller mindre sofistikerade projektplaneringsverktyg upprättas en projektplan som spänner över hela byggprojektet. Projektplanen beskriver aktiviteter som skall genomföras, aktiviteternas löptider och arbetsvolym samt beroenden mellan aktiviteterna. För genomförandet kontrakteras en mängd olika aktörer och resurser (projektörer, gjuteriarbetare, snickare, elektriker, målare, maskinuthyrare, transportörer etc.) ofta från ett flertal företag.

På grund av oförutsedda händelser och omständigheter som inte var kända när projektplanen upprättades inträffar mängder av störningar i det dagliga arbetet som påverkar produktionen negativt. Här kan mobila verksamhetssystem tillhandahålla funktioner för operativ koordinering i realtid för att reducera effekterna av dessa störningar. Till exempel optimerad planering/omplanering av aktiviteter på dag för dag, hantering av arbetsorder och arbetsrapporter till respektive från fältpersonalens mobila terminaler, etc.



Figur 3. Schematisk bild över hur huvudentreprenörens planeringssystem och mobila verksamhetssystem (MVS) samverkar samt kopplingen med underleverantörernas mobila verksamhetssystem.

Figur 3 visar ett exempel på hur huvudentreprenörens projektplanering kan samverka med underentreprenörernas planering i det fall samtliga aktörer använder mobila verksamhetssystem, t ex när det gäller uppföljning av projektplaner samt operativa styrning och avrapportering dag för dag.

En viktig nyttoeffekt vid samverkande mobila verksamhetssystem är att huvudentreprenören hela tiden får rapportering och uppföljning av progressen från alla engagerade personer och resurser i projektet. Därigenom kan huvudentreprenören snabbare och effektivare styra resursutnyttjandet för att säkerställa att projektet genomförs inom överenskommen tidsram och budget.

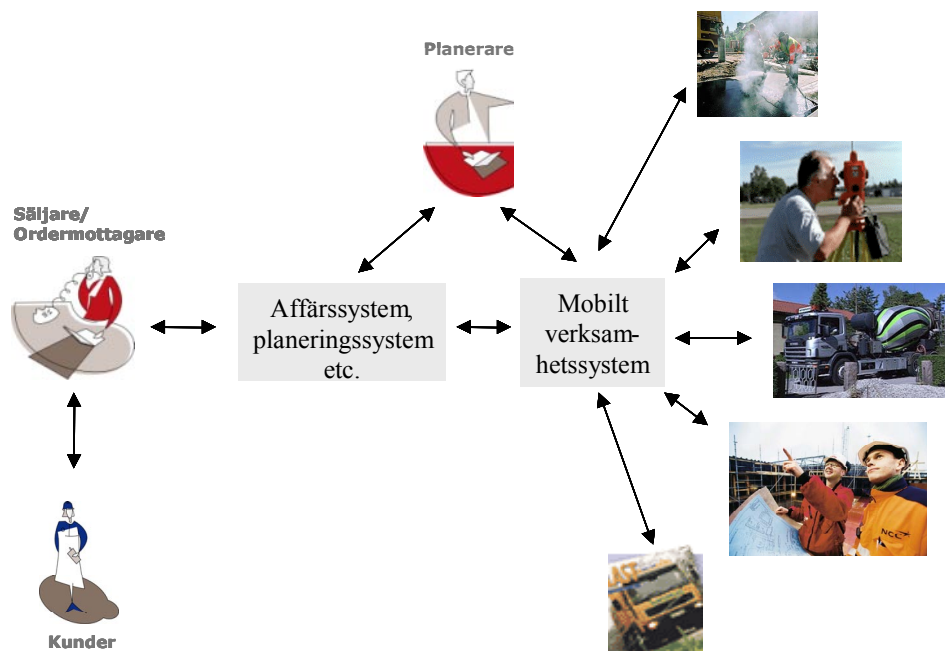
För underentreprenörerna innebär samverkande mobila system att de fortlöpande hålls underrättade om beläggningssituationen av kontrakterad personal och resurser. Därigenom ges snabbare möjlighet att tillgodogöra disponibel personal i de projekt där det finns störst behov och ekonomi att engagera dem. På så sätt kan underentreprenören öka den genomsnittliga beläggningsnivån och samtidigt reducerar risken för avtalsbrott genom resurskonflikter.

Genom att såväl huvudentreprenör och underleverantörer hela tiden har tillgång till projektprogressen och aktuella resursbehov i närtid minskar behovet av samplaneringsmöten. Så länge huvudentreprenören klarar sig inom avtalade ramar med underentreprenörerna finns inget behov av samplanering.

Samverkan mellan planeringssystem och mobila verksamhetssystem ökar förutsättningarna för uppdaterade och högkvalitativa projektplaner som stämmer med verkligheten. Prognoser och förutsättningarna inför kommande arbeten blir bättre och mer detaljerade vilket minskar risken för ändrings- och tilläggsarbeten. Eftersom både underentreprenörer och huvudentreprenör har tillgång till samma information ges god framförhållning då omförhandling av avtalade ramar måste ske. Omförhandlingar som både blir snabbare och enklare att genomföra.

4.2.2 Tekniska och organisatoriska lösningar

Vid konventionell fältverksamhet finns en stor mängd arbetsledare som fördelar och följer upp arbetet. Vid införande av mobilt verksamhetssystem kan ansvaret i högre grad delegeras till fältpersonalen så att de själva tar emot arbetsorder och rapporterar genomförda aktiviteter. En centraliserad planerare eller grupp av planerare håller koll på progressen och genomför justeringar i arbetsplanerna och skickar arbetsorder elektroniskt till fältpersonalens mobila terminaler. Fältpersonalen rapporterar progressen till systemet allteftersom arbetsmoment slutförs, se figur 4.

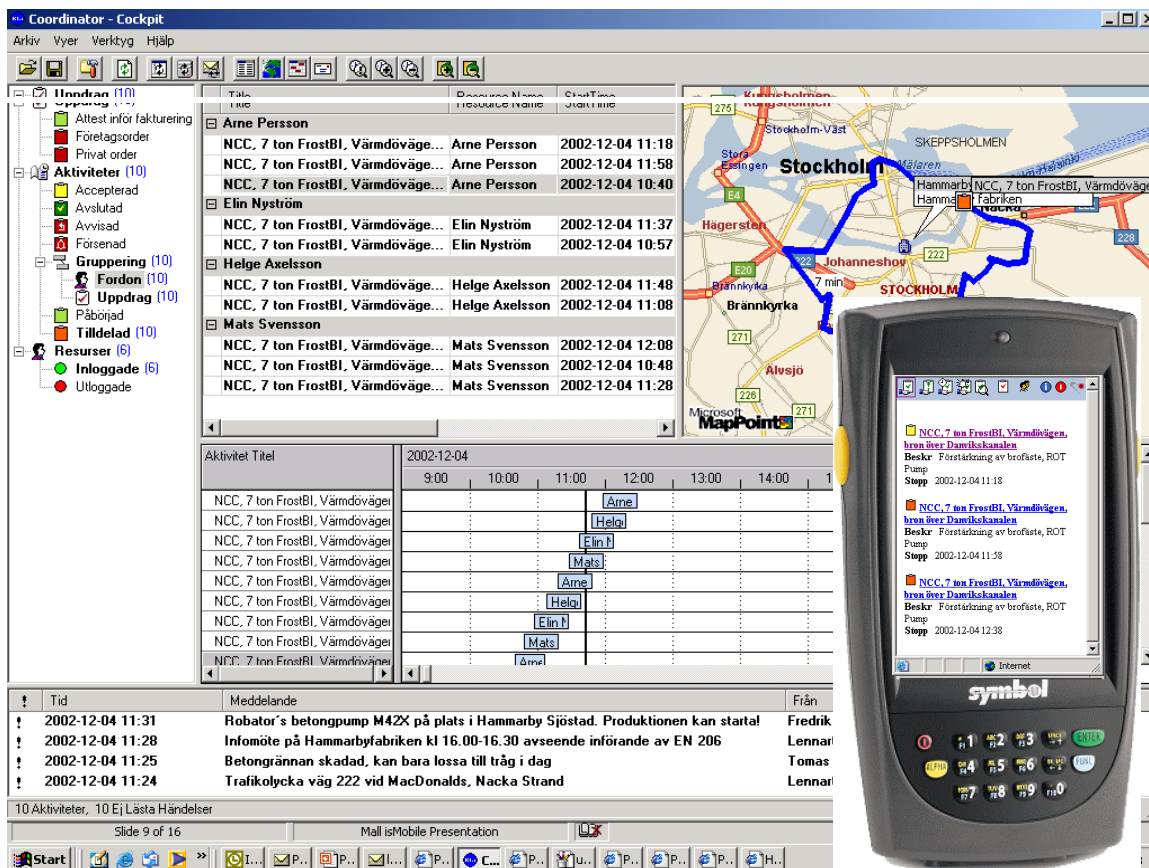


Figur 4. Översiktlig bild över nyttjande av mobilt verksamhetssystem

Många mobila verksamhetssystem stödjer dessutom såväl centraliserad som decentraliserad arbetsorderhantering eller en kombination av båda. I mindre omfattande verksamheter där det inte finns en centraliserad arbetsfördelare kan arbetsplaneringen genomföras av fältpersonalen.

Kombinerad arbetsorderhantering kan t ex innebära att högprioriterade schemalagda arbetsorder skickas från den centrala arbetsplaneraren. Finns ingen schemalagd arbetsorder kan personalen ges en möjlighet att själva välja arbetsaktiviteter utgående från aktiviteternas geografiska plats, kompetensbehov, krav på materiel och verktyg etc. En kombination som ofta upplevs som stimulerande av fältpersonalen genom att de på detta sätt ges ökat ansvar och möjlighet att styra det egna arbetet till områden de är duktiga på och/eller vill utveckla.

En viktig klassindelning av mobila verksamhetssystem är On- respektive Off - line orienterade system. On-line system innebär att all rapportering etc. överförs momentant i realtid till berörda. Off-line innebär att fältpersonalen hanterar arbetsorder och rapporter lokalt i hand datorn under stor del av dagen och hämtar nya arbetsorder och skickar iväg ifyllda arbetsrapporter då de väljer att koppla upp sig. Fördelen med on-line baserade system är att alla berörda alltid agerar efter aktuell information. Off-line system innebär därför bl.a. att det ej går att erhålla lika effektiv optimering av arbetsfördelningen eftersom man aldrig kan vara säker på progressen i tidigare aktiviteter, personalens position etc.



Figur 5. Exempel på arbetsplanerarens skärmbild från ett mobilt verksamhetssystem med fältpersonalens mobil terminal inklipt.

Genom den översikt mobilt verksamhetssystem ger arbetsfördelaren ges goda möjligheter att identifiera avvikelser och vidta åtgärder vid problem situationer för att säkerställa hög totaleffektivitet i verksamheten.

I exemplet i figur 5 presenteras styrning och uppföljning av betongtransporter. I fältet längst upp till vänster styr arbetsplaneraren den vy som presenteras. I detta fall har arbetsplaneraren valt att presentera olika förarens betongleveranser till en specifik byggplats. Arbetsplaneraren kan på samma sätt erhålla information om avvisade uppdrag, försenade uppdrag etc. för att i god tid planera om kritiska aktiviteter för att minska risken för förseningar och straffavgifter. Vid slutförda leveranser ges arbetsplaneraren möjlighet att inspektera förarens leveransrapport och attestera fakturering av uppdraget.

Kartbilden visar positionen för såväl byggarbetsplats, betongstation som fältpersonal/fordon.

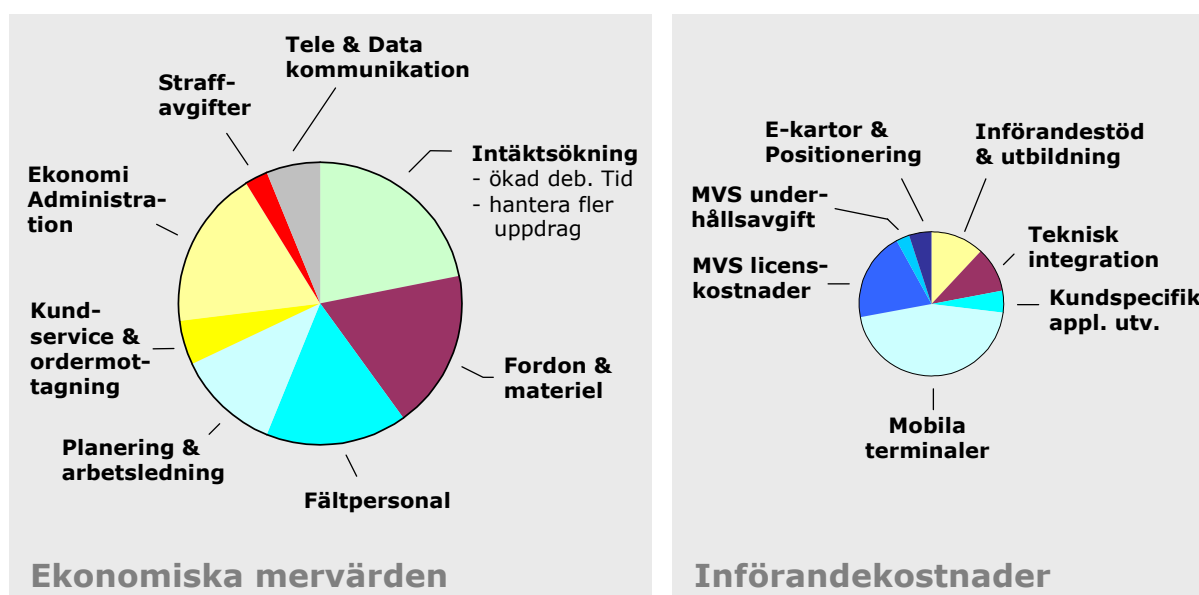
Meddelandefältet visar på meddelanden som skickas "broadcast" till alla i arbetsgruppen. Dessutom kan fältpersonalen skicka meddelanden mellan varandra.

4.2.3 Ekonomiska mervärden

4.2.3.1 Ekonomiska och kvalitativa mål

I samband med införande av mobilt verksamhetssystem är det viktigt att klarlägga målsättningen med satsningen. Det kan gälla såväl ekonomiska mål, ökad omsättning och minskade kostnader, som mer kvalitativa mål av typen högre leveransprecision. Utgående från målsättningen blir det då möjligt att etappvis utvärdera att införandet motsvarar ställda förväntningarna och vid eventuella avvikelser identifiera problemen och vidta korrigerande aktiviteter.

För att avgöra satsningens ekonomiska värde i samband med investeringsbeslut rekommenderas upprättande av en ROI kalkyl, se kapitel 4.2.5. Den skall baseras på den specifika verksamhetens speciella förutsättningar.



Figur 6. Exempel på ekonomiska mervärden och införandekostnader att beakta i samband med beslut om införande av mobilt verksamhetssystem. Storleken på cirklarna är proportionell mot storleken på besparingen/kostnaden, se tabell 1.

Införandekostnader jämförs med ekonomiska mervärden, besparingar och intäktsökningar, som rationaliseringen innebär, se figur 6. Exempel på ekonomiska mervärden är:

4.2.3.2 Intäktsökningar

Gör en realistisk bedömning avseende intäktsförändring p.g.a. exempelvis ökad effektiv produktivitet. Innebär införandet t.ex. att ökad andel av arbetstiden blir debiterbar. Minskar risken för onödiga resor och/eller går det att effektivisera transportererna så att transporttid/restid minskas?

4.2.3.3 Reducerade straffavgifter

Inom vissa verksamhetsområden drabbas leverantören av straffavgifter vid försenade leveranser. I dessa fall görs realistisk skattning av hur mycket straffavgifterna kan reduceras p.g.a. förbättrad precision i leveransförmåga.

4.2.3.4 Minskade kostnader för kundservice och ordermottagning

Mobila verksamhetssystem medför ofta bättre kunskap om företagets kapacitetsutnyttjande. Därför kan kunderna vid ordertillfället ges korrekt information avseende realistisk leveranstidpunkt, något som leder till reducerat arbete för att diskutera leveransförseningar med kunder. Dessutom kan kunderna automatisk få tillgång till aktuell status avseende aktiviteter och leveranser som kunden är beroende av. Därigenom reduceras behovet av kundservice.

4.2.3.5 Minskade kostnader för planerare/arbetsledning

Planering, arbetsfördelning och uppföljning är komplex och arbetskrävande för dynamiska verksamheter som kännetecknas av många tidsbegränsade aktiviteter speciellt om det finns beroenden mellan aktiviteterna. T.ex. genom att aktivitet A måste vara genomförd innan det går att genomföra aktivitet B. Genom det kraftfulla stöd mobila verksamhetssystem erbjuder förenklas detta arbete avsevärt samtidigt som kvaliteten ökar.

4.2.3.6 Minskade kostnader för ekonomi administration

Vid nyttjande av pappersbaserade arbetsrapporter, fraktsedlar etc. krävs stor arbetsinsats för att kräva in underlagen, underlagen är ofta bristfälligt ifyllda, svåra att tolka etc. Elektroniska arbetsrapporter innebär hög automatisering och kvalitetshöjning.

4.2.3.7 Ökad effektivitet hos fältpersonal

Införande av mobila verksamhetssystem innebär ofta att fältpersonalen slipper onödiga resor för att hämta arbetsorder och lämna in arbetsrapporter. Dessutom optimeras arbetsschemat så att ökad del av arbetstiden blir produktiv och debiterbar.

4.2.3.8 Minskade kostnader för fordon

I många verksamheter nyttjas olika typer av fordon för person-, materiel- och material transporter. Vid införande av mobila verksamhetssystem går det ofta att reducera antalet fordon med bibehållen produktionskapacitet.

4.2.3.9 Kommunikationskostnader

I dag tillämpas ofta tal kommunikation via GSM. Ofta svarar ej mottagaren vilket leder till flertal försök från bägge parter innan informationen utväxlas. Mobil

datakommunikation är betydligt effektivare vilket många gånger leder till bl.a. lägre kommunikationskostnader.

4.2.4 Införandekostnader

Införandekostnader består av både kostnader för drift och underhåll som engångskostnader av typen utbildning och investeringar. Investeringskostnader avskrivs lämpligen på 3 år. Införandekostnader av mobila verksamhetssystem är:

4.2.4.1 Licenskostnader

De flesta mobila verksamhetssystem finansieras genom licenskostnader baserat på antal användare.

4.2.4.2 Underhållsavgift

Avgift för att erhålla kundsupport/teknisk support samt för att fortlöpande erhålla uppgraderad funktionalitet.

4.2.4.3 Mobila terminaler

Finns en stor mängd mobila terminaler att välja på alltefter användarnas behov. För fältbruk finns speciella terminaler som tål hård hantering samt har låg strömförbrukning så att batterierna håller hela arbetsdagen. Eftersom terminalerna står för en stor del av investeringskostnaden är det viktigt att anskaffade terminaler är anpassade efter förutsättningarna och det specifika behovet i verksamheten

Terminalerna kan ofta förses med olika typer inbyggd eller extern extrautrustning, exempelvis, positionering, strekkods läsning etc.

4.2.4.4 Kartdatabas

Antingen betalar användaren en låg avgift (några ören) varje gång en ny kartbild efterfrågas eller också anskaffas licens till aktuell kartdatabas. I de flesta regioner finns åtminstone ett par leverantörer av digitala kartdatabaser att välja på.

4.2.4.5 Positionering

Vid GPS positionering krävs att mobila terminalen har inbyggd GPS mottagare eller fristående GPS ansluten via mobil datakommunikation. En sådan lösning är mycket kostnadseffektiv vid frekvent positionering eftersom den enda rörliga kostnaden är överförd data vid positioneringsförfrågan.

Alternativet är GSM triangulär positionering. Positioneringen ger betydligt sämre precision (ca 100m i stället för enstaka meter med GPS). Dessutom krävs ett SMS till mobilterminalen för att efterfråga position och ett nytt SMS med positioneringsinformationen. Detta innebär en hög rörlig kostnad om frekvent positionering önskas.

4.2.4.6 Integration med befintlig IT miljö

För att uppnå stor effektivitetsvinst rekommenderas att mobila verksamhetssystemet integreras med befintliga planeringssystem, affärssystem/ fakturerings-system etc.

4.2.4.7 Specifik applikationsutveckling

I vissa sammanhang önskas dessutom verksamhetsspecifik applikationsutveckling.

4.2.4.8 Införandestöd och utbildning

Införande av ett mobilt verksamhetssystem innebär många gånger möjlighet till en ordentlig rationalisering i operativa verksamhetsprocesserna. För att erhålla personalens positiva engagemang för satsningen samt säkerställa att systemet anpassas till verksamhetens specifika förutsättningar krävs tidigt engagemang från olika personalkategorier som berörs av införandet.

Kostnader för informationsspridning och utbildning tillkommer, såväl externa kostnader som insatsen för eget arbete inkluderas.

4.2.5 ROI-kalkyl

Då kalkylen upprättas görs den t.ex. på kvartalsbasis under avskrivningstiden som förslagsvis väljs till 3 år. Om finansiering nyttjas för investeringen så införs räntekostnader för finansieringen i kalkylen, se tabell 1.

Förändring av intäkter och rörliga kostnader		År 1 (KSEK)	År 2 (KSEK)	År 3 (KSEK)	
Intäktsökning		2 000	2 000	2 000	
Kostnadsminskning pga färre försenade leveranser		250	250	250	
Effektivitetsökning ordermottagning		0	0	0	
Effektivitetsökning arbetsplanering		400	400	400	
Effektivitetsökning ekonomihantering		250	250	250	
Effektivitetsökning byggpersnol		1 300	1 300	1 300	
Effektivitetsökning transporter		4 000	4 000	4 000	
SUMMA		8 200	8 200	8 200	
Investerings- och införandekostnader		Investering (KSEK)	År 1 (KSEK)	År 2 (KSEK)	År 3 (KSEK)
Licens, mobilt verksamhetssystem	900		345	330	315
Kundspecifik applikationsutveckling	700		268	257	245
Kart databas			75	75	75
Mobila terminaler med GPS, 100 st	2 000		767	733	700
Installation av utrustning i fordon	300		115	110	105
Införandestöd, utbildning & uppföljning	500		192	183	175
Integration med affärssystem	400		153	147	140
SUMMA	4 800		1 915	1 835	1 755
ÅRSRESULTAT			6 285	6 365	6 445

Tabell 1: Exempel på övergripande ROI-kalkyl för ett transportintensivt byggföretag med 100 mobila enheter. Kalkylen är illustrerad i figur 6.

I ovanstående exempel har 5% räntekostnad vid finansiell 3-års leasing tillämpats. Avskrivningstid 3 år på alla investeringar.

5 Djupanalys av specifika verksamhetsområden

5.1 Allmänt

Följande kapitel är resultatet av djupintervjuer och workshops med olika typer av befattningshavare från ett 10-tal företag verksamma inom områden som nyproduktion och underhåll av hus- och anläggningar, produktion och distribution av byggmaterial samt logistiken kring maskinuthyrning. Förslagna lösningar, ekonomiska analyser och modeller har i de fall de genomförts förankrats med intervjuade personer och företag.

Utfallet i ROI kalkylerna redovisar totalsummor och förhållandet mellan de ingående delarna i ekonomiska mervärden och kostnader. Vissa företagskalkyler visar inga totalsummor av hänsyn till de företag som medverkat i studien. Utfallet bygger också på att dom rationaliseringar som införande av ett mobilt verksamhetssystem kan förverkligas i organisationen, se också kapitel 6.

Kapitlet är uppdelat i verksamhetskategorier med likartade problem och möjligheter, se föregående kapitel:

- Nyproduktion i fält
- Förvaltning i fält
- Supportverksamhet

Där supportverksamhet omfattar verksamheter mellan fabrik och arbetsplatsen som betongproduktion/leveranser, maskinuthyrning etc, som ger support åt den fältförlagda verksamheten.

5.2 Nyproduktion i fält

5.2.1 Anläggningsproduktion

5.2.1.1 Verksamhet och processer

Anläggningsproduktion består av allt från vägbyggen, grundläggningsarbeten till konstbyggnader. Detta är därför ett ganska svårt område att kategorisera. Det man kan säga är att det ofta är utbrett på ett ganska stort område. Stora mängder material transporteras ofta till och från arbetsplatsen i form av schakt- och utfyllnadsmassor, betong och armering.

5.2.1.2 Identifierade problem och möjligheter

- **Koordinering** – Huvudentreprenören vid stora anläggningsprojekt belastas av omfattande och frekventa planeringsmöten med underleverantörer och kund. Genom automatiserad statusrapportering och förbättrade planeringsverktyg kan arbetet förenklas och effektiviseras genom att respektive företags aktuella tillgängliga resurser för projektet synliggörs.
- **Lokalisering** – Anläggningsproduktion sker ofta över stora områden, särskilt produktion av vägar. Detta kräver koordinering av maskiner och personal och därmed lokalisering/positionering. I dessa projekt sker ofta

även stora förflyttningar av massor där det kan vara svårt att planera dessa utan bra hjälpmedel.

- **Extern notifiering** – Då många leveranser inkommer till platsen krävs att någon tar emot dessa. Om arbetsplatsen dessutom är utbredd på ett stort geografiskt område kan det vara problem att ha någon på plats där leverans inkommit eller för att dirigera transporten till rätt adress.
- **Intern kommunikation** – Bristande kommunikation inom organisationen kan vid stora arbetsplatser medföra problem på samma sätt som ovan. Notifiering om vem som beställt material och när det beställdes är viktig information som bör distribueras inom organisationen.
- **Ekonomiadministration** – I dag erhålls pappersbaserade fraktsedlar i samband med leverans av t.ex. betong. Efter första leveransen finns ofta ingen mottagare som signerar och tar emot fraktsedeln. De försvinner därför ofta eller är oläsliga. Elektroniska signaturer och att fraktsedlarna erhålls elektroniskt i samband med elektronisk faktura skulle avsevärt underlätta attesteringsarbetet innan betalning.
- **Personaladministration** – Det kan vara svårt att veta vilka ur personalen som är på plats och framförallt i större anläggningsprojekt.

5.2.1.3 Lösning

Utgående från problembeskrivningen så medför införande av mobilt verksamhetssystem integrerat med planerings- och affärs/faktureringsystem stora mervärden.

Effektivare samplanering och resursnyttjande förkortar projektiden och reducerar projektkostnaden

Mobila verksamhetssystemet konfigureras så att det hanterar de resurser som disponeras under projektet oberoende om de tillhör huvud- eller underentreprenörer. Resursplan avseende nyttjande villkor upprättas i samband med att projektet initieras och uppdateras löpande i samverkan mellan huvud- och underentreprenörer.

Utgående från projektplanen upprättad i planeringsverktyget erhåller projektledaren fortlöpande status rapportering från de personer som är operativt ansvariga för projektplanens aktiviteter. Inom givna ramar kan då projektledaren omdisponera resurserna utgående från verklig progress i arbetet. Affärsansvariga för engagemanget hos underleverantörerna ges hela tiden access till projektplanen så att görs medvetna om de förändringar som berör deras egna resurser. Om projektledaren identifierar behov av större förändringar som ligger utanför beslutade ramar sker omförhandling med berörda underleverantörer.

Genom ovanstående förfarande förenklas platschefens och projektledarens arbete, snabbare korrigeringar vid avvikelser skapar förutsättningar för kortare total löptid och mer effektivt nyttjande av disponerade resurser. Även under leverantörerna vinner på arbetssättet eftersom tidsåtgången för samplaneringsmöten reduceras avsevärt. De ges dessutom information snabbare avseende nyttjandet av deras resurser så att de kan nyttjas mer produktivt i intäktbringande verksamhet.

Reducerade kostnader för rapportering och fakturering

Med elektronisk arbetsorder, rapportering och elektronisk kvittens av fraktsedlar reduceras risken för att faktureringsunderlag försvinner. Samtidigt kan tiden mellan slutförd aktivitet till fakturering reduceras från 4-8 veckor till timmar. Den elektroniska hanteringen eliminerar behovet av manuell stansning av faktureringsunderlag som innebär en annan typ av felkälla i dagens hantering.

På samma sätt förenklas betalningsansvarigs arbete genom att en komplett uppsättning elektroniskt signerade fraktsedlar erhålls elektroniskt tillsammans med den elektroniska fakturan. Onödiga kostnader för straffavgifter, p.g.a. sent betalda fakturor och. internt strul för att få fram underlagen elimineras.

Positionering av material leveranser

Genom presentation av transportfordonens position på mobil hand dator förbättras arbetsledningens möjligheter att disponera personella och maskinella resurser effektivt. Kostnader för förseningar minskar, t.ex. personal och maskiner som väntar på ankommande leveranser av betong, kross produkter etc. ett visst klockslag. Genom att arbetsledaren tidigt får information om förseningen kan resurserna nyttjas effektivt till andra uppgifter i väntan på leveranser.

Positionering av personal

Genom att införa elektronisk inloggning och urloggning då personalen börjar och slutar arbetsdagen och nyttjande av positionering av personal eller anläggningsmaskiner förenklas arbetsledarens arbete eftersom personalen, speciellt vid vägbyggen arbetar över stora områden.

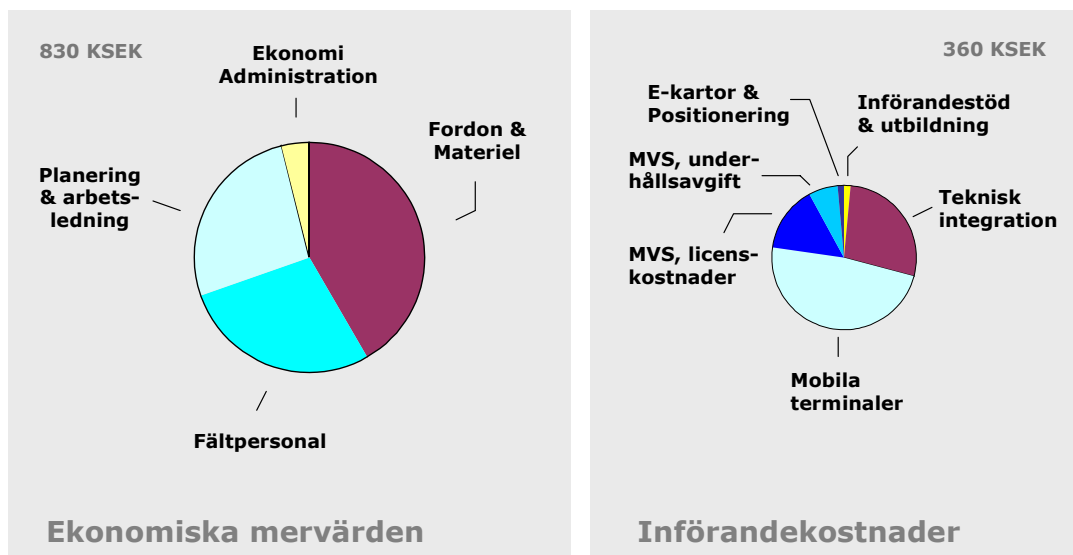
Effektiva meddelande tjänster

På grund av t.ex. hög bullernivå, akuta arbetsuppgifter etc. är det ofta svårt att nå anläggningspersonalen på distans. Genom flexibla meddelandetjänster som kompletterar den mer formaliserade arbetsorder/rapporteringen ges möjligheter att snabbt nå ut till enskilda personer eller grupper av personer med brådskande information.

5.2.1.4 Ekonomisk modell och kalkyl - Företagsnivå

Den ekonomiska modell som beskrivs i figur 7 utgör en hypotetisk ansats för ett större 30-månaders anläggningsprojekt där i genomsnitt 20 personer och 12 större anläggningsmaskiner är engagerade. Syftet är att personer verksamma inom anläggningsindustrin skall inspireras av modellen och själva anpassa den till de specifika förutsättningar som gäller för den egna verksamheten. En grov kalkyl kan sedan upprättas som del i beslutsunderlag inför operativ utvärdering. Det är sedan utfallet vid den operativa utvärderingen som bör ligga till grund för en mer omfattande satsning.

Generellt har låga timkostnader tillämpats för personalkategorier berörda av effektiviseringen för att inte överskatta de ekonomiska besparingsmöjligheterna. Av samma skäl har låg timkostnad tillämpats för maskiner, fordon etc. Införandekostnaderna har i exemplet baserats på högkvalitativt mobilt verksamhetssystem för att säkerställa att inte kostnadsnivån underskattats i kalkylen.



Figur 7. Uppskattade ekonomiska mervärden och kostnader vid införande av ett mobilt verksamhetssystem i beskrivet anläggningsprojekt. Storleken på cirklarna är proportionellt mot ekonomiskt värde/kostnad. Det årliga mervärdet är ca 2,5 ggr större än de årliga merkostnaderna. Alla införandekostnader avskrivs under 3 år.

Viktigt att påpeka i detta sammanhang är att företag som nyttjar effektiviseringsmöjligheten har stora förutsättningar att öka marknadsandelen genom förbättrad konkurrensförmåga. Eftersom det fakturerbara timpriset är högre än den interna omkostnaden för personal och maskiner är det mer ekonomiskt för företagen att öka marknadsandelen i samband med genomförandet av rationaliseringen i stället för att fokusera på att reducera omkostnaderna för att genomföra nuvarande affärsvolym.

5.2.1.5 Ekonomisk modell och kalkyl - Branschnivå

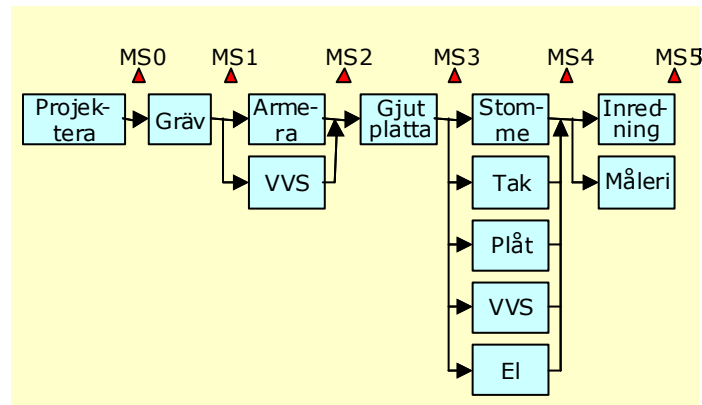
Enligt Sveriges Byggindustriers fakta om byggandet i Sverige, [1], så uppgår anläggningsinvesteringarna till 37-38 miljarder kr/år. I denna summa ingår anläggningsarbete i samband med utbyggnad av el och gas, vatten, transport, post och tele, vägar och gator samt övriga anläggningar.

Extrapolering av kalkylen på företagsnivå ger en ekonomisk potential på ca 550 MSEK/år för anläggningsproduktion branschen som helhet.

5.2.2 Husbyggnadsproduktion

5.2.2.1 Verksamhet och processer

Produktionsfasen innehåller en rad processer vilka utfaller med olika omfattning under projektets tid. Under denna fas löper flera processer parallellt som t.ex armering och VVS arbeten, produktion av stomme, takkonstruktion och plåtarbeten. Kronologiskt kan man för ett normalt husbyggnadsprojekt dela upp aktiviteterna enligt projektplanen i figur 8.



Figur 8. Projekttidplan för ett husbyggnadsprojekt

5.2.2.2 Identifierade problem och möjligheter

- **Extern notifiering** – Problem pga bristande notifiering vid leveranser och transporter. I tidiga skeden förekommer mycket transporter av schaktmassor inom området samt till och från området. Senare vid grundläggningsarbeten samt stomarbeten förekommer leveranser av betong och armering. Vid stomkompletteringen sker leveranser av material, färdiga takmoduler och/eller utfackningsväggar och till sist levereras installationer. Detta beror givetvis på byggnadens utformning och tekniska lösning. Sammantaget innebär detta att leveranser måste koordineras och avropas, en uppgift som ofta arbetsledaren eller lagbasen ansvarar för. Problemet är ofta att veta om avrop skett eller om leveransen ankommit, var den i så fall hamnat och vem som kvitterat den.
- **Intern kommunikation** – Kommunikation mellan platschef, arbetsledare och lagbas kan ibland vara otillräcklig. För att arbetet skall flyta på ett bra sätt är det nödvändigt att man delar viss information mellan beslutsfattarna. Det genererar ofta samordningsproblem när det t ex skall beställas material att veta om det är beställt sedan tidigare.
- **Personaladministration** – Det finns önskemål att underlätta timrapportering på arbetsplatserna. Vid intervjuerna framkom ett önskemål att kunna se när personalen arbetar för att underlätta rapportering av tid. På liknande sätt finns ett behov av att se vilka som är närvarande för att bättre kunna planera arbetet.
- **Varu- och utförandeinformation** – Viktig information såsom exempelvis varuinformation och miljödeklarationer borde vara lättillgänglig för dem som utför montage och kommer i kontakt med miljöfarliga ämnen. Även sprängskisser, där skalan inte spelar någon större roll borde finnas tillgänglig i fält.

5.2.2.3 Lösning

Integrering mellan planeringssystem, mobilt verksamhetssystem och elektroniskt inköpssystem (procurement system) innebär att platschef, arbetsledare m.fl. alltid har korrekt information om byggets progress, tillgänglig personal (såväl det egna företagets personal som inhyrd personal och andra resurser från underentreprenörer/leverantörer) och deras nuvarande och kommande aktiviteter.

De samverkande systemen ger också engagerade personer god förståelse avseende status då det gäller gjorda beställningar av maskiner, material leveranser etc. Risken för dubbla eller sena beställningar som orsakar merkostnader, förseningar och i vissa fall även improduktiv arbetstid reduceras därmed avsevärt.

Genom införande av notifiering från leverantörer i samband med leveranser av maskiner och material reduceras behovet av att reservera personal och/eller fordon för att invänta leveranser som visar sig vara försenade och därmed orsakar improduktiv arbetstid på byggarbetsplatsen. Notifiering kan erhållas från mobila verksamhetssystemet via SMS med information om korrigerad leveranstid så snart leverantören upptäckt att ursprunglig leveranstid ej är möjlig att uppnå. Presentationen kan även vara kart-baserad med leveransfordonen presenterade.

Mobila verksamhetssystem kan stödja in/ut-loggning av personalen på byggarbetsplatsen så är det enkelt för arbetsledare och andra personer som har behov av att veta när personer är tillgängliga och var de finns att enkelt hitta dem på de stora ytor byggplatserna ofta omfattar. För de personer som ej är utrustade med mobila terminaler erhålls informationen från befintliga elektroniska ”stämpel-ur”. Personal som inte är utrustade med mobila terminaler kan inte lokaliseras genom positionering.

Den ovan skisserade lösningen bygger på samverkande mobila system mellan huvudentreprenör, underentreprenörer och leverantörer.

5.2.2.4 Ekonomisk modell och kalkyl

Projektet har inte genomfört en fördjupad detaljstudie inom detta område varför en ekonomisk modell/kalkyl ej upprättats.

5.2.3 **Installationer**

5.2.3.1 Verksamhet och processer

Installationsverksamheten påbörjas i huvudsak ett tag in i byggprocessen. Beroende på om det är kanaler, aggregat eller vitvaror som skall installeras. Ofta är varorna skrymmande och inte avsedda för att lagras utomhus.

5.2.3.2 Identifierade problem och möjligheter

- **Extern koordinering** – Installationer är i mycket hög grad beroende av progressen på byggarbetsplatsen. VVS installationer måste t.ex. genomföras i etapper inför gjutning av grund, i samband med att stommen kommit på plats och i samband med att speciella inredningsdetaljer monterats. På samma sätt måste el-installationer genomföras i liknande steg. Installationer av maskiner och annan utrustning är ofta beroende av såväl stommens progress som genomförda el- och ibland också VVS installationer. Installatörerna är dessutom ofta beroende av att deras materialleveranser anländer. ”Just-in-time”. Ofta pga leveranser av skrymmande utrustning inte skall vara i vägen för övriga arbeten. Installatörer har mycket stora behov av korrekt statusrapportering/koordinering med de aktiviteter deras arbete är beroende av. Brister i koordinering medför ofta att installatörerna får frekventa resor mellan byggarbetsplatser där de enbart kan genomföra smärre arbeten vid varje besök eller i värsta fall upptäcker att förutsättningarna saknas för planerat arbete.

- **Arbetsplanering** – Eftersom installatörernas arbetssituation är komplex, många arbetsställen utspridda ofta med stora tidsavstånd, beroendet av material som de ibland själva hämtar/transporterar och ibland hanteras via åkerier samt kravet av koordinering med andra yrkesutövare på byggplatserna finns ett stort behov av planeringsstöd i det dagliga arbetet. Dels för att kunna prioritera och koordinera arbetsinsatserna med övriga hantverkare, men också för att reducera transporttiden mellan byggarbetsplatserna för att utnyttja arbetstiden så effektivt som möjligt och öka den fakturerbara tiden.
- **Varu- och utförandeinformation** – När avancerad utrustning skall installeras sker ofta installationen av särskild personal enligt leverantörens installationsanvisningar. Det händer ofta att installatören har glömt informationen på kontoret eller att anvisningarna på annat sätt inte är tillgänglig vid arbetsplatsen.
- **Ekonomiadministration** – Eftersom installatörerna genomför många uppdrag varje dag är fakturahantering ett problem. Förutom arbetstid skall förbrukningsmaterial och installationsutrustning redovisas. Hantering av pappersbaserade arbetsrapporter och andra underlag till grund för fakturering är arbetskrävande. Detta skapar ofta stora kostnader pga eftersläpning i hanteringen av fakturor. Debiteringsunderlag försvinner ofta eller är oläsliga vilket reducerar intäkterna ytterligare.

5.2.3.3 Lösning

Huvudentreprenörens införande av mobilt verksamhetssystem integrerade med de planerings- och inköpssystem huvudentreprenören nyttjar utgör en viktig förutsättning för att öka installatörernas effektivitet. Oavsett om de är anställda hos huvudentreprenören eller är underentreprenörer kan arbetsorder och rapporter av utfört arbete hanteras av huvudentreprenörens mobila verksamhetssystem. Eftersom huvudentreprenören på detta sätt har kontroll på relaterade leveranser och arbetsaktiviteter kan effektiviteten ökas rejält.

Om de installatörer som verkar som underleverantörer har egna mobila verksamhetssystem som samverkar med huvudentreprenörens (se figur 3) erhålls ännu större effektiviseringsmöjligheter. Installatörens företag kan då flexibelt styra uppdragen mellan de installatörer som är bäst lämpade och lokaliserade på förmånligast plats. På så sätt kan installatörernas arbeten optimeras på individ och uppdragsnivå vilket ger en större effekt jämfört med att huvudentreprenören direkt styr ett mindre antal individuellt kontrakterade personer.

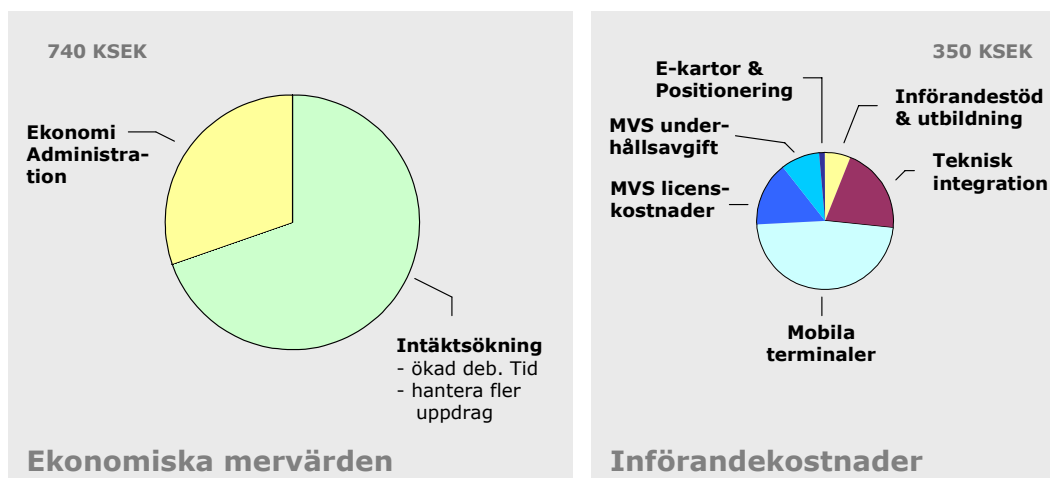
Genom integration av mobila verksamhetssystemet med installationsföretagets ekonomisystem förenklas arbetsrapportering och fakturering. Samtidigt elimineras risken för att faktureringsunderlag försvinner på det sätt som sker vid hantering av pappersbaserade arbetsrapporter etc.

Genom optimering av vem som skall genomföra resp. uppdrag och i vilken ordning/tidsintervall med beaktande av individernas färdigheter, tillgång till utrustning och material samt geografiska position så kan en betydligt högre beläggningsnivå erhållas med ökade intäkter och lägre omkostnader som följd.

5.2.3.4 Ekonomisk modell och kalkyl - Företagsnivå

Den ekonomiska modell som beskrivs i figur 9 utgör en hypotetisk ansats för installationsföretag med 20 anställda engagerade i två större byggprojekt och ett 20-tal mindre. Syftet är att personer verksamma inom installationsbranschen skall

inspireras av modellen och själva anpassa den till de specifika förutsättningar som gäller för den egna verksamheten. En grov kalkyl kan sedan upprättas som del i beslutsunderlag inför operativ utvärdering. Det är sedan utfallet vid den operativa utvärderingen som bör ligga till grund för en mer omfattande satsning.



Figur 9. Uppskattade ekonomiska mervärden och kostnader vid införande av mobilt verksamhetssystem i beskriven installationsverksamhet. Storleken på cirklarna är proportionellt mot ekonomiskt värde/kostnad. Det årliga mervärdet är drygt 2 ggr större än de årliga merkostnaderna. Alla införandekostnader avskrivs under 3 år.

5.2.3.5 Ekonomisk modell och kalkyl - Branschnivå

VVS installations- och service marknaden omsätter ca 15 miljarder SEK/år i Sverige, [14]. Extrapolering av den ekonomiska vinst som uppskattas av det intervjuade installationsföretaget med 20 fältarbetare visar att vinsten på branschnivå blir ca 400 MSEK/år. Den totala installationsmarknaden omsätter ca 70-75 miljarder SEK/år. Det innebär att övrig installationsverksamhet (el, ventilation m.fl.) har möjlighet att öka årliga vinsten med ca 2.050 MSEK/år.

Till skillnad från övriga verksamhetsområden där vi intervjuat stora aktörer med stor marknadsandel så karaktäriseras installationsmarknaden av mycket stort antal mindre aktörer. Eftersom vi enbart intervjuat ett installationsföretag blir därför osäkerheten i uppskattningen mycket stor. Dessutom är behoven i detta område större än för övriga verksamhetsområden avseende krav på att mobila verksamhetssystem skall fungera i samverkan med andra företags planerings, inköps- och leveransinformationssystem. Det krävs därför större insatser på branschnivå för att förverkliga vinstpotentialen inom installationsområdet, t.ex. standardiserat informationsutbyte för fakturor, följesedlar, varuinformation etc.

5.3 **Förvaltning i fält**

5.3.1 **Byggservice**

5.3.1.1 Verksamhet och processer

Drift och underhållsverksamheten representeras av att det är många små och korta uppdrag utspritt på större geografiskt område. Fältpersonalen som utför

arbetena är ”ambulerande” enheter som utför flera uppdrag varje dag. På morgonen erhålls dagens planerade arbeten i form av arbetsorder och hämtas ofta på kontoret. Mer akuta uppdrag som kräver åtgärd omedelbart meddelas via telefon till berörd personal.

5.3.1.2 Identifierade problem och möjligheter

- **Låg kvalitet i rapporteringen** – Dessa arbeten renderar i en mängd avrapporteringar och fakturor (upp till 800 st per månad i vissa fall) och kräver stor administrativ arbetsinsats. Rapporteringen genomförs i dag via handskrivna arbetsrapporter. Innehållet är av mycket skiftande kvalitet. Genom att införa elektroniska formulär i hand datorer får man högre och jämnare kvalitet i rapporteringen.
- **Lång löptid från genomfört arbete till fakturering** – Det tar ofta lång tid innan ekonomipersonalen erhåller upprättade arbetsrapporter. Ofta krävs ett stort engagemang från ekonomipersonalen för att kräva in rapporterna och ibland försvinner de på vägen vilket orsakar förluster i faktureringen. Dessutom är arbetsrapporterna ibland svårt att tyda för ekonomipersonalen då innehållet utgör faktureringsunderlaget som skall stansas in i datorn. Här kan elektroniska formulär eliminera det manuella stansningsarbetet vilket spar arbetstid.
- **Dubbelarbete vid uppföljning** – På grund av att arbetsrapporterna hanteras manuellt i pappersform använder arbetsledare, affärschef m.fl. ofta separata uppföljningssystem, allt från egna tillverkade excel-ark till den information som företagets affärssystem genererar i samband med fakturering. Genom att automatiskt överföra elektroniska arbetsrapporter till företagets affärssystem elimineras behovet och riskerna av detta dubbelarbete. Arbetsledare och affärschefer kan på så sätt få mer tid för sina huvuduppgifter.
- **Improduktiv arbetstid** – Personalen besöker kontoret på morgonen för att hämta arbetsorder och arbetsberedningar för dagens arbetsuppgifter. Vid arbetsdagens slut besöks kontoret på nytt för att lämna in arbetsrapporterna. Genom att erhålla arbetsorder elektroniskt minskar behovet av extra resor där värdefull arbetstid för genomförande av uppdrag försvinner.
- **Dåligt resursutnyttjade** – Eftersom många uppdrag skall utföras varje dag är det av stor vikt att arbetsschemat optimeras. Stora tidsvinster kan erhållas om man planerar i vilken ordningsföljd uppdragen skall ske. Det finns även ett behov av att kunna omplanera p.g.a. akuta uppdrag på ett smidigare sätt.
- **Bristande kvalitet i genomförandet** – Ofta glömmar fältpersonalen arbetsberedningar för nya uppdrag. Detta innebär antingen att de tvingas transportera sig till kontoret en extra gång eller att de chansar avseende hur uppdraget skall genomföras. Det sistnämnda är en källa till bristande kvalitet i genomförandet vilket ofta medför att arbetet måste göras om.
- **Tidsfördröjningar vid samverkan med externa företag** – Vid t.ex. reparation av fuktskador genomförs t.ex. avfuktning och mätning av annan leverantör. Under tiden för avfuktningen görs uppehåll i reparationsarbetet. Det tar dock ofta lång tid från det att lokalen är

uttorkad tills byggföretaget informeras och återupptar reparationsarbetet. Denna tidsfördröjning kan reduceras avsevärt vid nyttjande av mobilt verksamhetssystem.

- **Erfarenhetsåterföring** – Det finns behov av att följa upp utförda uppdrag och utnyttja tidigare erfarenheter. För att kunna optimera arbetsprocesserna kan statistik och erfarenheter från utförda uppdrag användas. Om arbetsrapporterna är uppbyggda av förvalsalternativ kan informationen kategoriseras och lätt sammanställas till hanterbar statistik.

5.3.1.3 Lösning

Utgående från problembeskrivningen så kan införande av ett mobilt verksamhetssystem som integreras med system för inmatning av arbetsorder, planerings- och affärs/faktureringsystem ge stora mervärden.

Mobila verksamhetssystemet skapar förutsättningar för effektiv arbetsfördelning med beaktande av uppdragets prioritet, krav på kompetens och tillgång till material och materiel, geografiska position på arbetsstället och fältpersonal. Prioriterade arbetsorder erhålls från arbetsledaren till fältpersonalens mobila terminal som kvitterar att de kan genomföra uppdraget. När prioriterade arbetsuppgifter saknas kan fältpersonalen själva ges en möjlighet att välja arbetsuppdrag i närområdet som passar deras intresse- och kompetens.

Onödiga resor till kontoret för att hämta arbetsorder, beredningar och lämna in arbetsrapporter elimineras. Genom flexibla meddelande tjänster ges de dessutom goda möjligheter att rådfråga kollegor och utbyta socialt inriktad information, t.ex. avseende förslag till gemensam lunch, fika etc. i närheten av arbetsplatserna.

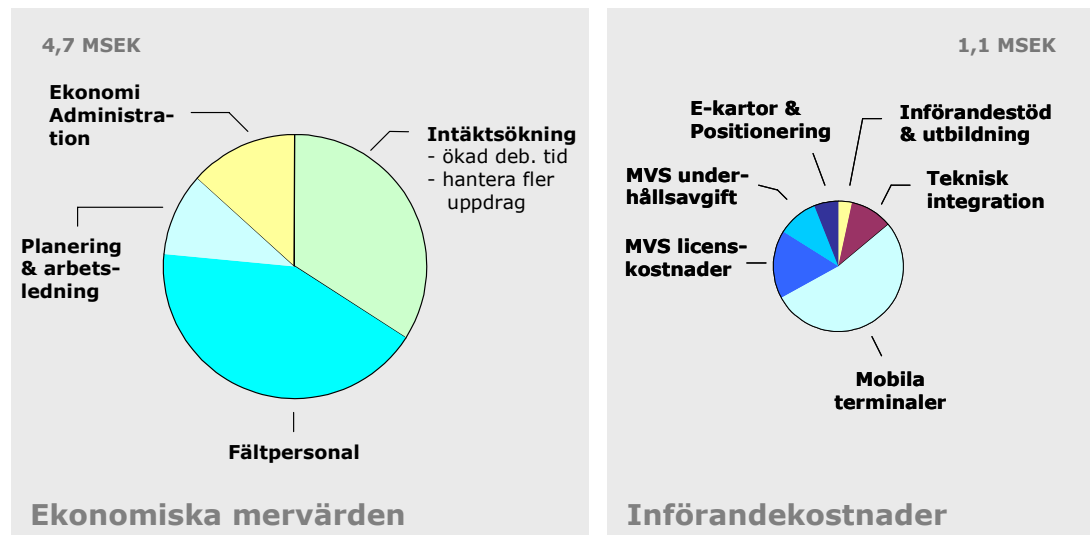
Genom att arbetsrapporteringen baseras på genomtänkta elektroniska formulär där fältpersonalen enbart behöver föra in information som ej finns tillgänglig på annat sätt förenklas och effektiviseras rapportering. Formulären kan inkludera checklistor för att säkerställa en jämn- och hög kvalitet i rapporteringen. Företagets likviditet kan förbättras genom att integrera det mobila verksamhetssystemet affärs/faktureringsystemet. Rimlighetskontroller gör att instansningsfel reduceras. Fakturering genomförs omedelbart efter attestering.

Genom gps-baserad positionering i kombination med GPRS mobil-data kommunikation kan automatisk optimeringen utnyttjas för att säkerställa ett optimalt resursnyttjande. Detta dessutom till en låg årskostnad eftersom GPRS-kommunikation av mindre datamängder är mycket kostnadseffektiv.

Eftersom ekonomiskt utfall erhålls fortlöpande i samband med inrapportering och fakturering ges arbetsledare, affärschefer m.fl. kontinuerlig information om affärsverksamhetens utveckling utan att de själva behöver lägga ner stor insats för att upprätta och kontrollera utfallet på det sätt som var nödvändigt tidigare.

5.3.1.4 Ekonomisk modell och kalkyl - Företagsnivå

Den ekonomiska modellen nedan utgår från en verksamhet med 7 administratörer, 9 produktionschefer/ledare och 70 fältarbetare med en omsättning på ca 70 MSEK/år, se figur 10.



Figur 10. Uppskattade ekonomiska mervärden och kostnader vid införande av mobilt verksamhetssystem i beskriven byggservice verksamhet. Storleken på cirklarna är proportionellt mot ekonomiskt värde/kostnad. Det årliga mervärdet är drygt 4 ggr större än de årliga merkostnaderna. Alla införandekostnader avskrivs under 3 år.

5.3.1.5 Ekonomisk modell och kalkyl - Branschnivå

Byggservicemarknadens storlek är svårare att få grepp om än övriga verksamhetsområden. Vi har utgått från en årlig omsättning på 2 miljarder kr/år, huvudsakligen baserad på de största byggföretagens verksamheter i Sverige. Extrapolering av uppskattad ekonomisk årlig vinst hos undersökt företag ger potential till ekonomisk vinst på 78 MSEK/år för byggservice branschen.

Fastighetsunderhåll som en stor mängd fastighetsföretag med underleverantörer ägnar sig åt är snarlik byggservice verksamheten. Fastighetsskötsel och reparationer kostar varje år fastighetsföretagen 15,6 Miljarder kr/år enligt SCB och Fastighetsägarnas riksförbund. Om den verksamheten inkluderas i kalkylen ökar årliga branshpotentialen från ca 78 MSEK/år till 600 MSEK/år.

5.3.2 **Anläggning, drift och underhåll**

5.3.2.1 Verksamhet och processer

Drift- och underhållsarbete inom anläggningsidan behandlar bland annat underhåll av exempelvis markytor, vägar, broar i form av saltning, plogning, asfaltering och tätning. Arbetet är därför säsongsbetonat efter väderleksförhållanden. På samma sätt som för drift- och underhåll för hus- och fastigheter utför arbetslag uppdrag som är fastställda på morgonen eller mer kontinuerliga och schemalagda underhållsarbeten med längre framförhållning. I och med åtagandet att ploga och salta vägar är dock detta verksamhetsområde lite speciellt då jourverksamhet av åkare sker. Det innebär att vid behov skickas meddelande ut till jourhavande åkare med information om sträckan som skall plogas.

5.3.2.2 Identifierade problem och möjligheter

- **Arbetsorder** - Idag hämtas arbetsorder varje dag på kontoret för att utföras samma dag. Brådskande uppdrag meddelas per telefon till berörd personal. Detta gäller vid utkallelse av plogbilar för snöröjning då ett SMS först skickas som sedan följs av ett telefonsamtal.
- **Arbetsrapporter** – När uppdrag slutförts lämnas idag en pappersbaserad rapport som sedan skall återföras till digitalt format. Detta är tidskrävande, särskilt då nödvändig information ofta inte finns noterad. I värsta fall kan detta medföra utebliven fakturering.
- **Statiska tidplaner** – Idag är scheman för arbetet statiska. Vid inkomna brådskande uppdrag kan det vara svårt att avgöra vem som är lämpligast att utföra uppdraget.
- **Lokalisering** – Vid arbete där man vill enligt ovan kunna erhålla en dynamisk styrning är vill man veta bilarnas position.
- **Uppföljning** – För att följa upp utfört arbete går mycket tid åt att samla information och kategorisera den för statistik. Intressant att följa upp är utfört arbete, lokalisering av positioner, information om körd rutt och

5.3.2.3 Lösning

Eftersom genomförandet av verksamheten är mycket likvärdig med byggservice så är förslaget till lösningen identisk, se kapitel 5.3.1.3.

5.3.2.4 Ekonomisk modell och kalky - Företagsnivå

Eftersom det undersökta företags verksamhet var mycket likvärdig med det företag som undersöktes inom Byggservice så refereras till ekonomiska kalkylen i kapitel 5.3.1.4

5.3.2.5 Ekonomisk modell och kalkyl - Bransch nivå

Vid intervjuerna framkom att drift- och underhåll av anläggningar karaktäriseras av samma behov och problem som byggservice. Drift och underhåll av anläggningar omsätter mellan 15-20 miljarder SEK/år. Det innebär ekonomisk potential för branschen på ca 900 MSEK/år.

5.4 **Supportprocesser**

5.4.1 **Betongproduktion/leveranser**

5.4.1.1 Verksamhet och processer

Transportverksamheten består av processer som ingår i eller påverkar stora delar av byggprocessen. Verksamheten består av leveranser av material och materiel samt transporter av schaktmassor till och från arbetsplatsen.

Verksamheten kan i princip delas in i tre processer; lastning, transport och lossning. Dessa processer har i sin tur sina olika problemställningar beroende på aktörerna som utför arbetet, d v s om det är inhyrda eller egna åkare. Ofta så har företag som levererar varor en kombination av detta. Ett annat problem som har

stor betydelse är varans art. I byggprocessen sker leveranser av stora mängder betong och asfalt och detta medför att processerna tidsmässigt är mycket kritiska ur kvalitetssynpunkt. Som exempel på transportverksamhet av mer komplex typ gjordes i detta projekt ingående studier av betongproduktion och leveranser. Detta område har också speciella krav eftersom pumpar även måste koordineras för att lossa betongen då inte bilen har egen pump att tillgå.

Principen för denna verksamhet är att först sker beställning av betongen. Detta kan vara en ny beställning för offerering eller ett avrop. Beställningen bokförs och planeras in i produktionen på berörd betongstation och i transportschemat över betongleveranser vid logistikplaneringen. I detta skede bokas även pump för lossning för utlokalisering. Berörda åkare får ett meddelande på kvällen dagen innan om var de skall befinna sig på morgonen. Vid bestämt klockslag produceras betongen och lastas i bil och levereras till arbetsplatsen. Dessförinnan minst fem minuter innan skall pumpen vara på plats uppställd och klar. Betongen lossas och tiden för detta klockas då den debiteras. När lasten är lossad signeras fraktsedeln och bilen lämnar arbetsplatsen. Beroende på vilken betong som skall levereras i nästa körning åker bilen antingen tillbaka till stationen eller till spolning av blandaren och därefter tillbaka till betongstationen för ny leverans.

5.4.1.2 Identifierade problem och möjligheter

Problem som uppkommer i de olika processerna (lastning, transport och lossning) som framkommit vid intervjuerna är mestadels beroende på att verksamhetssystemen inte är integrerade och att följesedlar och fakturaunderlag är i pappersform.

- **Statiska tidplaner** - Vid sena avbeställningar är det problem att ställa om bilarna till andra körningar på grund av att planeringen och schemalagningen är statisk.
- **Extern notifiering** - Problem att vid beställningstillfället bekräfta om önskad leveranstidpunkt är möjlig att garantera. Bristande information till kund vid schemaförändringar samt minskad belastning avseende förfrågningar avseende aktuell leveranstidpunkt. Om bokningssystemet ej är fullt integrerat så har man ej full översikt och kan garantera leveranstid.
- **Information om leveranser** - Problem att starta betongproduktionen "just-in-time". Riskerna är stora att betongen ej härdar eller att onödig väntetid uppstår för betong bilar vid fabriken. Det är svårt att för betongfabrikerna att ha framförhållning, vilket leder till anhopning av betong bilar vid lastning. Det är svårt att optimera produktionsstarten av betongen då man inte vet när bilen är på plats för lastning.
- **Lokalisering** - Göra det enklare för förarna att hitta till leveransadressen samt göra optimala vägval. Det kan även vara svårt att beräkna körtiden. Det finns också restriktioner för vägar avseende belastning och hastighet. Tidsmässigt under dygnet varierar trafikbelastningen. Belastningen kan också orsakas av vägarbete på sträckan.
- **Rapporter och fakturor** - Snabbare fakturering och informationsöverföring till kund avseende genomförda betong leveranser. Mer tid än nödvändigt används till att fakturera och informera.

- **Uppfyllande av ny EU-norm** – EU-normen EN 206 inträdde i årsskiftet vilket innebär att tidsangivelser skall ges vid lastning och lossning vilket medför ett ytterligare moment för åkarna.

5.4.1.3 Lösning

För att öka transportfordonens effektiva nyttjande förses de med positioneringsutrustning så att arbetsplaneraren kan styra nyttjandet över tiden på ett effektivare sätt.

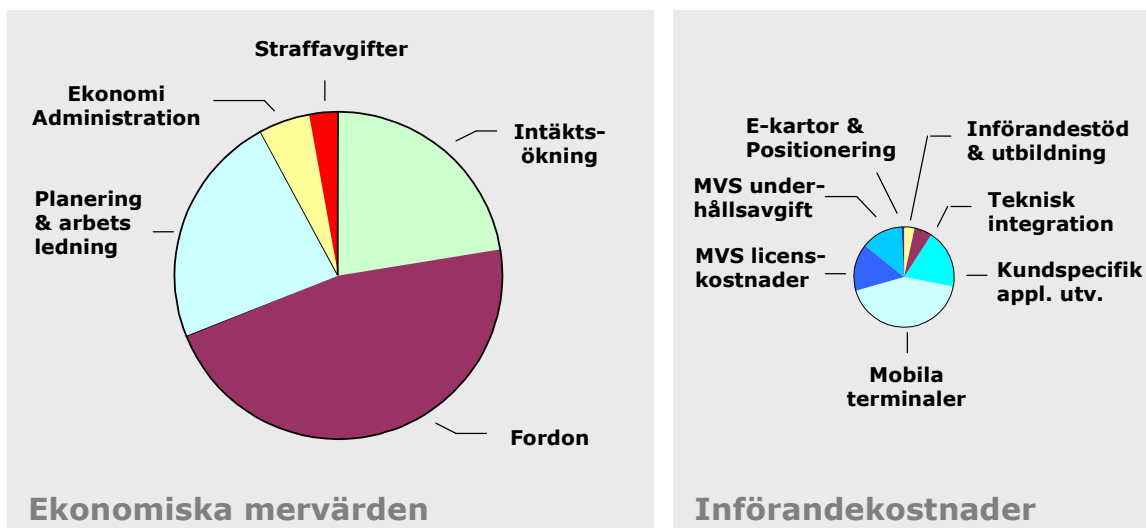
För sådana typer av transporter (typ betongproduktion) där det krävs förarbete direkt innan lastning kan positioneringsinformationen dessutom nyttjas för att trigga igång t.ex betongproduktionen så att de är färdiga då fordonet anländer till lastningsplatsen. På så sätt reduceras väntetider då fordonet ej nyttjas aktivt.

Vid speciella typer av transporter där godset åldrande under transporten påverkar kvaliteten krävs i vissa sammanhang objektiv tidstämpling vid produktion/lastning och lossning. Något som mobila verksamhetssystem i samverkan med positionering och lastnings/lossnings sensorer automatiserar.

Genom införande av mobil arbetsorder- och arbetsrapport/fraktsedel hantering reduceras chaufförernas hantering. Underlagen skickas elektroniskt till ekonomiavdelningen samtidigt som transporten avslutats reduceras ekonomiadministrationens arbetsbelastning och faktureringen genomförs tidigare med bättre likviditet som följd.

5.4.1.4 Ekonomisk modell och kalkyl - Betongdistribution

Den ekonomiska kalkylen för betongdistribution, som är framtagen tillsammans med det företag som ingått i undersökningen, har modifierats för att vara så generell som möjligt, se figur 11.



Figur 11. Uppskattade ekonomiska mervärden och kostnader vid införande av mobilt verksamhetssystem i beskriven betong distribution verksamhet. Storleken på cirkelarna är proportionellt mot ekonomiskt värde/kostnad. Det årliga mervärdet är ca 4,5 ggr större än de årliga merkostnaderna. Alla införandekostnader avskrivs under 3 år.

5.4.1.5 Ekonomisk modell och kalkyl - Branschnivå

Utgående från det ekonomiska värde det intervjuade företaget uppskattat av rationaliseringen extrapolerat till bransch nivå ger ekonomisk potential på ca 28 MSEK/år.

5.4.2 **Asfaltproduktion/leveranser**

5.4.2.1 Verksamhet och processer

I dag genomförs asfalt distribution enligt följande. Öppen upphandling där åkerier i området för asfalteringen lämnar in offerter. Det innebär att många åkerier/fordon i regionen engageras under kortare och längre tid.

Ansvar för styrning av lastbilarna ligger på lägglagets arbetsledare. Eftersom arbetsledaren saknar positioneringsinformation över transportfordonens lokalisering och direkta styrmöjligheter över leveranserna engageras normalt ett par lastbilar mer än nödvändigt för att reducera risken för produktionsavbrott i läggarbetet.

5.4.2.2 Identifierade problem och möjligheter

Problem som uppkommer i transport processen är:

- **Köbildning vid asfaltverket** – Då asfaltverket startar upp verksamheten på morgonen står ofta ett 10-tal lastbilar och väntar på lastning av asfalt. Innebär att dyrbar transport kapacitet slösas bort genom att lastbilarna står outnyttjade under väntetiden.
- **Köbildning vid läggmaskinen** – För att reducera risken för avbrott i läggarbetet orsakad av väntan på asfalt leverans så nyttjas oftast för många lastbilar. Detta leder till köbildning vid läggplatsen. Eftersom 2/3 av asfaltens åldrande (oxidering) sker från produktionen i fabrik till dess att asfalten lagts på marken innebär denna onödiga väntetid även försämring av asfaltkvaliteten.
- **Avbrott i läggarbetet** – Trots att överkapacitet tillämpas händer det att läggmaskinen ej erhåller asfalt leverans i tid vilket leder till att läggmaskinen måste stoppas. Detta leder till försämrade kvalitet i skarven. Dessutom kostar läggmaskin med arbetslag ca 5000 kr/tim varför produktionsstörningen leder till direkta merkostnader för läggarbetet.
- **Avbrott vid asfalt fabriken** – Ännu större negativ påverkan erhålls om asfaltverket måste stoppas pga för lång väntan på lastbilstransporter. Detta leder till omfattande kvalitetsförsämring i den asfaltproduktion och produktionsstörningar.
- **Transport kostnad** – Kännetecknande för de projekt som misslyckas ekonomiskt är att det är asfalt distributionskostnaden som skjutit i höjden och orsakat förlusten. Bättre styrning av transportererna skapar därför förutsättningar för bättre och jämnare ekonomiska resultat.

5.4.2.3 Lösning

Positionering av fordonen och bättre förutsättningar att styra fordonen är den centrala funktionaliteten som behövs för att effektivisera asfalt transporter.

Vid det undersökta asfaltföretaget föreslogs att transportplaneringen kunde hanteras av den tidigare bortrationaliserade "vågmästar rollen" vid asfalt fabriken. Vågmästaren får agera transport planerare för alla transporter i den region där asfaltfabriken är placerad.

Genom god översikt och kontroll över transportfordonen bör det gå bra att avdela 1-2 asfalt fordon till att transportera kross produkter till asfaltverket. Även om asfaltfordonen är rundbottnade och tar mindre volym kross produkter än en vanlig lastbil så bör detta innebära en värdefull kostnadsreduktion i den totala transportverksamheten vid asfalt fabriken.

Vågmästaren ges dessutom ansvar för transportplanering av Kross verksamheten, dvs att dirigera kross transporterna i regionen. Även där kan stora effektiviseringsvinster göras genom effektivare styrning. Det finns dessutom synergieffekter mellan kross- och asfaltproduktion. Under vissa tidsperioder är transportkapaciteten inom asfalt distribution under hård press, vid andra tidsperioder är det krosstransporterna som har svårt att klara leveranserna i tid. Genom att samutnyttja transport kapaciteten går det att klara dessa belastningstoppar på ett bättre sätt än i dag.

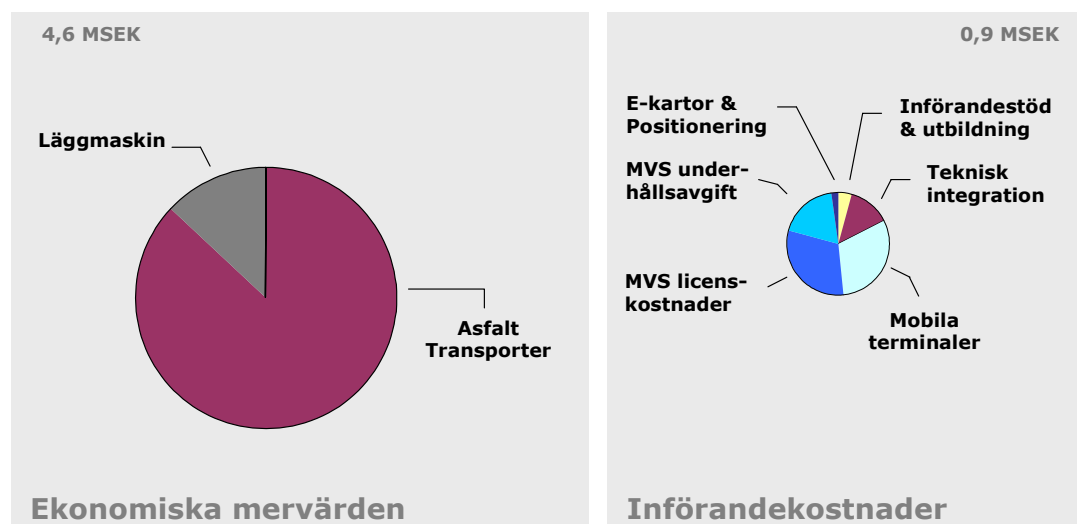
För att stödja ovanstående kravbild bör ett mobilt verksamhetssystem med grafisk presentation av kartor, fordon och lossningsplatser nyttjas. Systemet skall stödja utskick av arbetsorder till fordonen, kvittens att fordonsföraren accepterar arbetsordern samt återrapportering efter lossning. Med dessa basfunktioner möjliggörs en effektiv styrning för såväl asfalt- som krossdistribution.

Eftersom innehållet i arbetsorder- och rapporter är mycket enkel så går det bra att hantera detta antingen via röst teknologi (arbetsorder läses upp i mobil telefon via syntetiskt tal och rapportering via röststyrning) eller genom nyttjande av gprs-baserade mobiltelefoner. Eftersom positioneringsinformationen är en nyckelkomponent bör mobiltelefonerna stödja blåtand kommunikation. Det är då enkelt att ha en fristående GPS mottagare i bilen som automatiskt överför positioneringsinformationen till mobila verksamhetssystemet.

För att reducera asfalt distributörens kostnad för terminaler (gprs baserade mobil telefoner och GPS mottagare) så kan lånesystem inhandlas och uthyras till inhyrda åkerierna på dags- eller veckobasis. Med en avgift på t.ex. 100 kr/vecka så innebär det att terminal hanteringen blir en vinstgivande affär för asfalt distributören.

5.4.2.4 Ekonomisk modell och kalkyl – Asfalt distribution

Det årliga mervärdet är ca 5 ggr större än de årliga merkostnaderna, se figur 12. Om de mobila terminalerna sedan hyrs ut på veckobasis till åkerierna så ökar den årliga vinsten ytterligare. Alla införandekostnader avskrivs under 3 år.



Figur 12. Uppskattade ekonomiska mervärden och kostnader vid införande av mobilt verksamhetssystem i beskriven asfalt distribution verksamhet. Storleken på cirkelarna är proportionellt mot ekonomiskt värde/kostnad.

5.4.2.5 Ekonomisk modell och kalkyl - Branschnivå

Utgående från det ekonomiska värde det intervjuade företaget uppskattat av rationaliseringen extrapolerat till bransch nivå ger ekonomisk potential på ca 28 MSEK/år.

5.4.3 **Maskinuthyrning**

5.4.3.1 Verksamhet och processer

Maskinuthyrningsverksamheten samverkar med och lägger till en ytterligare dimension till transportverksamheten. Efter att leveransen skett skall maskinen återföras till uthyraren eller fraktas till nästa kund.

5.4.3.2 Identifierade problem och möjligheter

- **Transportplanering/optimering** - En mer omfattande logistik krävs för all lämning/hämtning inom varje berört geografiskt område. Detta medför en rad problemställningar och rationaliseringsmöjligheter:
 - Körschema för att minimera körsträckan och antal fordon/körningar som krävs för lämning/hämtning
 - Systematisering av plockorder inkl. scheman för hur utrustningen bör packas för att göra urlastningen så enkel som möjligt baserat på upprättat kör schema
 - Hanteringen av dynamiken vid beställnings/distributionsändringar. Idag så sker distributionstransporten ej på ett optimalt sätt genom att man inte beaktar hur förändringarna påverkar rutten.
- **Information** – Problem att snabbt kunna ge besked om nya beställningar vilka kan hanteras utan att bli en förlust affär på grunda eventuellt behov av kostsam extra transport för tilläggsordern.
- **Synkronisering av transport och service uppdrag** – Vid anlitan av externa distributionsföretag kan kommunikationen brista. Tex kan information om risk för försening utebli. Detta medför att kunden inte

heller blir informerad i tid och inte planerar om sitt arbete. Leveransförseeningar medför stora problem för de entreprenörer som skall montera/använda utrustningen.

- **Elektroniska fraktsedlar** – Administrationen av fraktsedlar är idag pappersbaserade och medför tidsförluster när informationen skall överföras till digitalt format. Ofta ifylls inte erforderlig information i fraktsedeln. Det förekommer att den viktiga kvittensen saknas vilket generera problem då underlag för fakturering och inventering saknas. Särskilt om det hyrs ut till externa organisationer. Om materiel försvinner kan det vara en avgörande fråga för försäkringsersättning.
- **Fraktkostnad** - I dag är det svårt för att mäta lastvolymen för gods, väga godset och kalkylera transport pris etc. Detta gör att vid ordertillfället ges kunden ett pris där uthyraren tar en affärsrisk avseende angiven fraktkostnad.
- **Inventering av materiel** – Vid inventering av materiel går det åt betydande tid till att söka efter nödvändig information. Ett system som presenterar sammanställd nödvändig information om efterfrågad materiel är ett behov.
- **Uppföljning** – Det tar för lång tid att få fram statistik om materiel för att följa upp uthyrningsgrad.

5.4.3.3 Lösning

Genom att erbjuda kunderna möjlighet att boka utrustning via fasta och mobila terminaler reduceras arbetsbelastningen och därmed kostnaden för maskinuthyrarens kundsupport och säljverksamhet.

Genom att införa positionering av transportfordonen och mobil arbetsorderhantering kan distributions- och hämtningslogistiken effektiviseras på så sätt att omdirigering kan ske vid förändrade förutsättningar (sena beställningar/avbeställningar/förlängningar av hyreskontrakt) för att reducera transportbehov/kostnader.

Genom att införa mobil arbetsorder- och arbetsrapporthantering förbättras koordineringen mellan genomförd transport av utrustning och service aktiviteter avseende uppbyggnad/nedmontering och funktionskontroll av t.ex. bygg hissar, kranar och ställningar. Genom att reducera risken för att servicepersonal anländer innan utrustningen levererats minskar personalkostnaderna för dessa typer av aktiviteter.

Med GPS positioneringssändare monterad på dyrare utrustningar så reduceras risken för förlust av utrustningen med reducerade försäkringspremier som följd.

Genom att förse maskiner med nyttjandetid mätning och överbelastnings-indikering avläsbar via mobilt internet så ges maskinuthyrningsverksamheten förbättrade faktureringsmöjligheter med ökade intäkter som följd eftersom utrustning i vissa fall nyttjas betydligt mer än vad som är avtalat. Dessutom reduceras hämtning/lämningskostnaderna då utrustning kan kvarstå hos kunden mellan närliggande uthyrningsperioder i de fall utrustningen ej skall nyttjas av annan kund i mellanperioden.

Genom att allt större del av distributionen läggs ut på renodlade transportföretag är det transportföretag som erhåller den direkta vinsten av transport optimeringen.

Långsiktigt så erhåller säkerligen maskinuthyrningsverksamheten positiva ekonomiska effekter från detta.

5.4.3.4 Ekonomisk modell och kalkyl

För Altima's verksamhet, de företag som ingick i studien, effektiviseras främst distribution av utrustning till byggarbetsplatser samt arbetsplanering, arbetsfördelning samt rapportering för personer som bygger upp/river/funktionstestar bygghissar, kranar och ställningar. Eftersom distributionsverksamheten läggs ut på transportföretag är det främst de som gynnas av rationaliseringen med införandet av ett mobilt verksamhetssystem. Av detta skäl har ingen kalkyl upprättats för maskinuthyrningsföretag.

5.4.3.5 Ekonomisk modell och kalkyl - Branschnivå

Ingen kostnadsuppskattning har gjorts.

6 Från tanke till verklighet

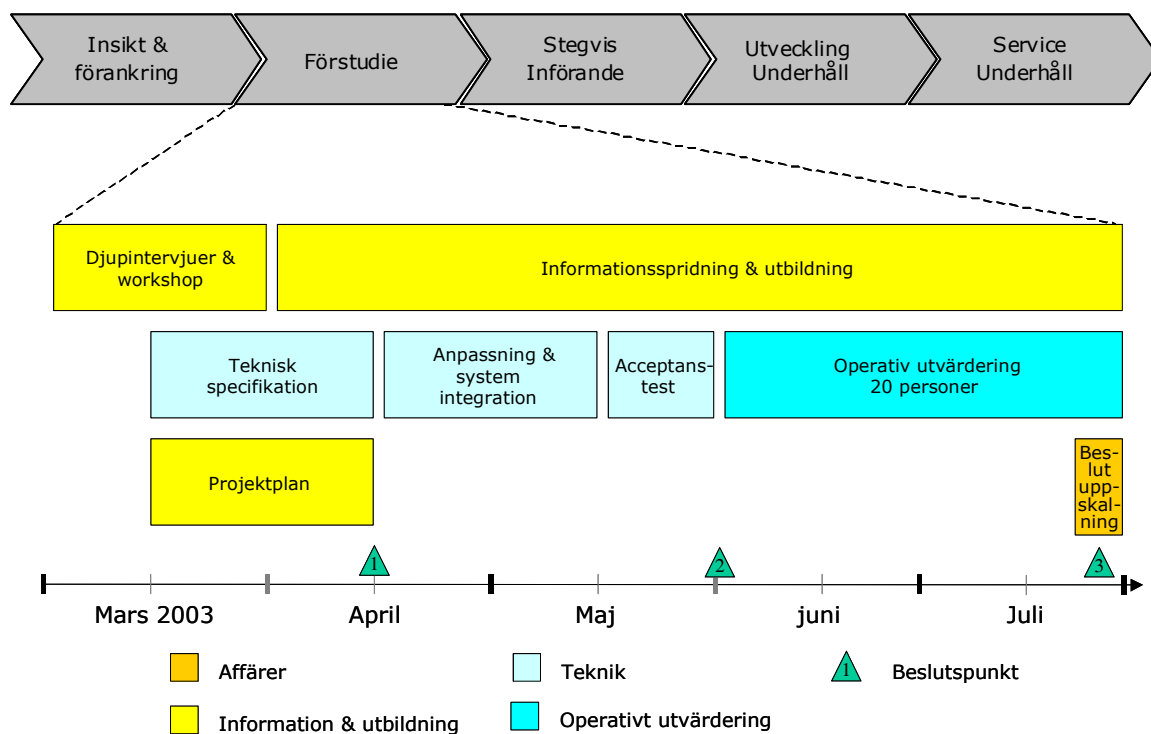
6.1 Införande

Intervjuer i Performance projektet har tydligt visat att byggbranschen precis som övrig industri har krav på att fortlöpande rationalisera sin verksamhet. Kraven är ofta:

- Lägre produktionskostnader
- Kortare ledtider
- Effektivare kundkontakter
- Global verksamhet

Krav som hela tiden utmanar de anställda och företagsledning till att söka förbättringar i sin verksamhet.

Vid insikt om möjlig logistik effektivisering inom byggbranschen med mobila verksamhetssystem bör den fortsatta processen för utvärdering och införande följa en väl genomtänkt handlingsplan. Ett införande av mobilt verksamhetssystem handlar först och främst om att erhålla eller anskaffa argument som övertygar beslutsfattare om att det är ett intressant och lönsamt projekt.



Figur 13. Från tanke till verklighet, lämpliga steg och processer vid införandet av mobila verksamhetssystem.

Viktiga steg och funktioner i en process att införa mobilt verksamhetssystem kan vara, se också figur 13:

- Insikt och förankring
- Inriktningsbeslut av ledningen
- Förstudie avseende omfattning
- Beslut om införande
- Projekt för införande
 - Etablering
 - Stegvis införande
- Utveckling/Uppföljning
- Service/Underhåll

6.2 Insikt och förankring

Insikt om fördelarna med mobil teknik kommer ofta från personer som arbetar i den praktiska verkligheten. Personer som möter problemen i sin verksamhet och som på något sätt löser dem. Projektet har visat att mobila verksamhetslösningar inom byggbranschen i många fall är en intressant och lönsam investering för att få effektivare informationshantering både internt inom sitt egna företag eller i operationer där flera företag samverkar i ett projekt.

Performance projektet har också visat att med insikt följer ovillkorligen kravet på att det måste finnas en beslutsfattande organisation för att kunna driva tanken och idén med mobilt verksamhetssystem vidare.

Ett viktigt första steg blir därför att ta fram de argument som styrker den insikt man har fått om möjligheterna. Argument som skall övertyga beslutsfattare om att gå vidare i processen.

Effektiva argument är ofta de som beskriver vilka ekonomiska fördelar som finns med att införa modern teknik. För att nå dessa kan en enkel ROI-beräkning göras. Denna skall visa vilka ökade intäkter och minskade kostnader som erhålles samt vilka kostnader som åtgår för att erhålla dessa. En sådan undersökning är inte tidsödande att göra men helt nödvändig inför ett beslut. Argumenten skall även åtföljas av en enkel teknisk beskrivning av hur systemet skall användas och vilka avdelningar som kommer att beröras.

6.2.1 Inriktningsbeslut

Med hållbara argument och en bra teknisk beskrivning så erhålles beslut om att gå vidare. Första viktiga beslutet skall omfatta acceptans på att genomföra en studie som visar i vilken omfattning systemet skall införas.

Möjligheterna med modern mobil teknik är så omfattande idag att bestämning av det egna behovet mot utbudet är nödvändigt.

I kombination med ett beslut om att gå vidare är det många gånger en fördel om beslutsfattaren gör ett uttalande till organisationen som påtalar nödvändigheten av företagets tekniska utveckling. Uttalandet ger ofta beslutet en högre auktoritet i

organisationen och hjälper de personer som skall jobba med processen. De får ett viktigt stöd.

Ett uttalande kan vara formulerat:

Företaget ser stora fördelar med mobilt verksamhetssystem för att kunna öka omsättningen och minska felfrekvensen. Därför ges detta projekt hög prioritet. Nils Nilsson.

6.2.2 Förstudie avseende omfattning

Nästa viktiga steg är att genom en förstudie bestämma omfattning och gränssnitt, som projektet skall ha, se figur 13. I denna process kan det vara lämpligt att anlita externa expertkunskaper för att klarlägga alla detaljfrågor.

Viktiga områden att behandla i en förstudie eller projektanalys är följande:

- Organisation och verksamhet
 - Framtagande av mål för satsningen som helhet samt för den operativa utvärderingen
 - Förankring i verksamheten
 - Påverkan på arbetsprocesser och organisation
 - Extern påverkan på kunder och leverantörer
 - Projektplan för införande/utvärdering
- Systemstöd och teknik
 - Funktionella/tekniska krav på systemet
 - Förslag till systemarkitektur (integration med befintliga system)
 - Rekommendation för infrastruktur (mobil teknik, integrations-teknik)
- Ekonomi
 - Ekonomisk modell, investeringskalkyl och budget
 - Finansieringsmodell
 - Kostnader för nästa fas: operativt införande/utvärdering
 - Budget avseende efterföljande uppskalning avseende införande i hela verksamheten

Förstudiearbetet skall beskrivas i en slutrapport som behandlar ovanstående delar. Rapporten bör kompletteras med ett väl genomarbetad presentationsmaterial som kan nyttjas för bred förankring av ett kommande projekt.

6.2.3 Beslut om införande

Resultatet från förstudien skall vara tydligt och vara ett tillräckligt underlag för beslutsfattare för att kunna ta ställning till införande av ett komplett mobilt verksamhetssystem. Beslutet kommer att påverka stora delar av organisationen och är därför många gånger en fråga för högsta ledningen. För att lyckas med projektet är det viktigt att beslutet är tydligt på att företaget ställer erforderliga interna resurserna till förfogande samt upphandlar externa tjänster och produkter som projektet kräver under hela dess projekttid.

Beslutet avser projektets omfattning, projektledning och styrgrupp.

6.2.4 Projekt för införande

Utformningen av ett projekt bör styras av följande kriterier:

- Stark förankring i ledning och verksamhet
- Tydligt syfte och mål med det mobila verksamhetssystemet
- En tillfälligt etablerad organisation
- Är avgränsat i tid och kostnad

Införande av mobila verksamhetssystem har stora effekter i arbetssätt och involverar oftast många människor. Detta kräver en stark förankring i den organisation som kommer att påverkas av ett införande. Kommunikation kring etablering och tydliga mål är viktigt. Valet av projektledare som tydligt har ledningens stöd är en av de viktigaste faktorerna för framgång i denna typ av projekt. En huvuduppgift för projektledaren blir att etablera en förståelse och stöd från den organisation som kommer att påverkas av införande. Kommunikation och tydliga mål är nyckelfaktorer för ett framgångsrikt projekt.

Vid införande av mobilt verksamhetssystem är utbildning en nyckelfaktor. Utbildning som inte enbart syftar till att förklara hur systemet fungerar utan även utbildar i varför systemet skall införas. Performance - projektet som har visat flera intressanta verksamhetsområden inom byggbranschen för mobil användning pekar också på att användaren ofta är personer i verksamheten som i många fall tekniken blir helt ny för.

Utbildning och information om projektet skall därför ske väl genomtänkt och påbörjas så tidigt som möjligt i införandeprocessen.

6.2.5 Utveckling/Uppföljning

Ett införande i en specifik verksamhet bör vara anpassat till existerande arbetsrutiner och IT-mognad hos personalen. Vissa nya rutiner kan införas stegvis för att erhålla acceptans från personalen. Detta gör att man kontinuerligt bör följa nyttjandet av systemet och kunna anpassa systemet efter utvecklingen av processer inom verksamheten. Ett exempel kan vara att man börjar med att nyttja fördelningen av arbetsorder för att sedan gå vidare med mer detaljerad rapportering i fält. Det mobila verksamhetssystemet man har valt bör stödja ett anpassat införande.

6.2.6 Service/Underhåll

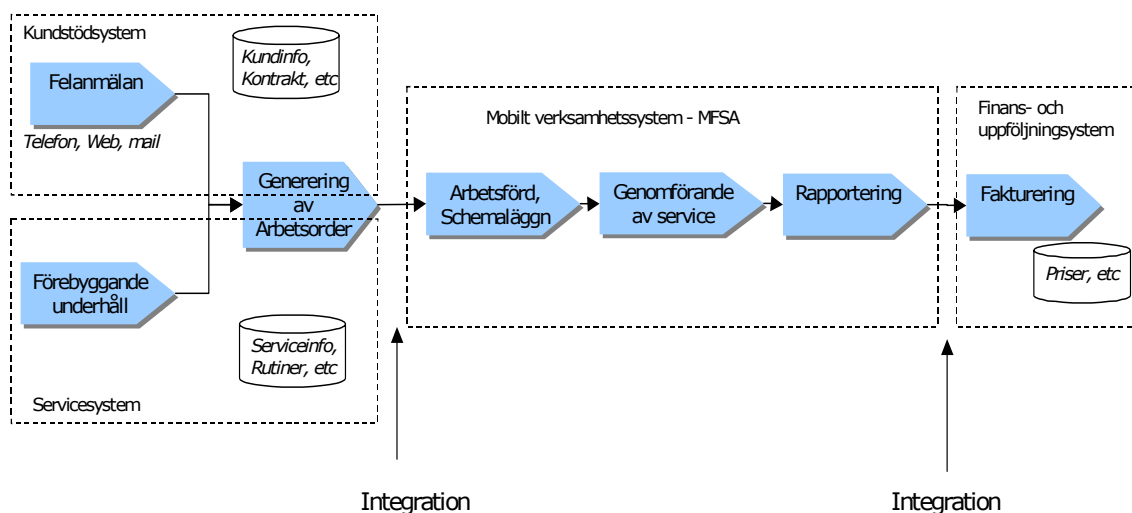
Genom att det mobila systemet kommer att vara ett verksamhetsdrivande system ställs det stora krav på tillgänglighet och pålitlighet. Inget tekniskt system har 100% tillgänglighet och den mobila miljön ställer höga krav på utrustningen. Detta kräver därför att man har en effektiv serviceorganisation för systemet som skall stödja användare vid utbildningsfrågor och vid tekniska problem.

Systemet bör också utvecklas i takt med att verksamheten förändras därför är en effektiv underhållsverksamhet viktig för att kunna få verksamhet och teknik att gå hand i hand.

6.3 Tekniska aspekter kring mobila verksamhetssystem

Ett mobilt verksamhetssystem integreras med företaget affärssystem eller med någon del av detta. Integrationen syftar till att göra all uppdragsrelaterad data (uppgift, adress, servicehistorik, rapportkrav, etc.) tillgängliga för den mobila personalen. Detta sker genom att integrera det mobila verksamhetssystemet med övriga delar i företagets systemstöd.

Figur 14 ger en principiell bild av hur en samverkan mellan olika system kan se ut.



Figur 14. Samverkan och integration mellan olika system; kundstöd, service, fakturering och det mobila verksamhetssystemet.

Data överförs vanligtvis via ett gränssnitt där utbyte av XML meddelanden sker.

Viss anpassningen krävs ofta på något sätt i det egna affärssystemet dels för att göra erforderlig information från affärssystemet tillgängligt och dels för att efter bearbetning i det mobila systemet kunna återrapportera information.

Vilken information som skall överföras mellan ERP-systemet och ett mobilt verksamhetssystem är en viktig fråga i integrationsprocessen och kräver därför en noggrann studie.

Nästa viktiga steg i integrationen är att bestämma i vilken teknisk produktionsmiljö som det mobila verksamhetssystemet skall integreras. Det sker vanligtvis via en så kallad ASP-lösning (Application Service Provider) eller via installation i den egna existerande IT-miljön.

ASP-lösning innebär att det mobila systemet installeras hos en tredje part som ofta även sköter driften av systemet. Valet av ASP-lösning eller integration i den egna IT-miljön sker vanligtvis utifrån vilken egen IT-support som finns i företaget.

Med väl utvecklad IT-support kan man mycket väl integrera det mobila verksamhetssystemet i sin egen IT-miljö. En ASP-lösning kan gälla i det motsatta fallet när ett externt dataföretag t ex kan erbjuda dygnet runt service och har väl utvecklade övervakningsprocesser så kan en sådan tjänst vara att föredra.

Valet är självklart även en ekonomisk fråga där jämförelse om tillgänglig IT-struktur och support, kompetens, service grad och så vidare är utslagsgivande frågor.

6.3.1 Anpassning

Med tillgänglig data och med applikationskrav, som en förstudie anvisar, sker så anpassning av det mobila verksamhetssystemet. En anpassning som leverantören av systemet gör i samarbete med projektgruppen.

En färdig anpassning skall ge operatören av det mobila verksamhetssystemet funktioner som är lätta att förstå och använda. Användarvänligt gränssnitt är en viktig förutsättning till acceptans för systemet.

6.3.2 Mobil enhet

Nästa integrationssteg är att involvera användarens verktyg i systemet, dvs. den mobila enheten: handdator, mobiltelefon eller bärbar PC. Det finns många alternativa tekniska lösningar för den mobila klienten.

Anpassning av den mobila enhetens gränssnitt mot användaren är en mycket viktig del av integrationen. Kravet här är att det skall vara lätt att förstå och lätt att använda.

Den mobila enheten skall också anpassas för valt kommunikationsgränssnitt vilket ofta är GPRS. Olika tekniska lösningar finns för den mobila enheten med inbyggd GPRS-funktion eller med trådbunden eller trådlös anslutning till en fristående GPRS-enhet (telefon).

6.3.3 I fordon

Integration av mobil utrustning i fordon skall förutom en tekniskt funktionell god lösning även beakta säkerhetsaspekter i operativ funktion. Det kan t ex avse utrustningens dialog (manöverbarhet, displaygränssnitt) med föraren under drift. Här kan t ex teknik som röststyrning vara intressant att använda.

6.3.4 Driftsättning

Efter att systemen är integrerade och testade mot varandra skall de sättas i drift. Det kan vara en fördel att göra detta stegvis. Genom att börja med installation på ett fåtal användare kan eventuella önskningar om förbättringar i systemet lättare åtgärdas. Krav på förbättringar uppstår ofta när väl användaren har förstått och accepterat det mobila systemet som sitt verktyg.

När väl systemet har anpassats i några omgångar är det väl färdigt att implementera i full skala. En viktig funktion att beakta är då – Utbildning.

Utbildning är en mycket viktig insats för att få acceptans för en ny systemlösning. Ofta kan det finnas en viss skepticism mot nyheter och nya system i början men med noggrant planerad utbildning som genomförs på tid som tillåter att alla berörda kan vara med i full utsträckning så övervinns ofta problemen.

6.3.5 Säkerhet

Säkerhetsaspekter i systemet och särskilt då den mobila delen är självklart en funktion som måste följa företaget säkerhetsrutiner för datasäkerhet. Finns ingen

sådan på företaget rekommenderas att företaget konsulterar någon leverantör som kan hjälpa till att utarbeta en metod och strategi för säker mobil datadrift.

6.3.6 Drift och Support

Nya system kräver alltid från användarens sida en viss inkörningsperiod. Därför är det viktigt att planera för driften redan i implementeringsskedet. Företaget måste upprätta en väl genomtänkt och kompetent supportfunktion som kan ta hand om problem och stödja användare vid frågor om det nya systemet. När användaren får problem skall tydliga anvisningar finnas som anger vart användaren skall vända sig för att få hjälp.

Även drifrutiner är viktiga funktioner för att systemet skall ges det tekniska stöd som det erfordrar men också viktigt för att visa användaren trovärdighet omkring systemet.

6.3.7 Standardisering

En viktig aspekt för att få genomslag på användningen av dessa system är att tillämpa standardformat för överföring av informationen. Framförallt gäller detta för att tillåta underleverantörer att enkelt kommunicera med olika entreprenörsföretag för utväxling av fakturor, följesedlar mm. Transportverksamheten utväxlar information mellan sin egen och ett flertal andra organisationer.

Vissa variationer kommer säkerligen att finnas men eftersom alla intervjurespondenter uteslutande menade att det var viktigt att det skall vara enkelt för användaren så bör det beaktas. Gränssnittprojektet med arbetsnamnet, sbXML, är ett exempel på standardisering av informationsstruktur för överföring av information gällande dokument, mängder, kostnader, artiklar mm, [12] [13], som drivs inom BSAB:s utvecklarforum. Ett enat branschformat av detta slag skulle kunna användas.

6.3.8 Hinder

Den tekniska utvecklingen ger stora möjligheter. Men en viktig funktion för att de tekniska lösningarna skall falla väl ut är att de är anpassade till användaren på ett för honom eller henne väl fungerande sätt. Inom byggbranschen är ofta användaren i en arbetsmiljö som ställer speciella krav på t ex hållbarhet av utrustning, storlek på utrustning, krav gällande manövrerbarhet osv.

Performance projektet har visat att olika situationer för användning av mobila verksamhetssystem finns inom byggbranschen. En del företag kan använda systemet internt för att effektivisera olika funktioner medan andra företag får effekt av systemet först om man samarbetar med andra företag.

Projektet har därför studerat några andra områden i näringslivet som använder någon form av ett mobilt system för att styra sin verksamhet eller bedriver verksamhet som kan bli samarbetspartner med någon av byggindustrins verksamhetsgrenar vid utnyttjande av mobila verksamhetssystem, se kapitel 7.

De hinder som kan förekomma vid införande är förutom tekniska kompatibilitetsproblem hinder som har med användarvänlighet att göra. Detta påtalades i princip i alla intervjuer. Ett enkelt och intuitivt användargränssnitt och en utarbetad arbetsmetodik är ett måste. Till detta kommer även utbildning av personal som skall använda utrustningen. Gällande arbetsmetodiken är det

positivt om det inte skiljer så mycket mot tidigare sätt att arbeta, åtminstone till en början. Ett bra exempel på detta är Taxi Stockholm, som när de införde nytt taxameter/datorsystem i sina bilar lade upp det grafiska gränssnittet med ungefär samma utseende och funktioner som det tidigare analoga systemet. Detta gjorde att förarna kunde byta system och använda detta smärtfritt direkt. Förändringar och förbättringar kan sedan införas i sådan takt att inga direkta störningar i arbetet sker.

En annan viktig aspekt är att vid införande marknadsföra detta som ett hjälpmedel och inte som ett verktyg. En bra variant, som Niclas Jeppsson, PEAB, gjort i ett av de mobila projekt som finansierats ITBoF 2002, se bl a [11], var att tillsammans med dem som är tänkta att använda systemen ”brainstorma” fram funktioner och idéer för hur det skall se ut och fungera. Detta gör att genomslagskraften ökar och inställningen till införande förbättras.

Ett ytterligare problem som kan uppstå är när man arbetar i områden som saknar mobil täckning. Som exempel kan nämnas arbete i samband med utbyggnaden av telekom-näten. Där dessa arbetar finns ju ofta ingen täckning och detta medför att det i vissa avseenden krävs en off-line funktion och därmed kanske också en klientinstallation av mjukvara som sparar och synkroniserar informationen då täckning återkommer.

7 Erfarenheter från studier och andra branscher

7.1 TAXI Stockholm

Taxi Stockholm arbetar efter principen att en förare kan avgöra om han vill ta ett uppdrag eller inte. Detta arbetssätt ger behov av tekniska system för distribution av köruppdrag till taxibilarna.

Taxi Stockholm har därför utrustat alla sina bilar med ett system som automatiskt distribuerar köruppdrag till förare. Stöd i systemet ges också för karthantering i syfte att anvisa närmast förare till ett uppdrag och samtidigt kunna ge färdbeskrivningar.

Via telefonväxel tas beställningar emot. Adress, namn mm registreras och lagras i en databas. Beställningar buffras upp i 30-sekundersintervall för att en bästa översikt av beställningsläget skall kunna fås - optimering. Efter detta söks (via GPS) lämpliga bilar för körningen och ett meddelande till de bilar som befinner sig i kundens zon får förfrågan att utföra körningen. Beroende på när de kom in i zonen får de sin plats i kölistan. Om en förare tackar nej till en körning går meddelande tillbaka till trafikledningen och skickas på nytt ut till nästa bil som står på tur i kölistan.

I bilarna finns utrustning för att ange GPS-position, kommunikationsradio samt en dator med färgskärm med tryckavkänning s.k. touchscreen. Användarmässigt har datorn dispatch GUI, kapacitet att läsa kartor, dokument (meddelanden, beskrivningar och bilder) samt navigeringsgränssnitt.

LCD-skärmen har vidare möjlighet till olika färginställningar anpassade för dag och natt.

Tryckavkänningen (touchscreen) kan anpassas kontextuellt så att man bl. a. kan skicka ut meddelande med svarsalternativ till förare för att minimera distraktionen.

Röststyrning är diskuterad, men teknologin anses ej vara tillräckligt utvecklad ännu.

GPS, som anger var bilarna befinner sig, infördes utan några problem. Förarna såg det i huvudsak positivt. Positioneringen kränker inte förarnas integritet då den endast kan övervakas av trafikledningssystemet. Ingen person kan således direkt se var en förare befinner sig. Positioneringen är också ett skydd för förarna. Då de vid behov trycker på larmknappen för nödfall kan växelns se vart föraren befinner sig och information går ut till närliggande bilar och polisen larmas.

Bilarna har även specifika attribut som anger om det är en herrgårdsvagn, har barnstol, allergianpassning mm. Detta anges vid beställning och tas hänsyn till vid positionering och prioritering i kölistan.

Kartor som utgör grunden för karthantering i bilarna köps in från Lantmäteriet (Blå Kartan, Tätort 2000). Dessa har man utgått ifrån och tillsammans med fakta från kommunen om uppdatering av nya och ändrade vägar skapar man taxikartan. Zon- och stadsindelningen är specifik för Taxi Stockholm för att kunna ta hänsyn till geografien med enkelriktade vägar och oframkomliga partier som höjdskillnader utan vägförbindelse osv.

7.2 Transportbranschen i samarbete med byggbranschen

I Sverige bedriver Altima uthyrningsverksamhet av byggmaskiner, moduler (bodrar) och byggnadsställningar på 5 produktionsanläggningar i Sverige. De är lokaliserade i Umeå, Stockholm, Linköping, Göteborg och Kågeröd.

Som ett komplement till produktionsanläggningarna finns 4-5 kundcentraler i varje produktionsanläggning-område. Varje kundcentral håller ett begränsat sortiment som motsvarar marknadens behov av de mest frekvent uthyrda maskinerna och verktygen, d.v.s. minimal lagerhållning.

En omfattande logistik krävs för all lämning/hämtning inom varje kundcentrals område. Här finns behov av stöd för samarbete med t ex transportbranschen.

7.2.1 Schenker

Schenker erbjuder via Web-TA aktiv tracking. Detta innebär att kunden kan definiera vid vilka tillfällen omlastningar har skett. Systemet kan via fax, e-mail eller SMS skicka information till kunden avseende tidpunkt då händelsen inträffat.

I praktiken har detta begränsat värde eftersom det är långt mellan omlastningspunkterna och därmed tidpunkter då denna typ av information kan erhållas. Vidare så är osäkerheten stor avseende tidsstämplingen, personalen kan göra detta under ett långt tidsintervall under vilket omlastning sker.

Vid lossning hos kund anges lossningstidpunkt på fraktsedel. Det kan emellertid ta lång tid innan föraren kommer till frakt terminal och fraktsedelns information överförs till datasystemet.

MDS (Mobil data fångst) är ett mobilt system med handdatorer som håller på att föras ut till bilarna. Då det är driftsatt blir den elektronisk fraktsedel omedelbart tillgänglig för kund så fort informationen matats in vid lossningsplatsen.

Schenker erbjuder även tilläggstjänsten telefonavisering. Vilket innebär att kunden kan erhålla avisering via telefon i samband med sista omlastningen innan lossning. Osäkerheten är dock mycket stor med avseende på slutgiltig lossningstidpunkt.

7.2.2 Danzas ASG

Danzas ASG är ett renodlat logistikföretag. Det innebär att de tillhandahåller ett spektra av transporttjänster inklusive stödfunktioner till transportkunderna och kontrakterade åkerier med olika typer av transportfordon. Danzas har med andra ord inga egna lastbilar.

Vid omlastning nyttjas streckkoder på godset för automatisk insamling av information med avseende på i vilket segment i fraktkedjan godset befinner sig. Streckkodshanteringen har förenklat last/lossningspersonalens arbete genom att det eliminerar behovet av pappers fraktsedlar.

Informationen görs även tillgänglig för kunderna så att de erhåller aktuell information om transport status för godset. Danzas ASG trodde att detta skulle minska kundernas manuella förfrågningar. Resultatet visar dock på motsatsen. Genom att kunderna vet att godset anlant till slut destinationsterminalen genomförs mycket intensiva förfrågningar om varför godset ej körts ut till leveransadressen ännu. Orsaken är att många företag reducerat lagerhållningen.

Transportföretagen hanterar i stället lagren genom ”just in time delivery”. Industrins känslighet avseende leveranstider är extremt hög. En utveckling som lett till den begränsade toleransen avseende leveransförseningar etc.

GPS baserad positionering av fordon genomförs enbart vid känsliga militära transporter.

Tidscheman för linjetrafiken revideras sällan (årligen). Det finns vidare inget stöd för att beräkna och informera om aktuell tid då fordonen kommer fram till respektive destination. Erfarenhet ligger bakom sättningen av tidscheman och differens på +/-30 min anses normalt. Vid t ex stora trafikproblem ringer chauffören och meddelar problemet så att kunder som ringer in kan erhålla en förklaring till leveransförsening. Ingen automatisk notifiering av kunder via Web eller SMS kan ges vid dessa tillfällen.

Vid upphämtning/lämning av gods hos kund genomför föraren scanning av streckkod via handdator. Då handdatorn återställs i fordonets docka som är mobitex-ansluten överförs informationen automatiskt till företagets IT system.

Införande av mobilt IT stöd med handdatorer har inte medfört några som helst problem. Både förare och last/lossningspersonal har enbart sett fördelar med systemen och har därför varit mycket positiva.

Det kommer att hända mycket inom distributionsverksamheten framgent anser man på Danzas bl. a. planeras IT-stödjande logistik för:

- Cargo Control, införande av elektroniska fraktsedlar för all verksamhet. Inkluderar scanning av fraktdokument, stöd för att mottagare signerar leveranser på mobil hand dator skärm etc.
- Mobilast 2002, programvara för smartare lastning så att urlastningen blir enkel baserat på kör rutten/urlastningsordningen.

På längre sikt anses positionering via GPS av bilar bli nödvändig för att ha bättre koll på situationen, troliga förseningar etc.

7.3 Vägverket

Vägverket produktion ett av landets ledande väg- och anläggningsföretag har låtit utveckla ett system för kvalitetssäkring i produktion.

Systemet som kallas ProData är ett GPS-baserat kvalitets- och uppföljningsprogram för drift- och underhållsaktiviteter.

I vägverkets utvalda fordon är handdatorer installerade och på dessa knappar föraren in åtgärd, mängd osv. Position och tid registreras automatiskt. När föraren kommer tillbaka till terminalen överförs informationen och resultatet presenteras bl.a. på en kartbild. Fordonets färdväg under uppdragets genomförande kan granskas.

Systemet används i arbetsuppdrag som:

- Snö och halkbekämpning
- Barmarksåtgärder
- Inventering av brister på väg- och gatunät.
- Allmän inventering av väg- och gatunät.

Systemet ger stora fördelar vid redovisning mot uppdragsgivare då exakt tid och position kan redovisas för de olika uppdragen som Vägverket har åtagit sig att utföra. Systemet eliminerar dessutom risken för över debitering från underleverantörer eftersom objektivt registrerad information om underlaget ligger till grund för utbetalning av ersättning.

Eftersom debiteringsunderlaget erhålls automatiskt till Vägverket förenklas hanteringen av fakturor för såväl underleverantörer som Vägverket. Underleverantörerna behöver ej längre fakturera Vägverket utan utbetalning sker automatiskt. Det är bara i de enstaka fall som underleverantören anser att debiteringsunderlaget är felaktigt som manuell hantering behöver tillämpas för att reda upp orsaken till upplevda differensen.

7.4 Andra närliggande branschgemensamma projekt

Det har bedrivits projekt inom detta område på många företag sedan tidigare. Inom ramarna för ITBoF 2002 har försök med användning av handdatorer och streckkodsläsare skett på byggarbetsplatser. Bland annat för varumottagning, varuinformation och registrering av avvikelser i form av foto och muntlig beskrivning i ljudfil, se [9].

7.5 Lärdomar för framtiden

Skarpa projekt gällande införsel och tillämpning av mobila system har bland annat skett inom taxiverksamheten, transportbranschen och hemtjänsten. Erfarenheter och lärdomar från dessa projekt bör tas tillvara vid införandet av mobila verksamhetssystem i byggrelaterad verksamhet. Framförallt är det intressant med projekt inom transportbranschen, där många aktörer agerar inom byggverksamheten eller i kringliggande delar av den. Systemen de använder skall kunna samverka med de system som introduceras i byggsektorn.

Införandet av mobilt verksamhetssystem i samarbete mellan företag i byggbranschen och t ex transportföretag skulle kunna fokusera på att ge följande nyttoeffekter:

- Ge säljarna bättre förutsättningar att vid kundförfrågningar kunna svara på när begärd utrustning kan vara på plats hos kund, när den kommer att hämtas tillbaka etc.
- Säkerställande av utlovade leveranstider till slutkunder.
- Förenklad hantering av varumottagning.
- Reducera antal fordon och fordonens körsträcka, inkl. inbesparad tid för lämning/hämtning av utrustning genom bättre lastnings- och ruttplanering.
- Reducera tiden för urlastning genom bättre lastningsplanering.
- Bättre förutsättningar att genomföra omdirigeringar vid lämning/hämtning sent inkomna beställningar/avbeställningar resulterande i minskad tid/körsträcka.
- Minska den tid före begärd uthyrning och efter avslutad uthyrning som utrustningen befinner sig hos kund. Innebär att årliga effektiva medeluthyrestiden/hyresobjekt kan ökas.

- Genom att förse dyrare maskiner med GPS sändare reduceras risken att de försvinner. Vid förluster blir det enklare att spåra maskinerna. Något som bidrar till att sänka kostnaderna för stulna och försvunna maskiner.
- Genom att förse maskiner med sensorer är det möjligt att övervaka att de ej nyttjas mer än vad som är överenskommet i hyresavtalet. Detta medför möjlighet att debitera överutnyttjande.

8 Slutsatser

Det finns många möjligheter och bra tillämpningsområden för att använda mobila verksamhetssystem och handdatorer i byggsektorn. Eftersom byggverksamheten är utspridd geografiskt och en stor del av verksamheten sker i fält så passar dessa verktyg branschen mycket bra. Utbyggnaden mobila nät (GSM/GPRS/3G) och ständigt bättre och billigare hård- och mjukvara gör att tekniken är relativt billig att använda och driftsäker. Mycket pekar på att handdatorer som fungerar som multiverktyg kommer att infinna sig inom en snar framtid.

Genom att integrera mobila verksamhetssystem med övergripande projektplaneringssystem, affärs- och faktureringsystem skapas en verksamhetsstödande miljö som har förutsättningar att reducera löptider och kostnader för byggrelaterade verksamheter samtidigt som kvaliteten ökar.

De områden som undersökts i Performance projektet representerar större delen av den fältbaserade verksamheten i branschen. ROI kalkylerna på företagsnivån visar på en god lönsamhet i de gjorda djupstudierna. En del företag kan använda mobila verksamhetssystem internt för att effektivisera olika funktioner medan andra företag får effekt av systemet först om man samarbetar med andra företag.

Service, drift- och underhållsarbete är det område som mest påtagligt har stora möjligheter att rationalisera och effektivisera verksamheten vid införande av mobila verksamhetssystem. Där utförs många och korta uppdrag utspridda på ibland stora områden. Uppdragen, som ofta är av liten ekonomisk omfattning, kan ej bära administrativt arbete. Därför ger bytet av pappersbaserade arbetsorder, arbetsrapporter och fakturor till elektroniskt hanterade och automatiskt genererade rapporter och fakturaunderlag stor effekt. Positionering och planering i realtid ger en god dynamik vid inkomna brådskande uppdrag men har även säkerhetsmässiga fördelar.

Distribution av material och materiel är ett annat verksamhetsområde som har stora möjligheter att effektivisera transporter och samtidigt öka kvaliteten och precisionen i leveranserna. Dessa företag har ofta en komplicerad logistik med stora krav på flexibilitet. Beställningar från kunder och skall ofta levereras med kort varsel. Transporter av t ex betong och asfalt är dessutom är ytterst beroende av tiden. Mobila verksamhetssystem erbjuder ett mycket användbart verktyg för dynamisk transportplanering och kontakt med bilarna.

I produktion av hus och anläggningar finns ett stort behov av att koordinera verksamheten och leveranserna till arbetsplatsen. Samverkande mobila verksamhetssystem, huvudentreprenör – underentreprenörer – leverantörer, ger förutsättningar för att planera nuvarande och kommande aktiviteter på byggarbetsplatsen med tillgänglig personal, resurser och leveranser på ett optimalt sätt. Underentreprenörer och leverantörer kan samtidigt effektivisera sin egen verksamhet genom att flexibelt styra sina egna resurser till de uppdrag och arbetsplatser där de är bäst lämpade och närmast lokaliserad.

Eftersom branschen inte kommer att enas om att använda ett specifikt Mobilt Verksamhetssystem är det viktigt att enas om ett standardformat för överföring av information. Framförallt gäller detta för att tillåta underleverantörer att enkelt kommunicera med olika entreprenörsföretag för utväxling av fakturor, följesedlar mm. Exempel på standardformat som håller på att utvecklas inom BSABs

utvecklarforum är sbXML, [12] och [14], som tillåter överföring av information gällande mängder, kostnader, artiklar mm.

Vid införande av mobila verksamhetssystem bör man tänka på att projektledare och övriga nyckelpersoner i projektorganisationen känner engagemang för satsningen och har rätt kompetens/färdigheter. Nyckelpersoner skall vara väl insatta i sin roll och styrgruppen skall vara rätt sammansatt. Tydligt och väl definierat avtal och projektdirektiv samt noggrant planerade och väl genomförda tester är också viktigt. Aktiv medverkan från användare tillför kunskap om verksamheten och det mobila systemets användningsområde och gränssnitt.

Problem uppträder ofta i införandeprojekt:

- Dåligt avgränsade projekt är tar längre tid att genomföra
- Den ekonomiska utredningen är inte bra genomförd
- Förankringen uppåt eller neråt i organisationen är dålig.
- Bristande engagemang från inblandade parter och/eller bristande kompetens

Ett väl planerat och motiverat införande av mobilt verksamhetssystem som driftsätts med eftertanke ger företaget det nödvändiga verktyg som behövs för att göra rationaliseringar i verksamheten. Rationaliseringar som kan vara helt avgörande för om man skall få lönsamhet eller inte.

Specifika frågeställningar vid införande av mobila verksamhetssystem:

- Nivå på integrationen mellan mobila verksamhetssystemet och företagets befintliga IT-miljö. Överarbete inte så att lösningen blir onödigt komplex och dyrbar.
- Utformning av användargränssnitt, rapportmallar etc. Genomför i nära samverkan med berörd fältpersonal och prioritera enkelhet och snabbhet för användaren.
- Utforma rapporteringshanteringen så att fältpersonalen enbart behöver rapportera den typ av information systemet ej kan erhålla på annat sätt. Detta för att förenkla hanteringen och öka kvaliteten genom att minska risken för manuella misstag.

Driftmiljö och teknisk implementering utformas för att säkerställa robusthet, tillgänglighet och snabba svarstider.

Uppställda investeringskalkyler visar att rationaliseringar görs på företagsnivå och genom se på verksamhetsområdenas totala omsättning kan dessa effekter summeras på branschnivå. Dessa är hypotetiskt framtagna med hjälp av intervjurespondenterna. I och med att projektgruppen slumpvis valde ut några specifika projekt och områden och diskuterade fram dessa uppskattade värden så innebär det naturligtvis att dessa uppskattningar inte går att tillämpa på alla projekt eller företag inom de undersökta verksamhetsområdena. Det kan vara stora skillnader på behovet av dessa system mellan företag av olika storlek inom samma verksamhetsområde. Därför är en utvärdering och förstudie av berört område innan införandet nödvändig att genomföra. Dock var det intressant att se den respons vi fick av de intervjuade personerna. Flera tillämpningsområden och lösningar diskuterades och förutsatt att tekniken och systemen fungerar kommer mobila verksamhetssystem att bli ett uppskattat verktyg i det dagliga arbetet i framtiden.

9 Fortsatt arbete

Performance projektet presenterades på seminariet: "Ökad effektivitet och kvalitet i byggprocessen genom nyttjande av mobila verksamhetssystem" den 12 mars 2003. Cirka 100 representanter från byggbranschen deltog i seminariet, som ordnades av Telia och SBUF, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond.

Syftet med seminariet var att informera och diskutera hur byggbranschen kan bli effektivare genom att använda mobil teknologi.

Budskapet var att mobil teknologi kan spara mycket pengar i byggindustrin. Men det krävs att mobila tjänster och system utvecklas för detta. De mobila terminalerna måste anpassas så att de tål de påfrestningar som byggmiljön utsätter dem för. Niclas Jeppsson, PEAB, menade att "Terminalen måste vara anpassad till en byggarbetare med handskar och ha enkla och lättförståeliga menyer".

Under seminariet diskuterades också samverkan i byggprojekt mellan olika företag. Koordinering av byggverksamhet är ett viktigt område där standarder för kommunikation och informationsöverföring, integration med företagssystem samt rekommendationer för arbetsmetoder behöver utvecklas. Här finns också den största besparingspotentialen på branschnivå.

Som ett komplement till djupintervjuerna i Performance projektet genomfördes en enkätundersökning bland seminariedeltagarna. Totalt 36 enkäter besvarades och lämnades av deltagare från byggföretag, materialleverantörer, installationsföretag, byggservice och konsulter (bygg, IT och Telekom). Åsa Ohlsson, Telia AB, har sammanställt svaren. I bilaga 2 finns en utförligare redovisning av enkätundersökningen.

Av enkätsvaren framgår att:

- Ca 85 % anser att det är Viktigt eller ger en Positiv effekt att genomföra satsningar på mobila verksamhetssystem. Verksamhetsområdena Byggservice samt Väg- och Anläggningsunderhåll anses som allra viktigast.
- Ca 45 % anser att pilotprov bör påbörjas under 2003. De viktigaste områdena att börja med är Byggservice och Installationer
- 25 % anser att de bör påbörjas under 2004, med fokus på Anläggningsproduktion.
- Endast 7 % anser att mobila verksamhetssystem bör införas i större skala under 2003.
- 35 % anser att införandet kan börja under 2004, främst inom Byggservice området
- 26 % anser att införandet i större skala bör ske under 2005 eller senare.

De viktigaste mervärdesfunktionerna är

- Elektroniska arbetsorder, arbetsrapporter & fraktsedlar
- Stöd för avvikelshantering
- Samverkan med externa materialleverantörssystem

De främsta kraven på en handdator i fältverksamhet är:

- Lång batteritid
- Integrerad GPRS
- att den Tål slag och stötar.

Andra viktiga funktioner är framför allt att kunna:

- Få ritningar via handdatorn
- Beställa material via den mobila enheten

De största hindren mot ett framgångsrikt införande av mobila verksamhetssystem anses vara:

- Tradition & kultur, konservativ bransch
- Användarvänlighet - Anpassning till verksamhet och system
- Kostnadsrädsla

10 Referenser

10.1 Litteraturreferenser

- [1] Sveriges Byggindustri, *Fakta om byggandet i Sverige 2001*, <http://www.bygg.org>, senast besökt den 20 mars 2003.
- [2] IT Bygg och Fastighet 2002, Hemsida: <http://www.itbof.com>.
- [3] Schölander Erik, *Projektnätverk*, Projektrapport IT Bygg och Fastighet 2002, <http://www.itbof.com/2002/ITBOF2002.html> under rubriken Kommunikation och samarbete, senast besökt den 20 mars 2003.
- [4] Tarandi Väino, *Implementering av produktmodeller baserade på IFC och BSAB*, Projektrapport IT Bygg och Fastighet 2002, finns på adressen: <http://www.itbof.com/2002/ITBOF2002.html> under rubriken Produktmodeller och IFC, senast besökt den 20 mars 2003.
- [5] *GSM World – GPRS Platform*, <http://www.gsmworld.com/technology/gprs> senast besökt den 20 mars 2003.
- [6] UMTS Forum: *UMTS Forum Home*, <http://www.umts-forum.org/>, senast besökt den 20 mars 2003.
- [7] IEEE P802.11, *The Working Group for Wireless LANs*, <http://grouper.ieee.org/groups/802/11/>, senast besökt den 20 mars 2003.
- [8] *The Official Bluetooth Wireless Info Site*, <http://www.bluetooth.com>, senast besökt den 20 mars 2003.
- [9] GSM World, *GSM World Location Based Services*, <http://www.gsmworld.com/technology/applications/location.shtml>, senast besökt den 20 mars 2003.
- [10] DoD Releases *Updated Global Positioning System Standard* http://www.defenselink.mil/news/Oct2001/p10182001_p233-01.html, senast besökt den 20 mars 2003.
- [11] Jeppson Nicklas, *Dokumentera med handdatorn*, Projektrapport IT Bygg och Fastighet 2002, <http://www.itbof.com/2002/ITBOF2002.html> under rubriken Kommunikation och samarbete - Mobila lösningar, senast besökt den 20 mars 2003.
- [12] Tallving Roger och Noack Robert, *Kalkyl och Tidsplanering*, Projektrapport IT Bygg och Fastighet 2002, http://www.itbof.com/2002/_Toc29289884, senast besökt den 20 mars 2003.
- [13] *Dokumentation av sbXML schemat version 1.8*, http://www.itbof.com/2002/sbxml18_bilaga.pdf senast besökt den 20 mars 2003.
- [14] *VVS Installatörerna*, <http://www.vvsi.se/>, senast besökt den 20 mars 2003.
- [15] Statistiska Central Byrån, *Byggnadsprisindex med avdrag för bidrag* samt KPI*, <http://www.scb.se/statistik/pr0501/pr0501dia1.asp>, senast besökt den 20 mars 2003.

10.2 Intervjuer

Material har använts från intervjuer av följande personer under projektets gång:

Lars Blomqvist, Logistikexpert, ALTIMA

Mikael Isaksson, Regionschef, ALTIMA Nord

Kjell Lindberg, Kundcenterchef, ALTIMA Nord

Lars-Åke Örnudd, Logistikexpert, ALTIMA Nord

Roger Lundberg, utredare, NCC Roads

Jörgen Thunholm, Produktionschef, Betongindustri

Per Alfvegren, Verksamhetsutvecklingschef, Betongindustri

Rolf Albert, IT Chef, Betongindustri

Lars Östervall, Fabrikschef, Betongindustri

Mats Carlsson, Platschef, Däldehög

Michael Norell, Projektchef, NCC Construction Sverige AB/Hus/Byggservice

Urban Sundström, Platschef, NCC Construction Sverige AB/Anläggning

Fredrik Söderholm, Chef Affärsutveckling/Teknik, NCC Telecom

Stefan Soreby, Projektingenjör, NCC Construction Sverige AB/Hus

Jan-Erik Svensson, Styr- och regleransvarig, Hercules Grundläggning AB

Torbjörn Muhr, stf Arbetschef, NCC Roads AB/Sverige Öst

Lars-Erik Henriksson, cert. Platschef, NCC Construction Sverige AB/Bostadsproduktion

Bo Johansson, NCC Construction Sverige AB/Anläggning

Sven-Erik Bengtsson, Entr.chef, NCC Construction Sverige AB/Anläggning

Jan Ericsson, cert. Platschef, NCC Construction Sverige AB/Anläggning

Andreas Westerlund, Schenker BTL

Jan Bergström, Trafikchef, DHL Express Nordic, Luleå

Hans Nyström, Chef Växel & Trafikledning, Taxi Stockholm

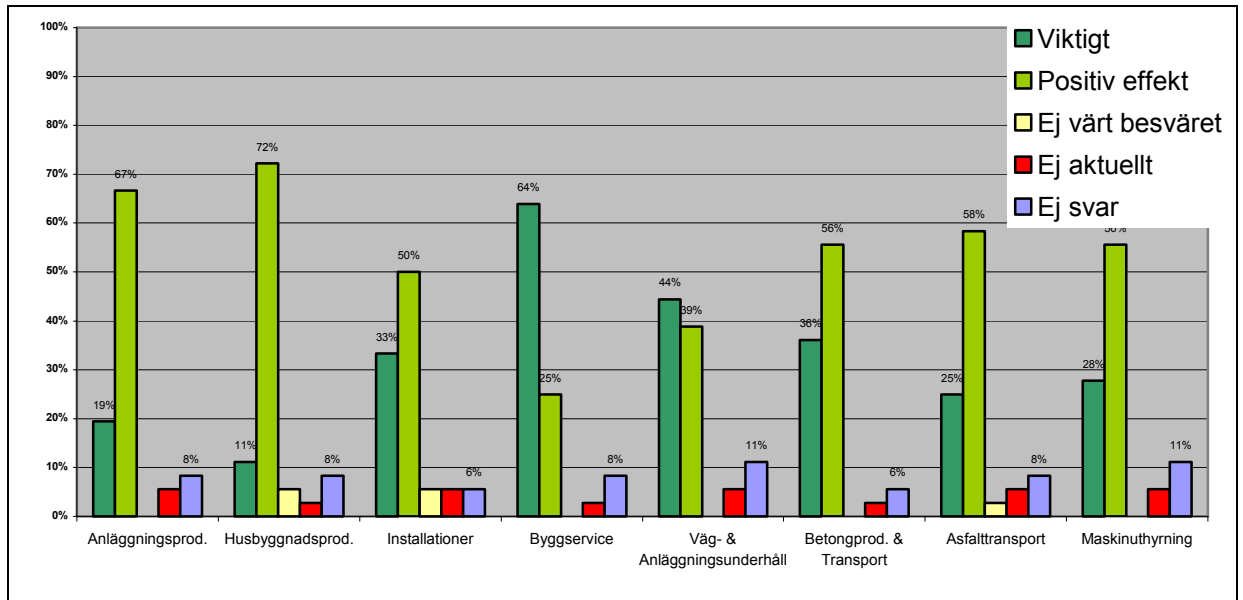
Bilaga 1 Ordlista

ASP	Application Service Provider, en leverantör av applikationstjänster
Blåtand	Trådlös kommunikation mellan utrustningar på avstånd upp till 10 meter
BSAB	Byggandets Samordning AB, bildades för att systematisera, klassificera och strukturera information i bygg- och förvaltningsprocesserna
CRM	Customer Relation Management, allmän beteckning för kundvårdssystem
ERP	Enterprise Resource Planning, Allmän beteckning för Affärssystem; Planering, Inköp, Fakturering, Löner etc.
FFA	Field Force Automation, Mobilt Verksamhetssystem
GPRS	Protokoll för stöd av paketförmiddad datakommunikation över GSM nätet
GPS	Positionering m h a satellit teknik
GSM	Dagens standard för mobila nät
IP	Internet Protocol, kommunikationsstandard för Internet
IT	Informationsteknologi
ITBoF 2002	IT Bygg och Fastighet 2002 är ett branschprogram för implementering av IT i byggande och förvaltning.
KPI	Konsument Pris Index
MDS	Mobil data fångst
MVS	Mobilt Verksamhetssystem
Outsourcing	Innebär att man lägger ut en del av företagets verksamhet till en leverantör
Procurement	Elektronisk logistik och inköpsadministration
ROI	Return On Investment, Investeringskalkyl
sbXML	Standardiserat XML schema för överföring av byggrelaterad information
SMS	Short Message Service, skicka textmeddelanden över mobilnätet
UMTS/3G	3:e generationens mobila nät för bredbandig mobil datakommunikation
WLAN	Wireless-LAN, trådlöst Internet
XML	eXtensible Markup Language, ett språk för att strukturera information

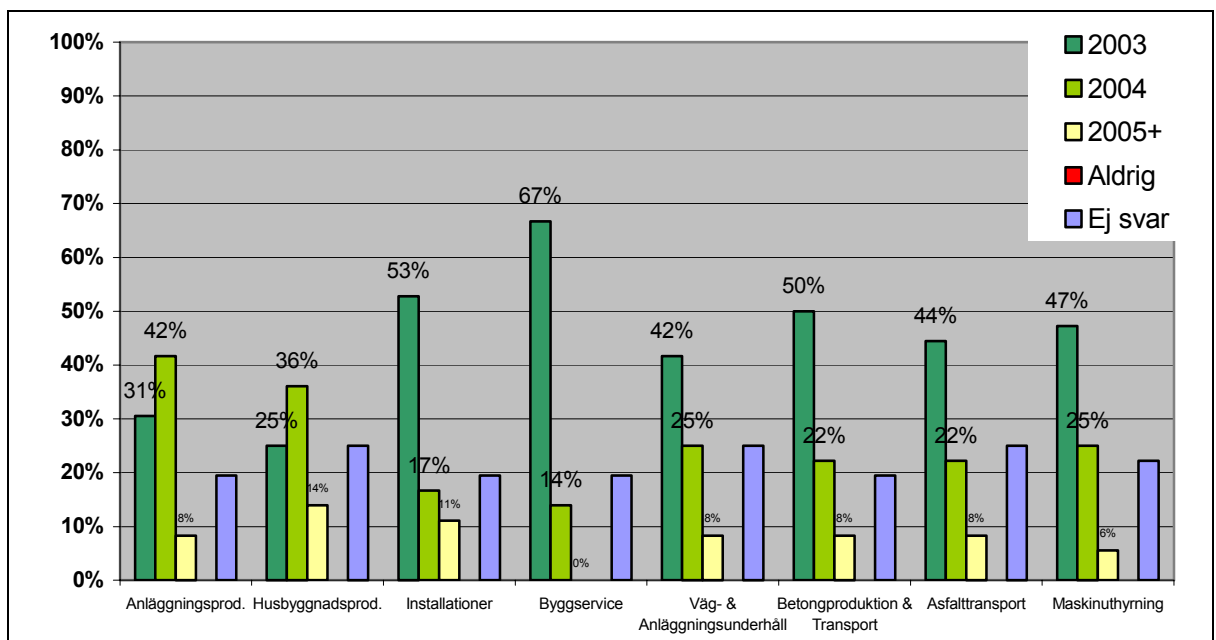
Bilaga 2 Enkätundersökning vid seminariet 2003-03-13

Sammanställd av Åsa Ohlsson, Telia AB

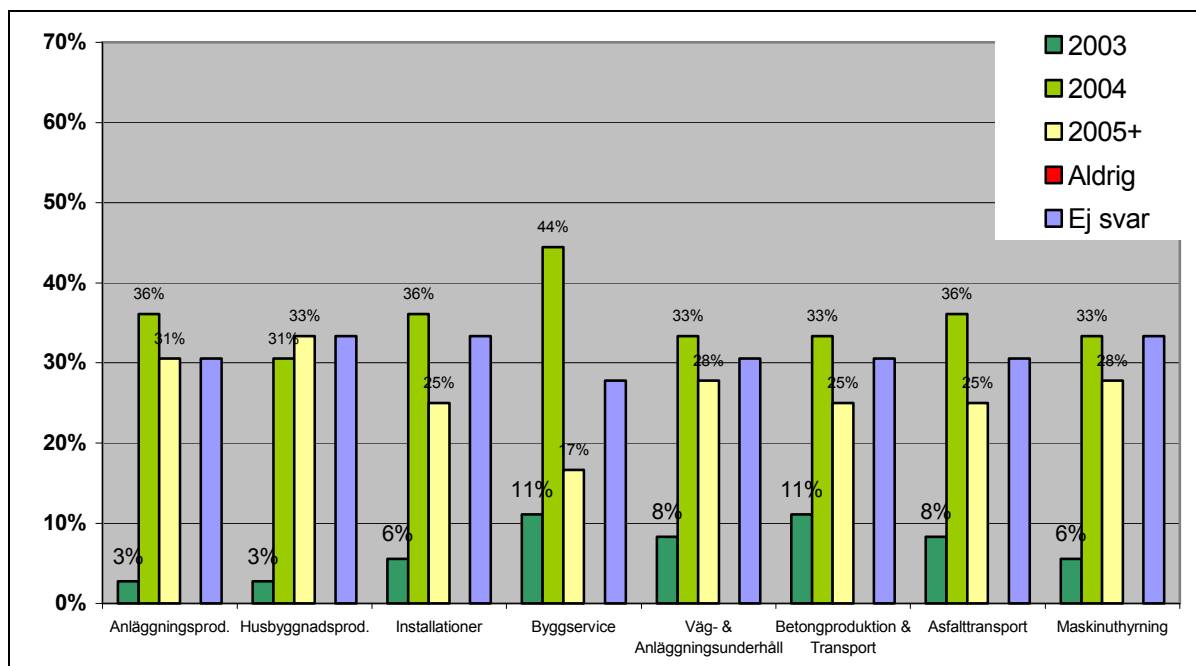
Fråga 1a: Inom vilka verksamhetsområden är det lämpligt införa satsningar på mobila verksamhetssystem?



Fråga 1b: När bör pilotprov genomföras för att erhålla erfarenheter?



Fråga 1c: När bör mobila verksamhetssystem införas i större skala?



Kommentarer i anslutning till fråga 1:

"Genomförs i takt med teknikutveckling"

"Företagen måste ha sina egna system standardiserade och säkerställda för att kunna ta in nya lösningar. Helhetsperspektiv och nyttovärdering innan start."

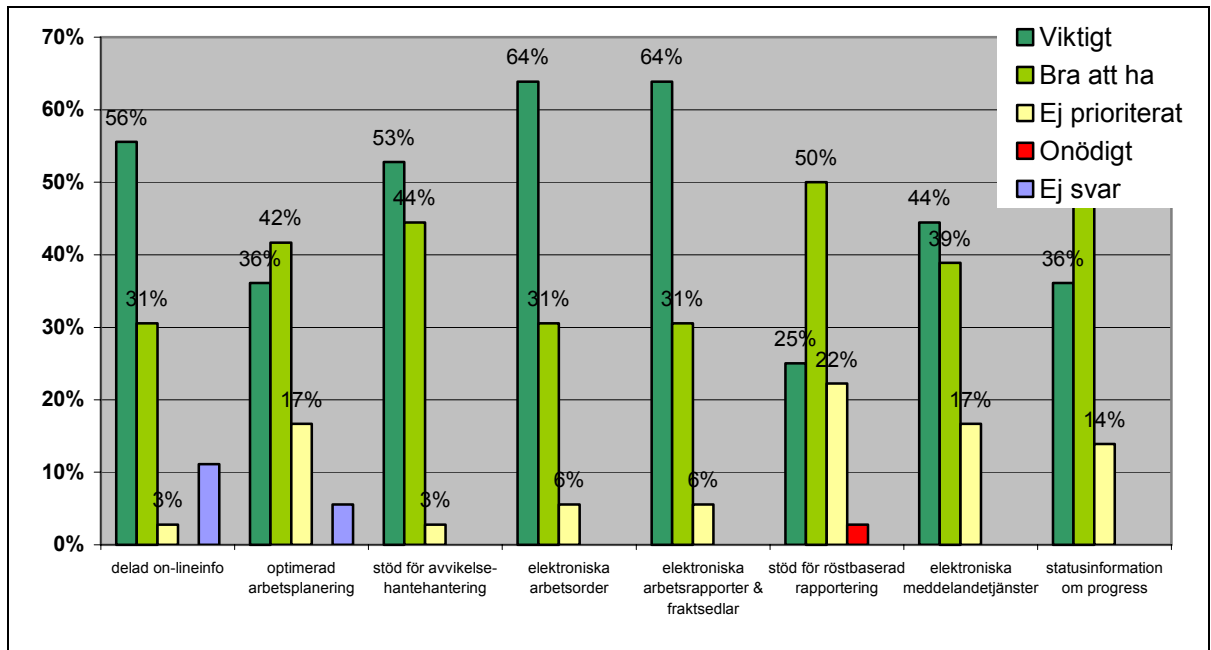
"Service och underhåll/drift borde ha högsta prioritet"

"Service och transport av asfalt och betong är prioriterat"

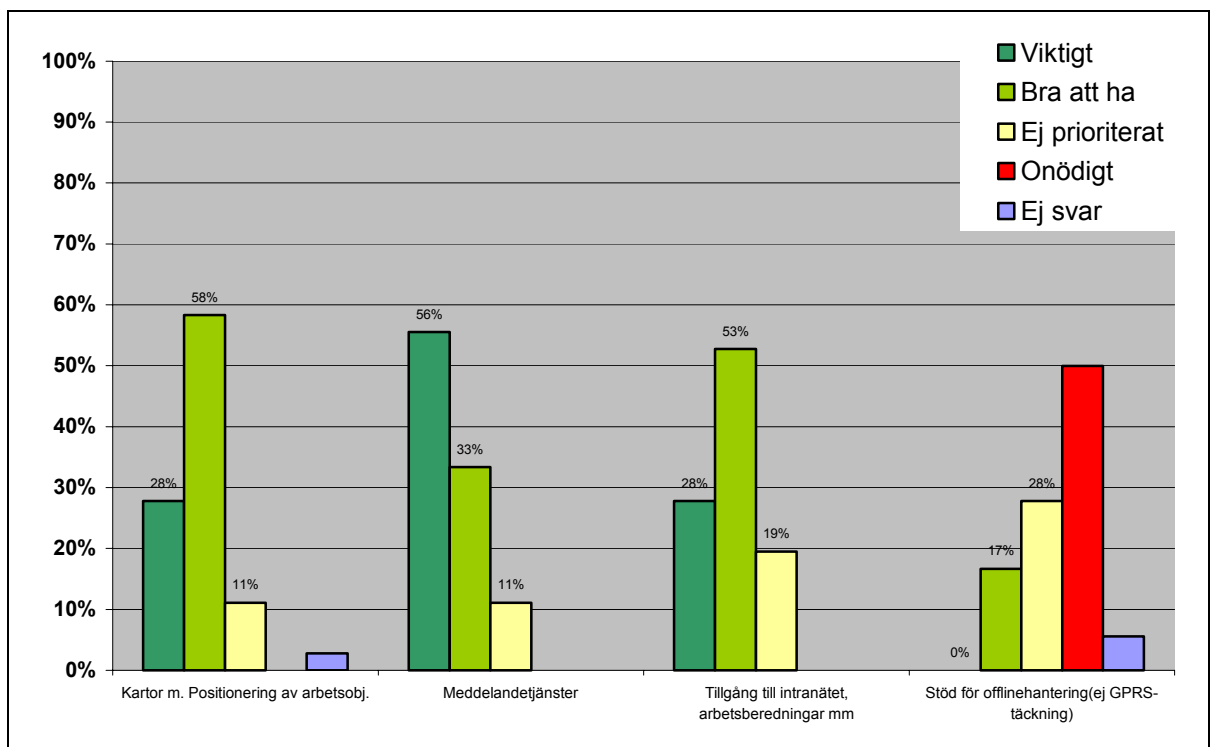
"Fastighetsservice = mycket viktigt"

"Verkar mycket positivt efter vad vi hört idag"

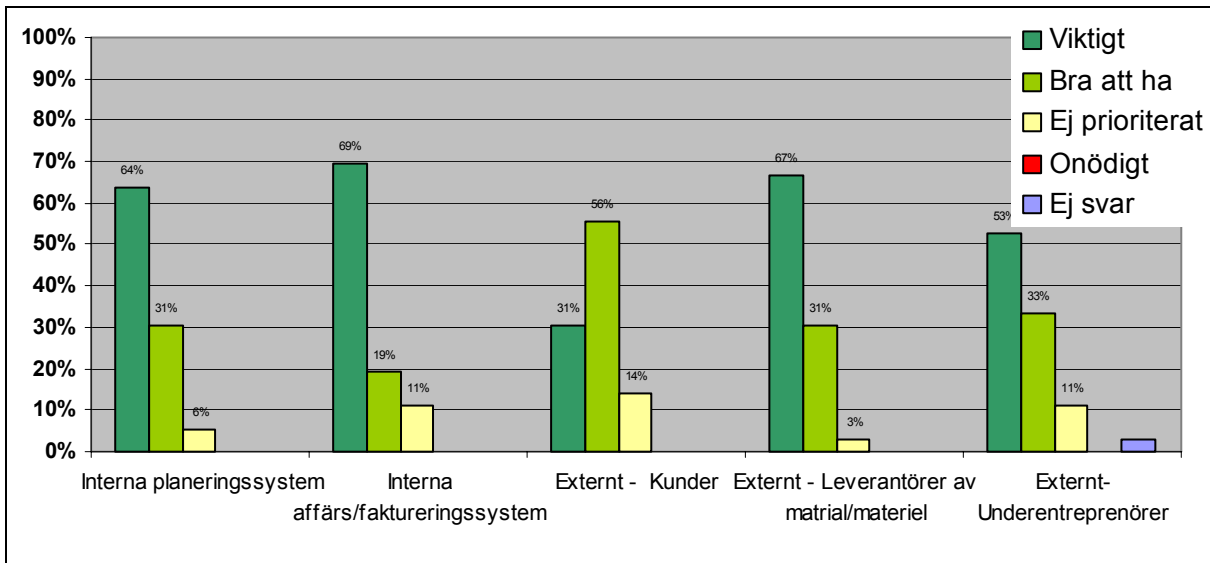
Fråga 2a: Hur bedömer du mervärdet av mobila verksamhetssystem för arbetsledning och rapportering?



Fråga 2b: Hur bedömer du mervärdet för praktiskt stöd i fält?



Fråga 2c: Hur bedömer du mervärdet för integration med interna system och samverkan med externa system?



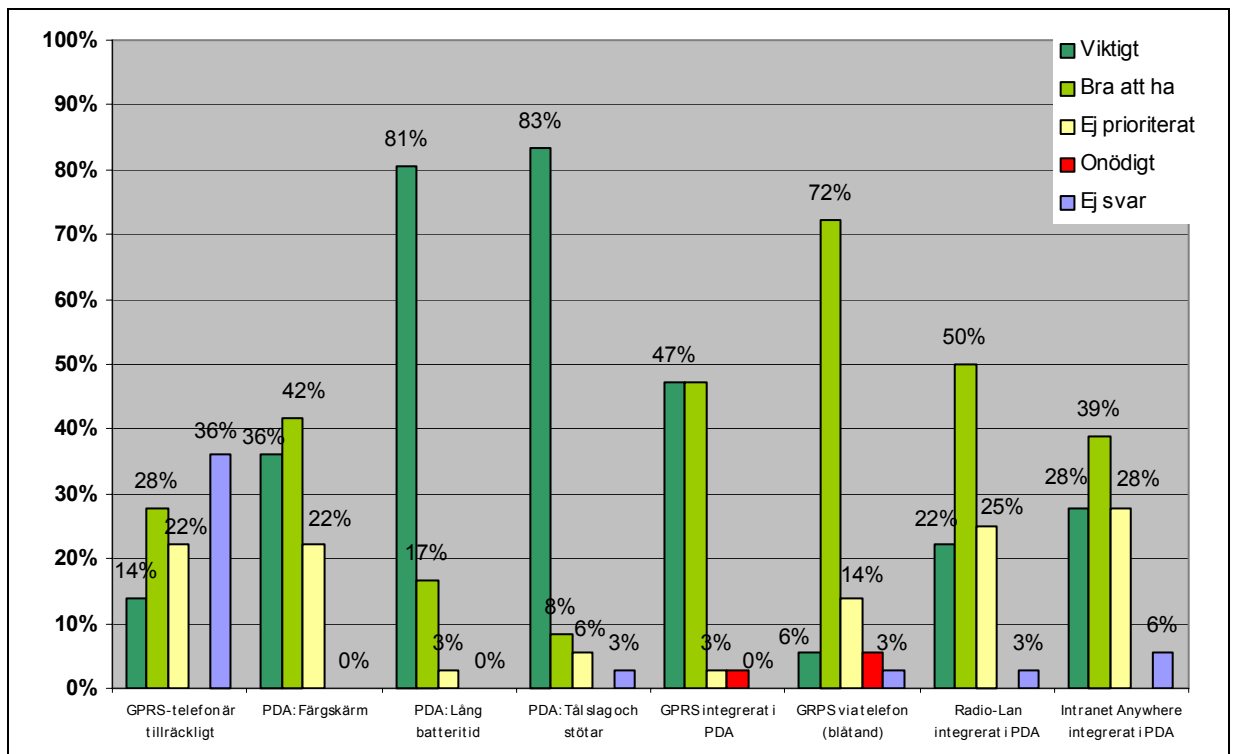
Kommentarer i anslutning till fråga 2:

" Det verkar som om elektronisk fakturering blir ett rikligt tillskott"

" Vinsthemtagning är viktig. Jämnare arbetsbelastning & bättre arbetsmiljö. Kostnadsbesparing & Intäktsökning "

" Svårt att kommentera"

Fråga 3: Vad är viktigt att den mobila terminalen uppfyller för att passa i din fältverksamhet?



Kommentarer i anslutning till fråga 3:

"Färgskärmen på mobila telefonen ger bättre funktion. Viktigt!!"

"GPRS => 3G. Människor måste successivt vänjas vid tekniken"

"Tåliga terminaler"

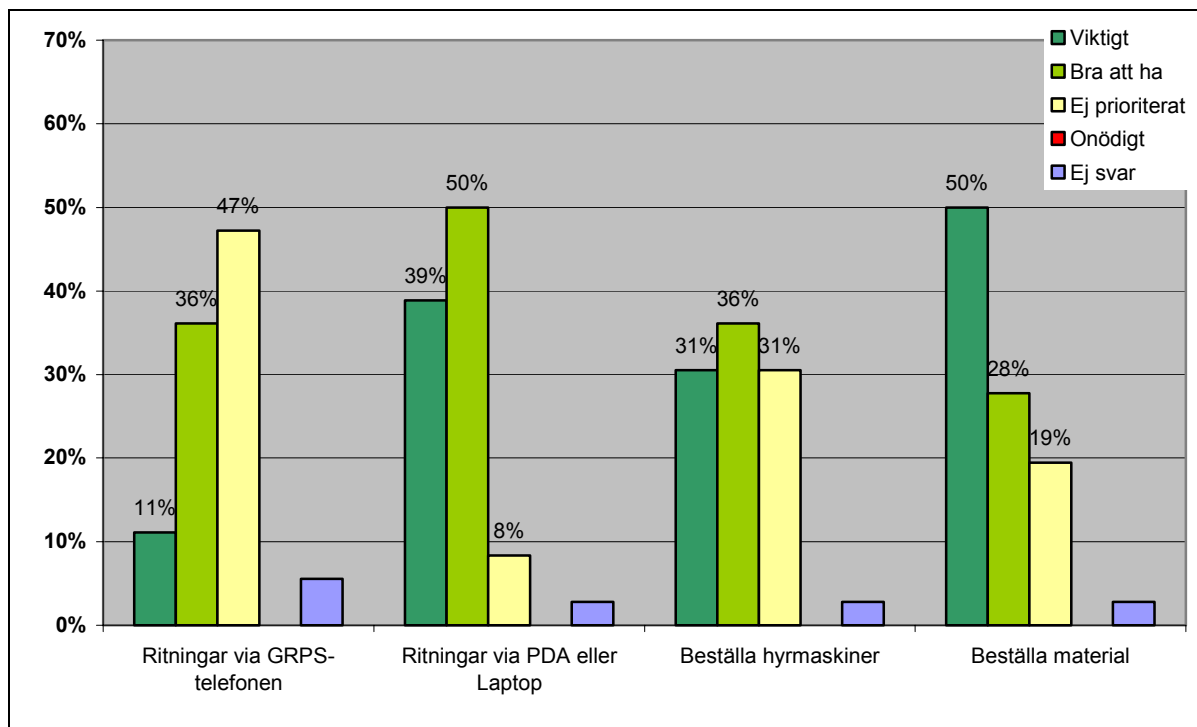
"Driftsäkerhet, enkel funktionalitet, användarvänlighet och säker kommunikation."

"Den bör ha rejäla knappar, tåla väta samt kunna klara 1 dag på batteriet"

"Telefon och mobilterminal måste kunna användas samtidigt"

"Om fältpersonal redan har bärbar PC kombineras denna med GPRS-kommunikation"

Fråga 4: Finns det andra viktiga funktioner för ökad kvalitet och effektivitet i fält?



Kommentarer i anslutning till fråga 4:

" Miljödokumentation och kvalitetsdokumentation "

" Fokusera inte så hårt på ritningar utan betrakta dessa som vika dokument som helst. "

" Viktigast är att snabbt få/nå uppkoppling där jag befinner mig "

" Att kunna fotografera på site och skicka detta vidare in i verksamhetssystemet "

" För att kunna använda detta för beställning (av hyrmaskiner & material) måste bekräftelser finnas "

" Aptiten växer medan man äter. Nyttan imorgon är svårbedömd idag. "

Fråga 5: Vilka är de största hindren mot ett framgångsrikt införande av mobila verksamhetssystem ?, Hur kan de lösas ?

<i>"Tradition och kultur"</i>	<i>"IT-rädsla"</i>	<i>"Goda Exempel"</i>
<i>"Kulturkrocken"</i>	<i>"Konservativ bransch"</i>	<i>"Utbildning och lyckade piloter"</i>
<i>"Acceptans i verksamheten"</i>		<i>"Information och Utbildning"</i>
<i>"Datamognaden hos användarna"</i>		<i>"God pedagogik i implementeringen viktig"</i>
<i>"Säkerhetsaspekter"</i>		<i>"Driftsäkerhet"</i>
<i>"Säkerhet"</i>		<i>"Standardisering"</i>
		<i>"VPN, Kryptering"</i>
	<i>"Kostnadsrädsla"</i>	<i>"Förtydliga nytta"</i>
<i>Olika systemlösningar</i>		<i>"Standardisera gränssnitt och informationsstrukturer"</i>
<i>Systemstandards</i>		<i>"Se till att applikationer och system är kompatibla"</i>
<i>"Användarvänligheten och anpassning till verksamheten"</i>		<i>"Robusta klienter"</i>
		<i>"Enkla system"</i>
<i>"Alltför optimistisk och storslagen start av projekt- risk för magplask"</i>		<i>"Börja i liten skala och utveckla efter hand"</i>
		<i>"Att det finns en rimlig och verifierad kalkyl innan start"</i>

Fråga 6: Vad tyckte du om om seminariet och utställningen??

<i>"Intressant!"</i>	<i>"Kul, det vore roligt att se fler IT-lösningar"</i>	<i>"Mycket bra talare"</i>
<i>"Kunde varit fler utställare"</i>		<i>"Bra överblick av hur branschen kan nyttja den teknik och de verktyg som finns idag"</i>
Mycket bra med koppling till affärsnytta!		
<i>"Bra att se konkreta exempel!"</i>		<i>"Vissa delar nära verkligheten, andra långt ifrån"</i>
<i>"Mycket bra och intressant"</i>		<i>"Intresseväckande. Hoppas på ett nytt till hösten!"</i>
<i>"Bra upplägg med chans att diskutera med leverantörerna"</i>		<i>"Kunde varit lite högre tempo"</i>
<i>"Bra med pauser för diskussion och möten. Bra utställning!"</i>		<i>"Mycket bra initiativ"</i>