

ANVENDT INFORMATIKK

eNytt

OPPTRYKK AV STUDENTARBEIDER I INFORMATIKK
VED

HØGSKOLEN I MOLDE

AVDELING FOR

ØKONOMI, INFORMATIKK OG SAMFUNNSFAG

JUNI 2007

NUMMER 6

REDAKSJON:

JUDITH MOLKA-DANIELSEN

HALVARD ARNTZEN

INNHOOLD

1. LOG205 - E-business

KOMPLETT.no av Kenneth Opedal og Christine Teien

2. LOG205 - E-business

Liquidation.com av Kristian Fredrik Greve and Michal Chabada

3. INF765 - Kunnskapsnett

Network analysis of BNI – Business Network International (Norwegian network group) av Sven Berg Ryen

4. INF390 – Semesteroppgave

RFID basert varemottak av Jan Arne Janssen

Anmerkninger fra redaktørene:

Denne utgaven av Anvendt Informatikk - eNytt inneholder fire utvalgte prosjekter ved avdeling for økonomi, informatikk og samfunnsfag i vårsemesteret 2007. Rapportene som er presentert kan være noe forkortet i forhold til originalarbeidene, men de er ellers ikke redigert eller modifisert av redaksjonen eller andre.

Stikkord for de presenterte arbeidene er nettbutikker, business - modeller, *auction marketplace*, BNI (*Business Network International*), komponentflyten og RFID (*Radio Frequency Identification*).

1. LOG205: KOMPLETT.NO

AV – KENNETH OPEDAL OG CHRISTINE TEIEN

FORORD

Vi har bare tatt for oss norske nettbutikker. Til de nettbutikker som driver i flere land enn Norge, har vi bare tatt for oss de(n) norske avdelingen(e). Hovedsakelig har vi valgt å ta for oss Komplett.no og sett litt på deres nærmeste konkurrenter og Komplett.no strategier.

HOVEDKONKURRENTER

REINE NETTBUTIKKER

I Norge har Komplett.no to hovedkonkurrenter som driver i samme bransje. De to er:

- MPX.no (*oppstart 2002*)
- NetShop.no (*oppstart 2003*)

Mens Komplett.no i fjor omsatte i Norge for 1551 millioner kroner, hadde MPX.no en omsetning på 420 millioner kroner. NetShop.no opplyser på sine nettsider at de årlig omsetter for rundt 150 millioner kroner. Anders Brenna skriver i en artikkel på Digi.no at MPX.no har hatt en raskere vekst enn Komplett.no det siste året, noe som kan tyde på at konkurransen fra MPX.no stadig blir sterkere.

I tillegg til hovedkonkurrentene har komplett en sterk konkurranse fra andre kjente nettbutikker som for eksempel:

- shg.no (*oppstart 1997*)
- Deal.no (*oppstart 1998*)
- ElPrice.no (*oppstart 1998*)
- PsData.no (*oppstart 2000*)
- PCutstyr.no (*oppstart 2000*)
- DELL.no (*oppstart 1999*)
- yaTack.no (*oppstart 2001*)
- multicom.no (*oppstart 1997*)
- Vendur.no (*oppstart 2000*)

Dessverre var det vanskelig å finne noen tall om omsetningen de hadde for den siste periode som gjør det vanskeligere å sammenligne de i forhold med hverandre og Komplett.no.

ANDRE BUTIKKER

Om en ikke regner bare nettbutikk, så har Komplett.no en stor konkurranse fra lokale databutikker og butikkjeder som Expert, Spaceworld og Elkjøp. Både Expert og Elkjøp tilbyr kunder i tillegg til fysiske butikker å handle via internettsidene deres. I følge en artikkel av Jonas B. Bakken i Dagens IT, har Elkjøp pusset opp sin nettbutikk og satser på å slå nettbutikken til Komplett.no. Jonas B. Bakken skriver videre at Elkjøp selv sier de ligger på en tredjeplass og anslår derfor ut i fra omsetningene til MPX.no og NetShop.no at nettbutikken til Elkjøp må ha en årlig omsetning på mellom 200 og 400 millioner norske kroner.

ANDRE KONKURRENTER

I netthandelbransjen finnes det i tillegg noen andre aktører som for eksempel:

1. Finn.no (*oppstart 2000*)
 - Satser på inntekter fra rubrikkannonser
 - Har ikke behov for fysiske lager da kundene sender varene seg i mellom
2. QXL.no (*oppstart 1999*)
 - Har ikke behov for fysiske lager da kundene sender varene seg i mellom
 - Opprinnelig utenlandsk foretak som har kommet til Norge.
 - Satser på inntekter ut i fra annonseplass pluss provisjon hvis varen blir solgt
 - Satser på salg av promoteringspakker som hjelper kunden med å synliggjøre annonser
3. GiBud.no (*oppstart 1997*)
 - Har ikke behov for fysiske lager da kundene sender varene seg i mellom
 - Satser på inntekt i form av provisjon fra auksjoner som har ført til salg
4. Netthandelen.no (*oppstart ca 2002*)
 - Kjøper varer, oppbevarer de på lager og auksjonerer de vekk.
 - Firmaet fakturerer kun med giro som bruker KID
 - Firmaet opplyser selv de omsatte for 236 millioner kroner i 2005

KOMPLETT FORETNINGS IDE

"Et grunnprinsipp hos Komplett er enkelhet. Forretningsideen er at selskapet skal være eneste ledd mellom produsent og kunde. Det skal være enkelt å handle hos Komplett, det skal være enkelt å komme i kontakt med Komplett, og det skal være enkelt for våre partnere å forstå hva Komplett ønsker. Og ikke minst; det skal være enkelt å måle selskapets resultater." (Sitat: Forfatter ukjent, Utgitt 2003, side 2, [Komplett](#))

HVORFOR HAR DET GÅTT SÅ BRA?

Fordelen de har er at de har et stort lager i stedet for mange mindre lager. Det vil også si at de kutter kostnader ved å ha mindre ansatte og der etter lønnsutgifter. De satser også på lave priser mot kunde. Kundene kan også kommentere varer og gi karakter. Vi ser i en artikkel fra [dagensit.no](#) at brukere har stor tiltro til bloggerne, ja tilnærmet blind tiltro. Dermed vil komplett øke sin konkurranse mot andre nettstedet der brukere ikke har mulighet til å gi karakterer og kommentarer på produktene (for eksempel mpx.no). Vi ser også av egen erfaring at det teller mye for hvilke produkter man kjøper. Det kan også få brukerne til å bruke litt mer penger på et litt dyrere produkt om det har god karakter, i stedet for å kjøpe et rimeligere produkt uten kommentar eller med negativ kommentar. Dermed kan de tjene mer penger.

Komplett har klart oppgaven med å gjøre seg kjent på nettet. De annonserer via flere kanaler og når dermed et stort publikum. Vi finner reklame på tv, radio, internett og de sponser programmer på tv. Vi ser også at de har valgt å satse mye på reklame via nettet. Men det er veldig diskutert om man får uttelling for slik reklame. Det er vanskelig å måle effekten av slik reklame. Ofte er man så opptatt av å lete etter den informasjonen man trenger at man rett og slett ikke ser reklamene. Noen nettlesere kan også stenge ute mye av den reklamen man finner på nettet slik at disse ikke blir synlig for brukeren. tillegg har de lave priser i forhold til typiske konkurrenter som MPX.no. Det er blant annet fordi Komplett kutter ledd og utgifter ved stadig og endre seg. De har også lang erfaring og har opparbeidet seg god kunnskap om netthandel.

Vi ser i dagensit.no at en av grunnene til at komplett.no utkonkurrerer lignende internett aktører er fordi de ikke satser så mye på egne butikker men på større lager og fjernstyring. Det står i denne artikkelen at de utkonkurrerer et annet selskap (Netonnet) på grunn av at det selskapet har for store utgiftet knyttet til satsninger med så mange som 40 personer opp mot nettstedet og lagerbutikk.

Komplett jobber opp mot internett med egne systemer som de utvikler og kontrollerer selv. Det er et viktig konkurransefortrinn fordi man her kutter kostnader og man har hatt lang fartstid, det vil si at de har hatt god til å finjustere programmet. Komplett bruker også et ferdig program som heter SAP. Flere av de andre aktørene er relativt nye til slike systemer og vi vet ikke om de har satt bort denne delen av bedriften til eksterne bedrifter. Men vi anser ikke den løsningen som god, for når man jobber slik som Komplett gjør satser man mye på handel over internett. Det vil si at eneste kobling man har opp og ut mot kunde er nettstedet. Derfor vil det være en kritisk del av bedriften. Man bør ikke legge hele bedriften i andres hender. Det vil ikke bare bli tungvindt men kostnads økende. Ved at man styrer det hele selv kan man raskt komme med endringer store kostnader. Og når noe går galt trenger man ikke kalle inn dyr ekspertise til å jobbe med systemet fordi man har folk som har jobbet med det fra starten av og kjenner det ut inn.

Det som oppsummerer kompletts konkurransefortrinn, verdier og ideer er at de legger vekt på å gjøre alt så enkelt som mulig. Her er litt av det vi ser som reelle konkurransefortrinn.

Gir økt konkurransefortrinn	Gir reduserte kostnader
Det skal være så enkelt som mulig å bestille varer	Innkjøp direkte fra leverandør
Lave priser	Kunde bestiller over nett
Alt på ett sted, 200 ulike leverandører	Nettbutikk kontra egne butikklokaler

EVALUERING VED HJELP AV B2C BUSINESS MODELLEN.

I B2C business modellen side 69 og 70 i boken finner vi at Komplett faller under følgende kategori: E-tailer – Manufacturer-direct. De har som mål å selge produkter over internett uten mellomledd. Hvis vi ser på de andre nettsidene som er nevnt i vår besvarelse, vil vi se at MPX faller i samme kategori og vil derfor være den største konkurrenten.

Finn.no er kategorisert innen følgende: E-tailer – Market creator. Finn.no er en side som ikke selger noe fysisk produkt. De skaper kun et grensesnitt ut mot internett der folk kan legge ut og selge sine varer mot en avgift. Det vil si at Finn.no skape et marked. I dermed vil ikke Finn.no gi så mye konkurranse til Komplett fordi de ikke faller innen helt den samme kategorien. For Finn.no har ikke faste varer man forventer og finne. Så om man vil bruke litt tid å lete etter noe som man ikke nødvendig vis trenger garanti opp mot butikk på, så kan de godt bruke finn. Men man er ikke garantert produktet man leter etter.

Kvasir ligger under: Portal – Horizontal/General. Grunnen til at vi sier den ligger her er at de også har ekstra navigerings muligheter under søkefeltet. Mens hvis vi ser på Google så har de kun søkefelt og derfor vil de havne under: Search. I boka står det også at man ser på portalene som ”gateway” til internett, og derfor vil de være de mest sannsynlige startsidene. Derfor vil ofte sider som Kvasir slå Komplett på hit raten. Men det vil komplett ikke nødvendig vis tape så mye på, så lenge de har kapital til å kjøpe seg inn slik at de kommer høyt på søkelisten.

KILDER:

Til de firmaene som ikke hadde opplyst om oppstart og lignende fant vi en del informasjon er hentet fra foretaksregisteret i Brønnøysundregisterene på <http://w2.brreg.no/enhet/sok/>

- Bakken, J. B.** (06.11.2006) *Angriper Komplett med Fast* (internett artikkel) **Dagens IT**, <http://www.dagensit.no/bedrifts-it/article915895.ece>
- Bakken, J. B.** (27.02.2007) *Komplett-konkurrent rommer Tyskland* (internett artikkel), **Dagens IT**, http://www.dagensit.no/finans/article1035559.ece?WT.mc_id=dagensit_rss
- Brenna, A.** (02.02.2007) *MPX.no vokser raskere enn Komplett* (internett artikkel), **Digi.no**, <http://www.digi.no/php/art.php?id=367500>
- Forfatter ukjent**, (2003) *2003 Årsrapport Komplett ASA*
<http://www.komplett.com/doc/2003/Komplett-2003-NO.pdf>
- Hagen, G. A.** (14.02.2007) *Kjøpekåte blogglesere* (internett artikkel), **Dagens IT**, http://www.dagensit.no/min-it/article1024101.ece?WT.mc_id=dagensit_rss

Nettsteder som har blitt vurdert eller omtalt i oppgaven.

- Deal.no** (netthandel), <http://www.deal.no>
- DELL.no** (netthandel), <http://www.dell.no>
- ElPrice.no** (netthandel), <http://www.elprice.no>
- Finn.no** (Rubrikk annonser), <http://www.finn.no>
- GiBud.no** (bindeledd for auksjoner mellom kunder), <http://www.gibud.no>
- Komplett.no** (netthandel), <http://www.komplett.no>
- MPX.no** (netthandel), <http://www.mpx.no>
- multicom.no** (netthandel), <http://www.multicom.no>
- NetShop.no** (netthandel), <http://www.netshop.no>
- Netthandelen.no** (Netthandel basert på auksjoner), <http://www.netthandelen.no>
- PCutstyr.no** (netthandel), <http://www.pcutstyr.no>
- PsData.no** (netthandel), <http://www.psdata.no>
- QXL.no** (bindeledd for auksjoner mellom kunder), <http://www.qxl.no>
- SHG.no** (netthandel), <http://www.shg.no>
- Vendur.no** (netthandel), <http://www.vendur.no>
- yaTack.no** (netthandel), <http://www.yatack.nonnledning>

2. LOG205: LIQUIDATION.COM

AV – KRISTIAN FREDRIK GREVE OG MICHAL CHABADA

INTRODUCTION

The background for this case is listed above, and we will in this report try to answer all the questions appropriately. First off we will start with a presentation of the company, before we go into the specific questions. When answering the questions we will go into why Liquidation.com is able to compete against the big eBay company, how they made the customers trust them and their services, what the key elements in their core product and how they have created an augmented product, before we compare products on liquidation.com to ebay.com.

Liquidation • → noun [mass noun] 1. the process of liquidating a business: the company went into liquidation. • the conversion of assets into cash (i.e. by selling them). • the clearing of a debt. The Oxford Dictionary of English Online

CASE QUESTIONS

- o Why is Liquidation.com able to compete against eBay?
- o How did Liquidation.com build trust in its site and its services?
- o What are the key elements in Liquidation.com's core product and how does it create an augmented product?
- o Find a product on the Liquidation.com site that is also for sale on eBay. Compare the prices per unit. What accounts for the price differential?

Liquidation.com

Liquidation.com is a part of Liquidity Services Inc, and servers as a marketplace where professional buyers can source commercial surplus inventory and government surplus assets online. The merchandise is sold in bulk lots as a truckload, pallet, or small packages, and the conditions range from new in the box from the producer to use without a box. The company sells a wary of different products, which should please most customers. Liquidity Services Inc, is a leading online auction marketplace, and with its subsidiaries operates an online auction marketplace for wholesale, surplus and salvage assets, mostly in the United States and through LiquiBiz.com also in Europe. They have 565,000 registers professional users, over 500 product categories, and have over the last three years conducted 508,000 online transactions generating approximately \$364 million in gross merchandise value. Liquidity Services Inc solution is comprised of our online auction marketplaces, value - added services and our wholesale search and advertising portal.

WHY IS LIQUIDATION.COM ABLE TO COMPETE AGAINST EBAY?

The answer is online marketing and branding. Liquidation.com has created a name for its business in a marketplace where eBay is not dominating.

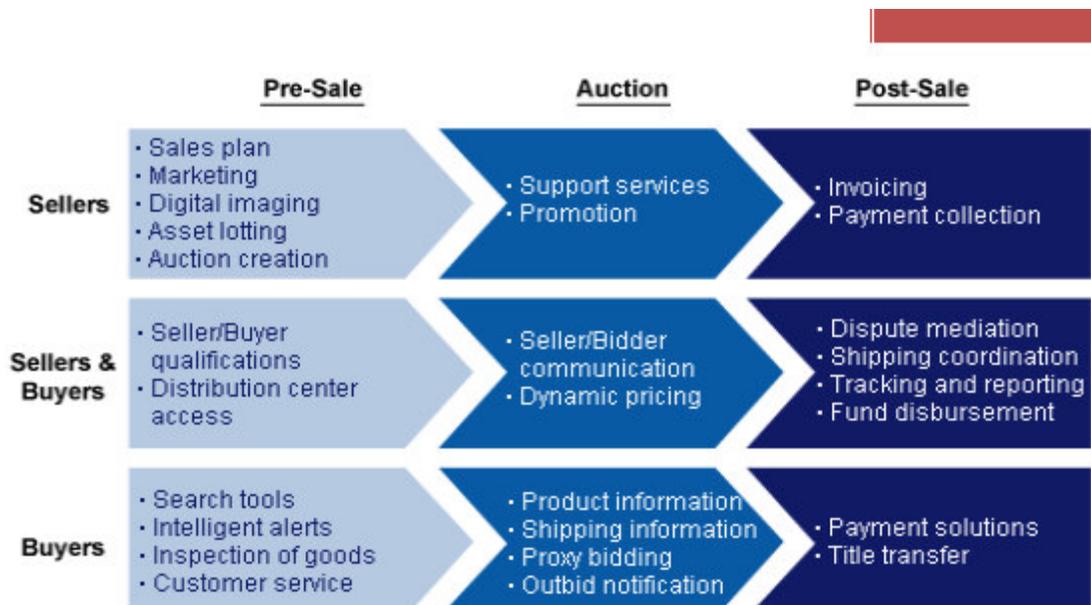


Figure 1. <http://www.liquidityservicesinc.com/about/index.html>

Liquidation.com is only a direct competitor when it comes to wholesale, and does not look for the business to customer or customer to customer part of the market, but only the business to business customers. We can see from the numbers from last year that Liquidity Services Inc in size cannot compare to eBay, but they are making money, and growing steadily. The merchandise is sold in lots, while on eBay they are sold one by one. Liquidity Services Inc utilizes the online marketplace for B2B sales, where they offer value - added services. This means that they take care of the whole sales process included warehousing, which they own themselves. Depended on what the customer wants the company can accommodate them effectively.

Liquidation.com has also been granted some government contracts, giving it rights to sell huge volumes of government surplus, and in this business volume is a good.

HOW DID LIQUIDATION.COM BUILD TRUST IN ITS SITE AND SERVICES?

The tactics the company has used to build a trustworthy site involves the design of a page which is constructed with links, buttons and images so to give the page a professional look. It also contained links to press releases, customer care and about us. They also focused on being mentioned in the media as often as possible. When Wall Street Journal writes articles about a company, and it's good, people trust the site.

They also focused on developing trackers, to see what the customers did, and what to get out of this information. The found that the customers did not like the 5 page registration and this was reduced to one page. By getting people to register, and to see what they look at, the company was able to make specialized emails for each customer with the products of his or her interest. They found out that they got higher price for smaller lots, and thereby increasing possible customers, and sales. This suited the customers and the company which got increased commissions. The more business the page attracts, the more trustworthy they look.

WHAT ARE THE KEY ELEMENTS IN LIQUIDATION.COM'S CORE PRODUCT AND

HOW DOES IT CREATE AN AUGMENTED PRODUCT?

Many manufacturers, retailers, corporations and government agencies focus on the procurement of new goods for initial use or resale but not on the disposal, liquidation and tracking of goods in the reverse supply chain, such as retail customer returns, overstock products and end - of - life goods. Liquidation.com believes that the volume of goods in this reverse supply chain is continuing to increase, driven by accelerating product innovation, supply chain complexity, government regulations and the return policies of national and online retailers. Their solution is comprised online auction marketplaces, value - added services and their own wholesale search and advertising portal. These three online marketplaces serve as a transparent and convenient method for the sale of wholesale, surplus and salvage assets and are designed to address the particular requirements of the sellers and professional buyers we serve. Sellers and buyers come together to transact for goods sold, generally without the discretionary right to return the goods. Liquidation.com organizes products into categories across major industry verticals such as consumer electronics, general merchandise, clothing and accessories, jewelry and watches, computers and networking, hardware and equipment, house wares, and vehicles, and sell these products in lot sizes ranging from full truck loads to pallets, packages and large individual items.



Figure 2: Referenced from website Liquidation.com

Unlike other online auction websites on which sellers post information and deal directly with the buyer to complete a sale, Liquidation manages and takes care of each step of the transaction. They perform all required pre - sale services such as receiving and looting merchandise and implementing marketing strategies. In a centralized location, buyers are provided access to detailed product descriptions, digital images, seller transaction histories, shipping weights and dimensions and estimated shipping costs.

After a transaction is executed, Liquidation also performs all required post - sale services such as payment collection, settlement and reporting. These value - added services significantly contribute to an enhanced selling price while providing buyers with a secure transaction environment and confidence in the goods they purchase.

In addition to Liquidation marketplaces, their wholesale industry portal, <http://www.gowholesale.com/>, provides a single online destination for buyers to find wholesale products, suppliers and services. This portal was developed to provide advertisers with the ability to reach growing network of professional buyers.

To help buyers make the most informed buying decisions, Liquidation.com offers value added services specific to buyers' needs. The marketplace offers complete product search capabilities and

keeps buyers informed of new auction postings through intelligent email alerts selected through the customized My Account tool.

FIND A PRODUCT ON THE LIQUIDATION.COM SIDE THAT IS ALSO FOR SALE ON EBAY. COMPARE THE PRICES PER UNIT. WHAT ACCOUNTS FOR THE PRICE DIFFERENTIAL?

We are going to compare Apple iPods, 30 GB we found out on the both companies. In general, we can say that the price difference is a result of volume. When buying on Liquidation.com you have to buy a lot of several, in this case 21. Per unit on Liquidation.com iPod costs \$147,71 so far, on eBay you can buy it for \$222,50. On eBay you can also see the price for shipping; in this case it takes \$10. Liquidation.com, in conjunction with one of their transportation partners, will arrange the shipping of goods from the seller to the buyer's location. Liquidation.com will charge all shipping expense to the buyer. Each page shows current bid, end time, higher bidder, and bidding history as well. Pages also include pictures of products, eBay also inform more about product features and technical details. People buy on wholesalers, and sell one by one on eBay. Some of them are really doing good business by their own.

The screenshot shows the Liquidation.com website interface. At the top, there is a navigation bar with links for REGISTER, MY ACCOUNT, CONTACT US, HELP, and ABOUT US. Below this is a banner for 'More than 750,000 B2B transactions completed' and a 'Log In' button. A secondary navigation bar lists various product categories like HOME, CLOTHING & ACCESSORIES, JEWELRY & WATCHES, COMPUTERS & NETWORKING, CONSUMER ELECTRONICS, GENERAL MERCHANDISE, HOUSEWARES, HARDWARE & EQUIPMENT, and VEHICLES. A search bar is present with fields for Keywords, Product Category, Location, Lot Size, Condition, and Shipping Option. The main content area displays an auction for '21 Apple iPods - [30GB] - Over \$6200 in Retail Value!' with an Auction ID of 1180812. A 'Place Bid' sidebar on the right shows a current high bid of 3,102.00 and a lowest you may bid of 3,202.00. Below the bid information is a table with pricing details:

	Current Bid in US Dollars	Today's Equivalent in US\$
Per Unit Price	147.71 US\$	147.71 US\$
Per Lot Price	3,102.00 US\$	3,102.00 US\$
Total Auction Price	3,102.00 US\$	3,102.00 US\$

Below the table is an 'Auction Summary' section with details like Auction Type (Standard), Seller (TopRetail), Open Time (04/25/2007 05:22PM New York), Close Time (04/30/2007 12:12PM), and Current Bid (3,102.00 (per lot) US\$). An 'Asset Information' section at the bottom provides location (Texas, United States of America), Zip Code (75228), and Condition (Returns).

Figure 3: Apple iPods [30 GB] on Liquidation.com
<http://cgi.liquidation.com/auction/view?id=1180812&convertTo=USD>

The screenshot shows an eBay listing for an Apple 30 GB iPod video - Black (5.5 Generation). The current bid is US \$222.50, with a 'Place Bid' button. The end time is 29 mins 33 secs (Apr-28-07 13:39:38 PDT). Shipping costs are US \$10.00 via UPS Ground Service to the United States. The item is located in Virginia, United States, and has 23 bids. The high bidder is 'Bidder 7'. The seller is 'snowm2' (129 stars) with a 100% positive feedback score. The item is described as a new, black, 20-39 GB storage capacity iPod.

Figur 4: iPod on eBay

<http://cgi.ebay.com/ws/eBayISAPI.dll?ViewItem&item=330112374351>

CONCLUSION

In this case we have taken a look at the company Liquidation.com, and we have found that they can compete with eBay, in their marketplace. Liquidation's comprehensive solution includes value - added services that simplify the sale process for sellers and enhances the utility of marketplaces for their buyers.

REFERENCES

- Kenneth C. Laudon, Carol Guercio Traver 2007: E-commerce, 3rd ed., Prentice Hall.
- eBay Inc: <http://www.ebay.com>
- Liquidation.com, <http://www.liquidation.com>
- Liquidity Services Inc: <http://www.liquidityservicesinc.com>
- Judith Molka Danielsen 2007: <http://home.himolde.no/~molka/>
- Yahoo Finance: <http://finance.yahoo.com/>
- goWholesale.com: <http://www.gowholesale.com/>

Network analysis of BNI – Business Network International (Norwegian network group)

ABSTRACT

BNI is an international networking organization, organized in small groups. The group members exchange business contacts, and the entire concept is based on a concept of «givers gain». This study looks at the efficiency of a BNI group during 24 weeks in 2006. The results clearly indicate that the most active givers of references also get the most references. A suggested method for analyzing the strength of a BNI by mapping the relations between givers and receivers is also presented.

KEYWORDS

Network analysis, Business Network International, BNI, small worlds, hubs, givers gain

INTRODUCTION

I will first give a brief overview of the purpose and history of BNI, and explain how the groups operate. Then I will give a detailed description of a weekly network meeting. The BNI network is then compared to other network theory before the method and results are covered in the next sections.

PURPOSE OF BNI – HOW THE CONCEPT WORKS

BNI (Business Network International) is an organization that provides a systemized approach to professional business networking. (BNI Int'l 2006) BNI is organized as many small groups, with each group having no more than 40 members. The purpose of being a BNI member is to help your own business, and the business of every other member, by providing leads/references to the queries presented by other members.

Belonging to BNI is, theoretically, like having dozens of salespeople working for you (BNI Int'l 2006). The network is all about business opportunities. Through personal references, «doors» are opened. The other members are not looked upon as potential clients, but rather people that can help a member sell his services. The other members can follow up one member's query, either when they directly know the person in question, or if they are connected through several links of social relations. This will allow the member with the query to reach his target, and also more easily get the target's attention, since a friend of the target introduced the member. (See figure 1 below)

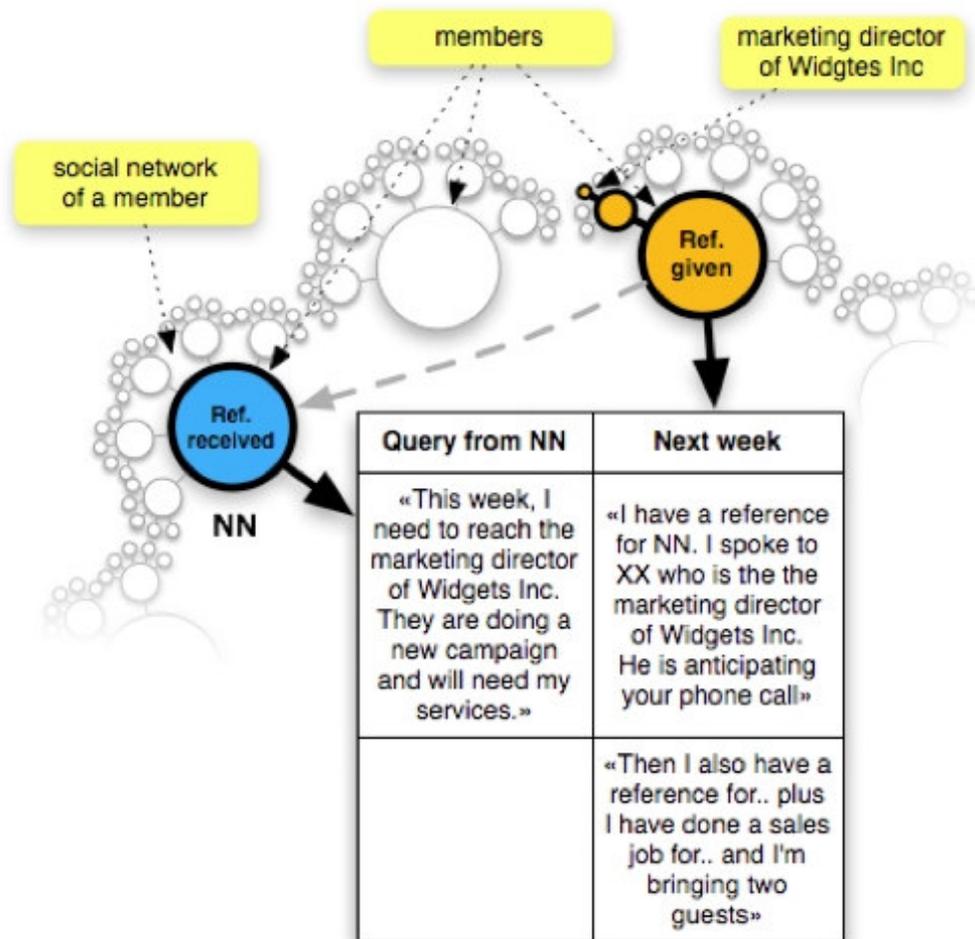


Figure 1. BNI system of personal references

BNI claims to build upon the principle of «givers gain». The more references you give to others, the more you may expect to get in return.

Members are encouraged to bring guests, and these guests might later join the network by applying and paying an annual member fee. A group can never have more than one person from one business field, so if a group already has a lawyer, then another lawyer cannot join the same group, as they will be competing for the same leads/references. The lawyer is free to apply to any other BNI group operating in his area, which may have an opening position.

HISTORY OF BNI

Dr. Ivan Misner founded BNI in 1985. The first BNI groups were formed in the USA, and BNI quickly spread to other countries. Currently, BNI has more than 70 000 active members in 36 countries. Dr Ivan Misner dissertation research was on business networks (University Library, Cal Poly Pomona. 2006) at the University of Southern California. Misner has been teaching at that university since 1989, and vividly encourages universities to start teaching classes in network theory. One survey Misner carried out among 2500 businesspeople worldwide indicates that 75 percent said they got most of their business through networking. Misner writes in an article: «We give people bachelor's degrees in marketing, business and even entrepreneurship, but we teach them hardly

anything about the one subject that virtually every entrepreneur says is critically important to their business—networking and social capital.» (Misner 2004).

Misner has been called the «father of Modern Networking» by Ecademy.com, he has written nine books. Misners brief biography (as found in several web locations) claims that «Each year, BNI® generates millions of referrals resulting in billions of dollars' worth of business for its members.» (Truthordelusion.com. 2006).

BNI NORWAY

BNI Norway was started three years ago, and 14 groups have been formed. Seven in Oslo, two in Bergen, one in Trondheim, three in Akershus and one in Østfold. (BNI Norge, 2006)

BNI WEEKLY GROUP MEETINGS

According to a presentation held by a Norwegian BNI representative, all BNI group follow the same procedures and framework.

All groups have a weekly meeting time, such as every Tuesday from 07.00 to 08.30 AM. All over the world, BNI groups follow the same agenda. BNI claims to have refined and improved this agenda based on member feedback over more than 20 years.

The meetings follow a fixed schedule:

1. The group leader holds a quick introduction about BNI. This gives visitors an overview of what they can gain from joining BNI.
2. The group leader continues with a short coaching session where he gives advise to the members on various network related topics. A different topic is chosen every week.
3. Presentation round among the members, where each member spend no more than 60 seconds (visitors get only 30 seconds) to introduce themselves and their company.
4. In this round the members also present any query/queries on business opportunities that the other members might help them locate within their networks (as was illustrated in figure 1).
5. During the round of presentations, a box containing business cards of all group members circulated. The box circulates twice. During the first round, everybody add their own business cards to the box. Then, during the second round, everybody can take out other members' cards. This way, all members will have the cards of the entire group available, in case they get an opportunity to open a door for another member.
6. Every week, one member holds a 10-minute presentation of his services/products. The presenter holds a detailed presentation about his company. This way, all members will eventually learn how their contacts can benefit from the service of other members. At the end, a gift from the presenter is drawn among all group members. This can be a product sample or a gift card to try out the company's services.
7. Round of reporting. Every member reports what has been done since last week. Especially, they present all references that have been given to other members. The reference card pictured on the following page is used for reporting. On this card, the member writes his own name, the contact details of the reference, and the name of the member that receives the reference. Cards are filled in triplicate. The giver keeps one part and the second goes to the receiver. The third part goes to the

group leader, who keeps the group statistics updated by entering the number of references given and received into a database.

Figure 2. Referral card

BNI AND RELEVANCE FOR NETWORK ANALYSIS

Small worlds

When people meet and interact, connections are made, and it's possible to map the relations between social contacts as a graph (Barabási 2003, p 42). By going through network contacts, a person can more easily make contact with a target than if the target was approached as an unknown/stranger. Interestingly, BNI brings together the networks of many people. Since all members are from different professions, the networks of different members are likely not to overlap. Potentially, by being a BNI member, one can become a part of the networks of all the other group members.

Hubs

Some people are more fit at making connections with other people. These are called hubs (Barabasi 2003, p 55). All the members of a BNI group focus a lot on networking, so this means that any BNI group consists of a large number of network hubs.

Rich get richer

The fitness of a node determines how quickly it grows (Barabási 2003 p 83). By joining BNI, and making references, one can become fit faster than if one did not join.

METHOD

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF A BNI GROUP

By using the registered statistics gathered from 24 meetings of a BNI group, I have looked at the effectiveness of the members in this group. I did a quantitative analysis where I looked at the number of references given and received by every group member. If the principle of «givers gain» holds, then the members that received most references should also be found among the top givers.

In my analysis, I also looked at the total number of meetings (out of the 24) that the members attended.

I further calculated the number of references received and given by each member per meeting, and looked at how long it took members to get or give their first reference. By using these data, the cost of a reference can be calculated, by dividing the number of references given by the number of references received. The data were gathered from printouts and then entered into a database, on which I ran queries to extract the resulting reports. All members were anonymized, and each member was represented by a member id.

SUGGESTED OUTLINE FOR AN IN-DEPTH ANALYSIS OF THE STRENGTH OF A BNI GROUP

In the context of BNI meetings, a connection between any two members is first created when a reference has been passed between them. Once a member has established a giver-receiver relationship with other members, it is more likely that this member will get a response on his queries. They are now connected to the network.

The members of a BNI groups can be seen as nodes in a network. When a connection is made between two members, a line (edge) is drawn between these two nodes. As more nodes and edges are added, we will see formation of trees and clusters. Trees have only one path between any two nodes, whereas clusters have more paths between nodes (inter-connectedness) or consist of a cycle where you eventually come back to where you started when you follow the edges in only one direction. When one of the clusters contain approximately $N^{(2/3)}$ nodes and there are a number of interconnections among the nodes, a giant cluster has been formed. (Albert and Barabási 2002 p 57).

To determine the strength of the entire BNI group, it will be useful to evaluate:

- How many nodes are connected to the node with most edges?
- How long time does it take for a giant cluster to be formed in the group?
- What percentage of the members are part of the biggest cluster?

To determine the strength of a single member, we can evaluate:

- At what pace does the node acquire new connections? This is seen as the fitness of a node (Barabási 2003. pp. 101–104)
- How many other nodes is the node connected to? This represents his current potential source of responders to his queries.

Required data and procedure for analysis

To analyze the network as explained above, we need to register:

- The date of meetings
- Who gave references to whom in a meeting
- The date that a member joined (and left) the network

The data must be entered into an application that can produce snapshots of the network state at any given date.

RESULTS AND DISCUSSION

Statistics from a BNI group in Oslo

I was able to get the statistics of 24 group meetings from the first half of 2006 (table 2 and 3). Below is an exploration of these data. Unfortunately, the statistics I was able to get did not go all the way back to the first meetings of this group. Also, the period was a bit short. However, some members joined the group during the period, so for those members it was possible to tell the date when they joined, and see how long it took for them to give and receive their first reference. Most of these new members quickly acquired references, which indicates that it's possible to quickly benefit from

joining a BNI group. In just 24 weeks, about 290 references were given. This large number of references indicates that much can be gained by joining a BNI group. The data also clearly indicates that the most active members get the most references. A total of 35 members are registered during the period. 22 were members when the period started, of which 11 left the group during the period. The group has 24 members at the end of the period.

Givers and gainers

Table 1, below, shows how the top receivers compare to the top givers, the members that bring most visitors, and the members with the highest attendance rate. Each of the top 7 receivers is labelled with a colour, and these members are shown with the same colour when they occur in the other tables. The number of references / visitors / meetings attended are shown in parentheses.

As can be seen, the top four receivers (P14, P11, P02 and P16) are present in all four lists. Five of the top six receivers brought most guests and are also among the top six members to have attended most meetings.

The principle of «givers gain» that BNI is built upon seems to hold for this group over the given period since most of the top receivers are found among the top givers.

Receivers	Givers	Visitors	Attended
P14 (57)	P02 (29)	P03 (26)	P02 (24)
P11 (22)	P16 (25)	P16 (21)	P14 (24)
P02 (20)	P27 (23)	P14 (15)	P11 (22)
P16 (20)	P14 (22)	P11 (13)	P03 (22)
P23 (17)	P06 (20)	P31 (11)	P19 (22)
P03 (16)	P11 (20)	P27 (11)	P16 (21)
P31 (15)	P19 (18)	P04,P02 (9)	P04 (19)

Table 1. The top 20% members ranked by references received, references given, visitors brought, and meeting attendance.

Reference distribution for the highest giver and receiver

Figure 3 and 4 shows the distribution of references given or received the top giver and receiver.

Also worth noticing:

- 13 members received more references than they gave
- 15 members gave more than they received
- One member (P12) is registered with his first reference two weeks before he showed up at any meeting. This is likely because the person who gave the reference made a mention of this even though the receiver was absent. A total of 19 references are registered as given to absent members, and 2 references registered as given by absent members.
- The highest number of references given by any member for a single week was 9, and the highest number of references received in one week by any member was 9. Both the top giver and receiver managed to receive 9 references in one week.
- Members come and go. Over the period I examined, 11 members left the group. This means that members should focus on increasing the number of other members they are connected to. If a member has a primary source of references, and that person leaves, he may quickly see a drop in the number of references he receives.

The following tables are member statistics.

Member	Total # of ref received	Total # of ref given	Total # of visitors brought	Total # of meetings attended	Ref received pr meet	Ref given per meet	Cost (ref given per ref received)
P35	0	1	0	0	0,00	0,00	
P15	1	0	0	1	1,00	0,00	
P05	2	0	0	1	2,00	0,00	
P07	4	10	1	17	0,24	0,59	2,50
P21	9	13	1	17	0,53	0,76	1,44
P13	11	15	3	18	0,61	0,83	1,36
P19	12	18	3	21	0,57	0,86	1,50
P03	16	13	26	22	0,73	0,59	0,81
P16	20	25	21	21	0,95	1,19	1,25
P02	20	29	9	24	0,83	1,21	1,45
P11	22	20	13	22	1,00	0,91	0,91
P14	57	22	15	24	2,38	0,92	0,39
P01	1	0	0	1	1,00	0,00	
P09	1	4	3	6	0,17	0,67	4,00
P08	2	0	2	6	0,33	0,00	
P04	5	6	9	19	0,26	0,32	1,20
P06	7	20	8	16	0,44	1,25	2,86
P17	15	2	5	17	0,88	0,12	0,13
P12	4	1	2	5	0,80	0,20	0,25
P10	3	4	1	5	0,60	0,80	1,33
P24	0	2	4	2	0,00	1,00	
P26	3	14	3	12	0,25	1,17	4,67
P22	9	15	7	17	0,53	0,88	1,67
P27	6	23	11	19	0,32	1,21	3,83
P30	1	6	3	12	0,08	0,50	6,00
P31	15	5	11	14	1,07	0,36	0,33
P23	17	8	4	11	1,55	0,73	0,47
P29	7	2	0	10	0,70	0,20	0,29
P25	9	13	9	10	0,90	1,30	1,44
P32	0	3	0	2	0,00	1,50	
P33	2	0	0	1	2,00	0,00	
P18,20,34	0	0	0	0	0,00	0,00	
P28	0	0	0	0	0,00	0,00	
Average	8	8	5	11	0,65	0,57	1,74

Table 2a: Member statistics sorted by date of first meeting attended.

Member	Weeks before first ref received	Weeks before first ref given	First meeting attended	Last meeting attended	Member at period start	Member at period end
P35		0	03.01.2006	03.01.2006	*	
P15	0		03.01.2006	03.01.2006	*	
P05	0		03.01.2006	03.01.2006	*	
P07	1	0	03.01.2006	30.05.2006	*	
P21	1	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P13	1	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P19	1	1	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P03	0	7	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P16	0	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P02	1	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P11	0	1	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P14	0	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P01	0		10.01.2006	10.01.2006		
P09	4	4	10.01.2006	21.02.2006	*	
P08	0		10.01.2006	28.02.2006	*	
P04	3	3	10.01.2006	27.06.2006	*	*
P06	1	0	10.01.2006	27.06.2006	*	*
P17	1	23	10.01.2006	27.06.2006	*	*
P12	3	-2	17.01.2006	21.02.2006	*	
P10	4	8	24.01.2006	09.05.2006	*	*
P24		0	31.01.2006	07.02.2006		*
P26	7	1	31.01.2006	27.06.2006		*
P22	0	0	31.01.2006	27.06.2006		*
P27	1	2	07.02.2006	27.06.2006		*
P30	12	2	21.03.2006	27.06.2006		*
P31	4	6	21.03.2006	27.06.2006		*
P23	1	3	28.03.2006	27.06.2006		*
P29	3	0	18.04.2006	27.06.2006		*
P25	1	0	18.04.2006	27.06.2006		*
P32		0	20.06.2006	27.06.2006		*
P33	0		27.06.2006	27.06.2006		*
P18,20,34	0	0			*	
P28	0	0				*
Average	2	1,97		Count	22	24

Table 2b: Member statistics sorted by date of first meeting attended.

Member	Total # of ref received	Total # of ref given	Total # of visitors brought	Total # of meetings attended	Ref received pr meet	Ref given per meet	Cost (ref given per ref received)
P14	57	22	15	24	2,38	0,92	0,39
P11	22	20	13	22	1,00	0,91	0,91
P16	20	25	21	21	0,95	1,19	1,25
P02	20	29	9	24	0,83	1,21	1,45
P23	17	8	4	11	1,55	0,73	0,47
P03	16	13	26	22	0,73	0,59	0,81
P17	15	2	5	17	0,88	0,12	0,13
P31	15	5	11	14	1,07	0,36	0,33
P19	12	18	3	21	0,57	0,86	1,50
P13	11	15	3	18	0,61	0,83	1,36
P21	9	13	1	17	0,53	0,76	1,44
P22	9	15	7	17	0,53	0,88	1,67
P25	9	13	9	10	0,90	1,30	1,44
P06	7	20	8	16	0,44	1,25	2,86
P29	7	2	0	10	0,70	0,20	0,29
P27	6	23	11	19	0,32	1,21	3,83
P04	5	6	9	19	0,26	0,32	1,20
P07	4	10	1	17	0,24	0,59	2,50
P12	4	1	2	5	0,80	0,20	0,25
P10	3	4	1	5	0,60	0,80	1,33
P26	3	14	3	12	0,25	1,17	4,67
P05	2	0	0	1	2,00	0,00	
P08	2	0	2	6	0,33	0,00	
P33	2	0	0	1	2,00	0,00	
P15	1	0	0	1	1,00	0,00	
P01	1	0	0	1	1,00	0,00	
P09	1	4	3	6	0,17	0,67	4,00
P30	1	6	3	12	0,08	0,50	6,00
P35	0	1	0	0	0,00	0,00	
P24	0	2	4	2	0,00	1,00	
P32	0	3	0	2	0,00	1,50	
P18	0	0	0	0	0,00	0,00	
P20	0	0	0	0	0,00	0,00	
P34	0	0	0	0	0,00	0,00	
P28	0	0	0	0	0,00	0,00	
Average	8	8	5	11	0,65	0,57	1,74

Table 3a. Member statistics sorted by total number of references received during the period of 24 weeks.

Member	Weeks before first ref received	Weeks before first ref given	First meeting attended	Last meeting attended	Member at period start	Member at period end
P14	0	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P11	0	1	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P16	0	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P02	1	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P23	1	3	28.03.2006	27.06.2006		*
P03	0	7	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P17	1	23	10.01.2006	27.06.2006	*	*
P31	4	6	21.03.2006	27.06.2006		*
P19	1	1	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P13	1	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P21	1	0	03.01.2006	27.06.2006	*	*
P22	0	0	31.01.2006	27.06.2006		*
P25	1	0	18.04.2006	27.06.2006		*
P06	1	0	10.01.2006	27.06.2006	*	*
P29	3	0	18.04.2006	27.06.2006		*
P27	1	2	07.02.2006	27.06.2006		*
P04	3	3	10.01.2006	27.06.2006	*	*
P07	1	0	03.01.2006	30.05.2006	*	
P12	3	-2	17.01.2006	21.02.2006	*	
P10	4	8	24.01.2006	09.05.2006	*	*
P26	7	1	31.01.2006	27.06.2006		*
P05	0		03.01.2006	03.01.2006	*	
P08	0		10.01.2006	28.02.2006	*	
P33	0		27.06.2006	27.06.2006		*
P15	0		03.01.2006	03.01.2006	*	
P01	0		10.01.2006	10.01.2006		
P09	4	4	10.01.2006	21.02.2006	*	
P30	12	2	21.03.2006	27.06.2006		*
P35		0	03.01.2006	03.01.2006	*	
P24		0	31.01.2006	07.02.2006		*
P32		0	20.06.2006	27.06.2006		*
P18	0	0			*	
P20	0	0			*	
P34	0	0			*	
P28	0	0				*
Average	2	1,97		Count	22	24

Table 3b. Member statistics sorted by total number of references received during the period of 24 weeks.

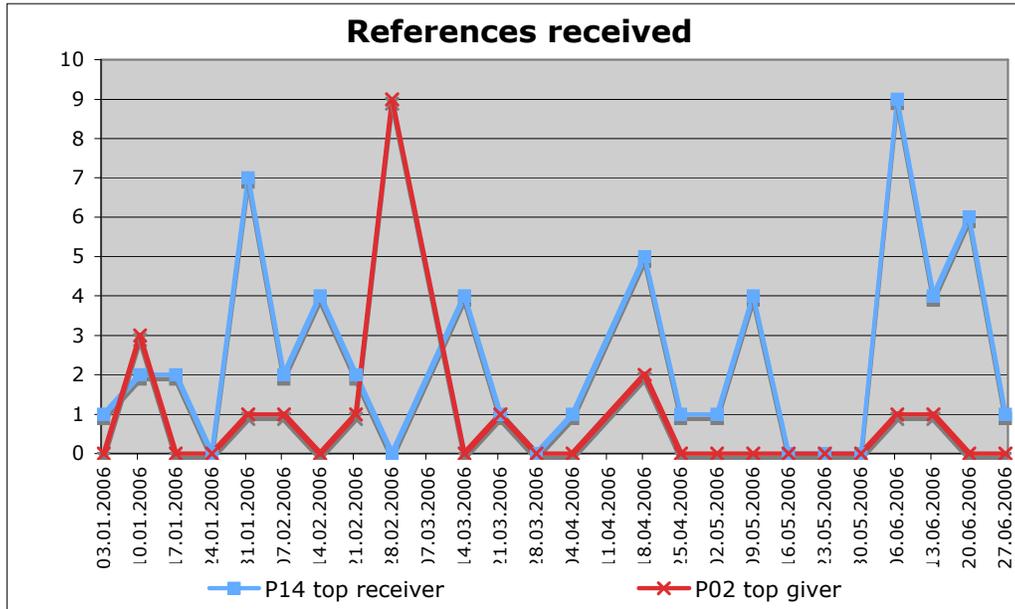


Figure 3. References received, by week for the group member that gave (best giver) and received (best receiver) most references.

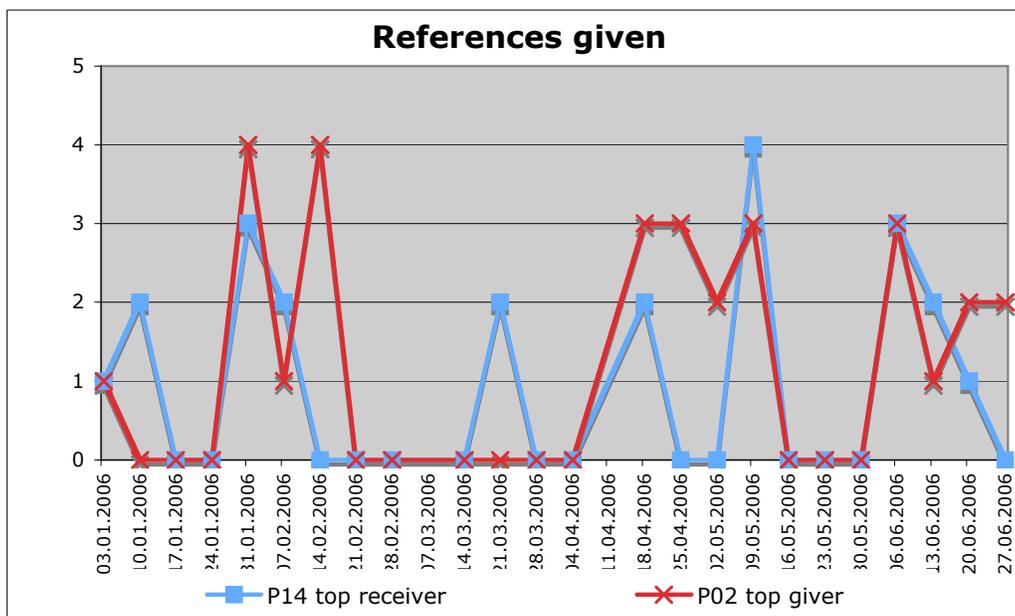


Figure 4. References given, by week for the group member that gave (best giver) and received (best receiver) most references.

CONCLUSION

290 references were passed over the period of 24 meetings of the BNI group that I analyzed. This indicates that much can be gained by joining a BNI group. The data indicate that the most active members (those that attend most meetings, bring most guests and give most references) are also those who receive most references and benefit most from joining the group. The principle of «givers gain» seems to hold for this group over the given period.

FUTURE WORK

The relation between the giver and receiver can be read from the card that is filled out during the weekly meetings. However, BNI records statistics per user only, as numeric values, and the reference relations are not kept.

Alternately, a separate database must be maintained for the purpose of this analysis.

Anybody interested in examining the inter-relations of BNI member references, will need to see the reference cards before they get disposed of, or the cards will need to be stored for later data modelling.

It can also be interesting to look at multiple BNI groups to see if the patterns presented here are also valid for other BNI groups. Further, it can even be useful to compare BNI groups in operating in different countries.

ACKNOWLEDGMENTS

Thanks to Ivar Gaute Strøm for gathering and providing the data, and for inviting me as a guest to a network meeting.

REFERENCES

Albert, Réka and Barabasi, Albert-László. 2002. *Statistical Mechanics of Complex Networks*. Reviews of Modern Physics, Vol. 74, January, 2002.

Barabási, Albert-László. 2003. *Linked. How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means for Business, Science, and Everyday Life*. Plume, Penguin Group (USA) Inc.

BNI Int'l. 2006. *BNI – About BNI*. <<http://www.bni.com/Default.aspx?DN=2,1,Documents>> (Last visited: Dec 6, 2006)

BNI Norge. 2006. *Hva er BNI – BNI Norge AS*. <http://www.bni.no/index.pl/hva_er_bni> (Last visited: Dec 6, 2006)

Misner, Ivan. 2004. *Why We Need to Teach Networking* <<http://www.referralinstitute.com/main/news.php?N1=5>> (Last visited: January 7, 2006)

Truthordelusion.com. 2006. *Truth or delusion. About the Authors* <<http://www.truthordelusion.com/coauthors.php>> (Last visited: January 3, 2006)

University Library, Cal Poly Pomona. 2006. *Cal Poly Pomona Book Authors, 1994-1995* <http://www.csupomona.edu/~library/specialcollections/goldenleaves/1994_1995/1994_1995_main.html> (Last visited: January 3, 2006)

3. INF 390 – RFID BASERT VAREMOTTAK

AV JAN ARNE JANSSEN

INTRODUKSJON

For skipsindustrien er det en logistikkmessig utfordring å gjennomføre utrustningsfasen av et skip. Det vil si de komponentene som skal bli bygget inn i skipet etter at selve skroget har blitt bygget. På dette stadiet designes skipets tegninger kontinuerlig etter hvert som en bygger fartøyet. Dette gjøres fordi en skal slippe å forandre så mange tegninger ved eventuelle endringer som har konsekvens for resten av den fremtidige byggingen.

En har stykkklister med komponenter som skal monteres på plass i skipet. Disse blir alle merket med et posisjonsnummer, som igjen blir plassert inn i tegningene, for å angi hvor i skipet komponentene skal monteres.

Bestilling av komponenter skjer etter hvert som tegningene ferdigstilles eller endres. Stykklistene oppdateres derfor kontinuerlig etter hvert som tegninger ferdigstilles, og endres. Det er en stor logistisk utfordring å holde orden på bestilte og avbestilte komponenter når tegninger blir oppdatert.

Skipsindustrien har lenge prøvd å skaffe seg oversikt over komponentflyten ved å benytte et 8-sifret SFI nummer (Skipsteknisk Forsknings Institutt). Nummeret forteller hvilket skip og system komponenten tilhører, i tillegg til å skille mellom forskjellige komponenter i samme system. SFI nummeret har også innebygd logikk som forteller hvor komponentene skal stå i forhold til hverandre, og i hvilke rekkefølge de skal monteres.

Hvis komponenter utgår, og blir erstattet av andre, så benyttes ofte at de samme SFI numrene, selv om komponentene ikke er de samme. Dette fører til at SFI nummeret er dårlig egnet til å spore hver enkelt komponent siden et nummer over tid, kan bli brukt på mange forskjellige komponenter.

For å løse disse problemene har Datasmeden AS utviklet TagManager, et veldig omfattende logistikksystem som kjøres internt på systemene til verftene. I tillegg har en utviklet TagIt, som er et webbasert søster system til TagManager, som brukes for å generere ”tager” som leverandørene setter på komponentene. Gjennom TagIt blir disse tagene rapportert inn i TagManager, hvor verftene har full kontroll over hver enkelt komponent. Tagnummeret er et unikt idnummer som blir tildelt en spesifikk komponent, og blir derfor ikke brukt på nytt. Dette betyr at en kan legge til eller fjerne komponenter, uten å miste kontrollen over komponentflyten.

For å utnytte potensialet til TagManager fullt ut, bør verftene innarbeide et raskt og effektivt varemottak. Datasmeden har i den sammenheng inkludert muligheten i TagManager for å benytte RFID. Noe som gjør at leverandører kan sette RFID brikker på komponenter, og så rapportere RFID nummeret til verftene gjennom TagIt. Når komponentene ankommer, blir RFID brikkene skannet, og komponentene vil automatisk bli merket som ankommet i TagManager.

Ved å bruke RFID til å automatisk registrere ankommende komponenter, kan en spare mye tid og resurser i forhold til å måtte registrere alle komponenter manuelt. Dette vil hjelpe produksjonsavdelingen, siden de kan starte å planlegge, og få montert komponenter mye raskere. Varemottaket registrerer komponenter automatisk med en gang de ankommer, og vil så bli plassert på lager plasser rundt om på verftet. Produksjonsavdelingen kan når som helst gå inn i TagManager, velge en tegning, og få opp alle komponenter som hører til tegningen. En vil i tillegg og få vite statusen til disse komponentene, om de er ankommet eller hvor lenge det er til de ankommer og eventuelt hvor ankomne komponenter står lagret.

RFID gjør det også enklere å kunne spore komponenter under forsendelse, og ut i fra det kan beregne ankomst tider. Noe som fører til bedre planleggingsmuligheter under byggingen, som igjen fører til økt effektivitet.

I denne sammenhengen vil oppgaven min være å finne en løsning på hvordan et varemottak bør settes opp og drives for å kunne ta i bruk automatisk registrering av varer. Jeg kommer å designe og skrive om en løsning som kan implementeres i varemottaket hos Aker Yards Langsten AS i Tomrefjord. Den komplette semesteroppgaven har en del at jeg til å programmere et enkelt system, som skal vise verftet hvordan RFID fungerer, og hvilket potensial det har. Dette systemet vil bli testet ute på varemottaket hos Aker Yards. Den seksjon av semesteroppgaven er ikke inkludert her. De som er interessert kan ta kontakt med forfatteren, <jan.arne.janssen@datasmeden.no>.

Gjennom hver fase kommer jeg til å vise resultatene til studieveileder hos høyskolen, og sjefen hos Datasmeden, for å få tilbakemeldinger på hva som bør endres eller ting som mangler. Dette blir som å bruke en iterasjonsbasert arbeidsmetode, når jeg gjennomfører prosjektet. I hver fase går jeg ut for å få tilbakemelding fra de forskjellige partene, og går så tilbake igjen og forbedrer ”produktet”. Denne ”løkken” blir gjentatt helt til alle partene er fornøyde, før jeg går videre til neste fase. Denne metoden gjør at det er mye lettere både for meg selv og de involverte partene å kunne gi tilbakemelding når de bare trenger å konsentrere seg om en liten bit av det totale produktet om gangen.

PLANLEGGING AV VAREMOTTAK UTE I FELT

Aker Yards er en del av Aker konsernet, og spesialiserer seg på bygging av moderne sjøfartøyer som inkluderer ferger, cruiseskip, fraktskip og offshorefartøyer. Aker Yards eier fortiden 17 verft rundt om kring i verden, der 6 av dem befinner seg i Norge. Totalt er det rundt 20 000 ansatte innenfor selve Aker Yards gruppen.

Datasmeden har i lengre tid drevet med utvikling av skreddersydde systemer for de verftene som ligger i Vestnes-Molde regionen. Et av disse verftene er Aker Yards Langsten som befinner seg i Tomrefjord på Vestnes. Det er i forhold til dette verftet jeg skal planlegge en implementering av RFID i varemottaket deres, i tillegg til å utvikle et prototype datasystem for registrering av mottak og uttak av komponenter.

Jeg har vært og snakket med en av de driftsansvarlige på verftet i tillegg til noe av personellet som jobber på varemottaket. Dette for å finne og undersøke grunnleggende informasjon som trengs for å kunne gjennomføre prosjektet, der iblant rutiner for mottak, plassering og uttak av komponenter.

Jeg kommer i denne delen til å gå igjennom hvordan dagens rutiner for mottak, plassering og uttak av komponenter fungerer. Samt hvilke problemer en har med systemet slik det er i dag, i tillegg til hvilke aspekter ledelsen og personalet gjerne vil forbedre i systemet. Til slutt vil jeg gi et forslag til en løsning for å kunne ta i bruk RFID, der en prøver å løse de problemene som kommer frem av undersøkelsen. I dette forslaget vil det bli diskutert hvilket utstyr en trenger, og hvordan det skal fungere sammen. Jeg kommer også til å gi et forslag på spesifikt utstyr som en kan bruke, i tillegg til å utføre et kostnadsoverslag for systemet.



Bilde over Aker Langsten FOTO: Aker Yards

1. BESKRIVELSE AV OMRÅDE

Jeg har lagt ved et oversiktskart over verftet (*se vedlegg 1*) Når jeg beskriver området kommer jeg til å ta utgangspunkt i dette kartet, der jeg beskriver alt fra samme perspektiv, slik at en lett kan følge med på kartet mens man leser.

Verftet har totalt et areal på rundt 30 000 kvm, der 20 000 kvm er tatt opp av bygninger, kraner og en del annet stasjonært utstyr. Alt av trafikk inn og ut av verftet, går igjennom hovedporten som befinner seg midt på verftets ytre perimeter. Til venstre for porten har man "hovedbygningen", der man blant annet finner kontorene til ledelsen av verftet. I hovedbygningen befinner det seg også forskjellige verksteder der noen er spesialiserte til bestemte oppgaver, og noen som er mer allsidig. En har en ganske stor sveisehall, der en blant annet setter sammen mindre komponenter til større komponenter før de blir satt inn i sjøfartøyet som blir bygget i sjøhallen. I tillegg har man et stort rør-lager som befinner seg rett ved siden av hovedporten.

Rett foran hovedbygningen ligger sjøhallen, der mesteparten av aktiviteten på verftet foregår. Her bygges sjøfartøyene fra bunnen og opp, til en har et ferdig sjødyktig fartøy. Sjøhallen er ikke bare et hult skall for å beskytte fartøyet og arbeiderne fra de ytre element, her finner en også et stort lager for diverse deler, i tillegg til noen små verksteder og en del kontorer.

Mellom hovedbygningen og sjøhallen ligger det noen store skinner, som er nedfelt i bakken. Disse skinnene blir brukt til å flytte de store kranene som opererer langs kaien og sjøhallen. En har som oftest en kran som blir brukt til å løfte komponenter om bord i fartøyet som blir bygget i sjøhallen. De resterende kranene blir som oftest brukt til å laste av eventuelle skip som kommer med varer og komponenter.

På hver side av sjøhallen ligger det en stor kai, som gir mulighet til å forankre skip som har diverse ærend på verftet å gjøre. Hver kran er som oftest plassert slik at et eventuelt skip som ligger forankret, er innen rekkevidde fra to kraner. På kaien som ligger til venstre for sjøhallen, har dette en

stor betydning, siden en enten kan løfte komponenter direkte inn i på fartøyet som blir bygget, eller en kan midlertidig lagre de på kaien til de skal brukes.

Til høyre for hovedporten, ligger varemottaket til verftet. Dette er i utgangspunktet bare en stor hall som er delt i to, der du rett innenfor inngangen har et lite kontor. Den bakerste delen av bygningen blir brukt for lagring av forskjellige komponenter som i utgangspunktet ikke bør stå utendørs. En prøver som regel å sette flest mulig komponenter under tak, særlig når det er vinter, slik at en lett finner frem til komponentene, i tillegg til å slippe å måtte måke bort snø og is for å kunne flytte dem. Den fremste delen av hallen blir også brukt som lager, bare at den fremste delen blir brukt til å motta og midlertidig sette ifra seg komponenter som er nyankommet.

Rett utenfor varemottaket finner flere små lagerhus, som hovedsakelig blir brukt til lagring av diverse forbruksvarer, som for eksempel maling, oljer og kjemikalier.

Ellers er det en god del plass utendørs som blir brukt til lagring av komponenter, spesielt komponenter som er for store til å lagres innendørs.

2 DAGENS SYSTEM OG RUTINER

Mottak av komponenter

Rundt 95-99% av alle varer og komponenter ankommer verftet med bil. Når komponentene ankommer med bil, så blir de som regel losset av med truck, eventuelt med kran hvis komponentene er for store for å kunne bruke truck. Alle komponentene som kan losses av med truck, vil bli flyttet til et markert område inne på varemottaket. Lagerpersonalet vil så telle opp alle komponentene og sjekke dette opp i mot fraktbrevet, som de til slutt signerer. Personalet vil så sette seg foran en PC, som befinner seg på et lite kontor inne på varemottaket. Her vil de da starte å registrere manuelt hver enkelt komponent som ”ankommet” i systemet. Dette skjer ved at de skriver ned tag-nummeret til hver enkelt komponent. Dette nummeret er skrevet på en vanlig klisterlapp, som er festet på utsiden av hver komponent. Tag-nummeret blir generert av TagIt, som vi har nevnt i innledningen til oppgaven. Ved å taste inn dette nummeret i systemet, vil en få opp komponenten, og kan registrere den som ankommet. Denne prosessen blir da gjentatt til alle komponentene har blitt registrert. I tillegg vil en også registrere hvor komponentene skal bli plassert. Dette kan en bestemme mens en registrerer inn komponentene, eller en kan komme tilbake etter en har plassert hver enkelt komponent, og da registrere dette.

Etter at registreringen har blitt gjennomført, så vil en etter hvert som en har tid, starte å plassere komponentene på en eller annen lagringsplass. Grunnen til at jeg sier en eller annen lagringsplass, er at det ikke er gitt noen helt faste plasser der hver enkelt komponent skal plasseres, bortsett fra at komponenter som ikke tåler å stå utendørs, skal lagres innendørs. Det eneste som har faste plasser, er forbruksvarer, som for eksempel bolter, rør og maling. Dette er produkter som blir brukt i alle fartøyer som bygges, i motsetning til mange av komponentene som er spesialbygget bare for akkurat et fartøy. Med forbruksvarer så vet en hva en får, i forhold til størrelse, vekt og hvilke ytre faktorer som eventuelt kan skade dem. Dette gjør det lett og opprette faste plasser for disse tingene. Men med mange av komponentene vet man ikke helt hva en får, sett bort i fra dem som sitter og styrer hele prosjektet, altså de som sitter høyt oppe i systemet. Men for personell laver nede i systemet, så er det vanskelig å vite noe helt sikkert når det kommer til komponentene. I tillegg vil komponentene endre seg fra fartøy til fartøy, siden mange av komponentene spesiallages til hvert enkelt fartøy. Dette fører da til at det er vanskelig å opprette faste plasser til komponentene. En har derfor store og åpne lagerplasser rundt omkring på verftet. Det er da opptil personellet på varemottaket å bestemme hvor komponentene skal plasseres. Hvis en komponent er for stor til å lagre innendørs, så vil personellet plassere komponenten på en av mange utendørs lagerplasser, hvor de fleste befinner seg helt nord på verftet (helt til venstre på kartet).

I snitt blir rundt 95% av alle varer og komponenter som kommer til verftet, plassert innendørs. Alle komponentene som inngår i et byggeprosjekt, kommer etter hvert som de trengs i byggeprosessen. Det er en omfattende planleggingsprosess mellom verftet og leverandørene for å kunne gjennomføre dette uten at prosjektet blir forsinket. Selv om komponentene kommer etter hvert, så består fartøy av flere hundre komponenter, og verftet ser jo helst at komponentene er ankommet i god tid før installasjon. Så det kan skje at innendørslagrene blir for små, og en må starte å plassere komponenter utendørs. Fleksibilitet er derfor et viktig stikkord når det kommer til rutinene for mottak av komponentene.

Et fåtall av komponenter ankommer verftet med båt. Dette er som oftest de største komponentene, som er for store til å sende med bil. Disse komponentene blir enten lastet direkte om bord i fartøyet som blir bygget, eller blir mellomlagret på en av kaiene, til de skal lastes om bord. Komponentene vil som regel ikke bli flyttet av personellet på varemottaket, de vil bare registrere at komponenten er mottatt. Dette er rask prosess, siden det sjelden kommer mange komponenter med båt, og derfor er ikke dette noe spesielt tidkrevende.

Uttak av komponenter

En forman har kontroll over hvor langt et byggeprosjekt har kommet, og har ansvar for å lede byggeprosjektet videre. Han vet derfor hvilke komponenter som er neste i kø for å bli satt inn i fartøyet. Det er derfor viktig for ham å planlegge uttak av komponenter fra lager, slik at byggingen kan gå kontinuerlig uten noen forsinkelser.

Uttak av komponenter skjer ved at en formann sender ut en plukkordre (*Se vedlegg 2*), som han genererer ved hjelp av datasystemet. Ordren inneholder blant annet hvem som har laget plukkordren, hvilket tidspunkt hver enkelt komponent må være tatt ut til, hvor komponentene skal utleveres eller plasseres, og hvor komponentene står akkurat nå, i tillegg til diverse annen informasjon om selve komponenten.

Plukkordren vil så bli sendt videre til lagerpersonellet, som så planlegger når de skal ta ut komponentene i forhold til den datoen som har blitt oppgitt på ordren.

Når en skal hente ut komponenten, så registrerer en hvem som har fått i oppgave å utføre arbeidet, før en så printer ut plukkordren, og gir den til den personen som har fått oppgaven. Personen som får plukkordren ser da hvor han skal hente komponentene, og hvor han skal frakte dem. Når komponentene har blitt plassert på den spesifiserte plassen, blir plukkordren klistret på komponentene, slik at de som skal hente komponentene om bord i fartøyet, kan se om alle komponentene er på plass.

Så snart plukkordren har blitt gjennomført, vil en registrere ordren som gjennomført, og komponentene som er knyttet til denne ordren vil bli markert i datasystemet at de har blitt tatt ut fra lager.

3 PROBLEMER/UTFORDRINGER

60%-65% av alle komponenter som ankommer verftet, består av metall, mens de resterende består ikke metalliske materialer, som for eksempel plastikk. Problemet vi møter her, er dette med at RFID brikker ikke fungerer bra sammen med metall. Blir brikker plassert direkte på metalliske overflater, så er sannsynligheten stor for at brikkene blir uleselige. En må kanskje investere i dyrere brikker og skannere for å få de til å fungere på de komponentene som er laget av metall.

Størrelsen på komponentene varierer fra bare noen få gram, og opp over til 50 tonn, noe som gjør at en må bruke forskjellige metoder i forhold til størrelse, for å kunne flytte dem. Dette kan føre til at en må opprette forskjellige skannestasjoner som er tilpasset metoden en flytter disse komponentene på, slik at mottak og uttak av komponenter går enklest og raskest mulig.

Komponentene blir plassert på mange forskjellige lagerplasser rundt omkring på verftet, noe som gjør det vanskelig å opprette faste skannestasjoner. For de komponentene som ankommer verftet med bil, vil en kunne opprette en fast skannestasjon. Alle disse komponentene blir losset av ved varemottaket, og blir midlertidig plassert her. Dette gjør at det er enkelt å opprette en fast skannestasjon. Men hvis en også skal tenke på de andre komponentene som ankommer verftet med andre transportmiddel, så vil en få litt større problem. De komponentene som ankommer med skip, vil bli losset av på en av de to kaiene som ligger på hver sin side av sjøhallen. Hvordan skal en takle registreringen av disse? Oppretting av faste skannestasjoner på begge disse plassene vil være ganske uøkonomisk når man tenker på hvor få komponenter ankommer verftet med båt. Til gjengjeld vil det være uakseptabelt å måtte frakte komponentene helt til varemottaket bare for å registrere dem, for så å kjøre dem tilbake. Særlig når disse komponentene som oftest blir lagret på kaien som de ankommer på, eller blir lastet direkte om bord i fartøyet som bygges.

Hvis en bare skulle implementere RFID systemet bare for å registrere mottak av komponenter, og av en eller annen grunn ikke for uttak av varer, så kunne en selvfølgelig tatt av RFID brikkene til komponentene, og tatt alle med til varemottaket senere for innskanning. Dette vil kunne fungere så lenge du har faste personer fra varemottaket som har ansvar for å motta disse komponentene. Men hvis personell utenfor varemottaket tar ansvaret for å ta i mot komponentene, vil disse da være ansvarsfulle nok til å gjøre det som skal til for å registrere komponentene i datasystemet? For en liten RFID brikke i lommen er lett å glemme av... Personell utenfor varemottaket har ansvar for helt andre ting enn lagerføring, og kanskje ikke vil føle noe ansvar ovenfor et område som de ikke driver med til vanlig. I tillegg er jo sannsynligheten stor for at verftet senere vil bruke RFID til uttak av komponenter, og da er jo en tilbake til der en startet.

Det mottas også en del væsker i form av maling, olje og andre kjemikalier, som alt går under forbruksvarer. Væsker er også noe som hindrer radiosignalene fra RFID brikker, og en må kanskje ta i bruk dyrere løsninger på slike produkt. Siden alle disse tingene er forbruksvarer, så er de ikke en del av TagManager, som skal holde orden på selve komponentene som inngår i et byggeprosjekt. Dette gjør da at vi ikke kommer til å konsentrere oss om disse tingene når vi skal utvikle RFID systemet. Men det er viktig å vite om disse tingene, slik at en kan utvikle systemet slik at en eventuelt kan inkludere forbruksvarer i systemet uten store problemer.

Selve varemottaket er i seg selv et lager for komponenter, der en bare har merket av et lite område fremst i byggingen, der en setter alle komponenter som er nyankommet. Dette betyr at komponenter som er allerede står lagret, står ganske nært de komponentene som er nyankommet. Dette kan føre til problemer, hvis en skal drive og skanne komponentene når de står på dette området, siden RFID brikker på lagrede komponenter kan komme innenfor rekkevidden på skanneren.

4 FORSLAG TIL LØSNING

Den mest tidskrevende jobben i dag, hvor RFID kan effektivisere prosessen ganske mye, er mottak av varer som kommer med bil. Etter å ha snakket en del med ledelsen, og personalet på varemottaket, i tillegg til å studere diverse rutiner, så fant jeg ut at mottak av komponenter var den prosessen som var mest tidskrevende.

Først må personalet gå over alle de mottatte komponentene, finne tag-nummeret til hver enkelt komponent, og så registrere hver enkelt komponent inn i datasystemet. Dette ville vært mye raskere om alle komponentene var merket med RFID brikker, og en kunne skanne, og registrere alle komponentene med en gang.

Komponenter som ankommer verftet med båt, er ikke noe tidkrevende jobb å registrere, så ledelsen mente at dette ikke var noe som en trengte å bruke RFID på, siden det er ganske få komponenter som ankommer denne veien. Så disse komponentene kommer vi ikke til å konsentrere oss om. Rutinene for uttak av komponenter fungerer bra, og både jeg og ledelsen mente at dette ikke var noe en ikke trengte å endre noe på, siden det er lite til ingen ting og hente i forhold til effektivisering ved bruk av RFID. Det lille en kanskje kan hente ved å bruke RFID, vil sannsynligvis ikke være verdt det. Siden en må legge om på en del av dagens rutiner som allerede er godt innarbeidet blant de ansatte. I et ferdig system ville en sikkert ikke lagt inn denne funksjonen, men en bør legge til rette for å legge til en slik funksjon ved en senere anledning. Det er alltid lurt å tenke framover noen år, når en utvikler systemer, og prøve å utvikle systemet slik at en raskt og enkelt kan legge til nye funksjoner, uten å måtte forandre selve grunnmuren til systemet. Behovene til verftet kan forandre seg over tid, i tillegg til endringer i interne strukturer og rutiner som gjør at de vil ta i bruk RFID i en mye større grad rundt om på verftet, og ikke bare når det gjelder mottaket av komponenter.

Ønsket funksjonalitet

Verftets ledelse i tillegg personalet på varemottaket har gjerne noen ønsker som de vil ha i varetatt i et eventuelt nytt system som dette. Men etter hvert som en snakker med forskjellige folk på forskjellige nivåer i systemet, så kan det ofte komme frem ønsker som motstrider hver andre. Eller en kan finne ut at ved å implementere et ønske i et ferdig system, så vil en ikke kunne oppfylle noen av de andre ønskene. Det er derfor vår jobb å finne ut hva en kunde egentlig trenger, og på samme tid prøve å gjøre alle fornøyde på alle nivåene i systemet.

Et av ønskene til verftet gjelder merkingen av komponentene. Alle komponentene blir merket med et synelig tag-nummer når de sendes fra leverandøren, slik at en kan verifisere tag-nummeret bare ved å se på komponenten. Så verftsledelsen og personalet på varemottaket hadde et sterkt ønske om at selve RFID brikkene kunne merkes på utsiden med dette nummeret, slik at en bare trenger å forholde seg til en og samme ting når en skal merke komponentene. Grunnen til dette, er at ledelsen er redd for at leverandørene kan komme til å merke komponentene feil, ved at RFID brikken ikke svarer til nummeret som komponenten er merket med på utsiden. De vil derfor gjerne ha det som før, slik at leverandørene bare trenger å forholde seg til en identifikasjonsenhet når de skal merke komponentene.

En annen ting som ledelsen var interessert i, er å kunne bruke RFID brikkene på nytt. Verftet tar imot mange tusen deler og komponenter som må bli merket. Det vil derfor koste en del hvis en bruker engangsbrikker. Bruker en RFID brikker som kan brukes på nytt, så kan verftet kjøpe inn et fast antall brikker som en bruker om igjen. Dette antallet trenger da heller ikke være så altfor stort, siden alle komponentene ikke kommer til verftet på samme tid. Etter hvert som komponenter bygges inn i fartøyet, så kan verftet ta av RFID brikkene, legge inn ny informasjon og sende ut til leverandørene igjen.

RFID brikker og skannere

Valget av RFID brikker som skal brukes er kanskje noe av det vanskeligste ved systemet. Verftet vil gjerne ha brikker der du kan skrive på tag-nummeret utenpå brikken, slik at en fysisk kan se nummeret. I tillegg så slipper leverandørene og forholde seg til to separate identifikasjonsenheter som en skal merke komponentene med.

For å løse dette problemet, så finnes det RFID brikker som fungerer akkurat på samme måte som en merkelapp, bare at det finnes en id-brikke inn i selve papiret. Disse merkelappene kommer i mange forskjellige utgaver. Den utgaven som virker som den beste for dette systemet, vil være merkelapper som er rullet sammen på en rull. Disse merkelappene har to lag, et papir lag med lim på den ene

siden, og en side som er printbar, og en folie som ligger over papirlaget med lim. Dette gjør da at en kan fjerne folien, og klistre merkelappene til nesten hvilken som helst overflate. Disse rullene med merkelapper, settes inn i en printer hvor en kan printe tekst på merkelappene i tillegg til å legge inn informasjon på RFID brikken som ligger i merkelappene. Problemet med disse brikkene er at de er av den passive typen, siden aktive brikker vil være for tykke til å kunne legges sammen med papir. Siden brikkene er passive, så vil ikke avlesningsavstanden være stor. Dette gjør at håndholdte skannere nesten er den eneste brukbare løsningen en kan bruke i dette systemet. Dette trenger absolutt ikke være noe negativt i denne sammenhengen her, siden en håndholdt løsning vil løse en del av problemene som dukker opp på verftet. En håndholdt løsning vil løse problemene med at komponenter blir lagret på så mange forskjellige plasser på verftet. Skulle en inkludere uttakk av komponenter i et ferdig system, så trengte en ikke å opprette mange faste skanne stasjoner for å dekke alle områdene. Ved å bruke en hånd holdt løsning, som de ansatte kan ta med seg, så kan en registrere uttak av komponenter uansett hvor komponentene skulle stå. Siden skanneradiusen til disse håndholdte skannerene ikke er spesielt stor (bare noen centimeter) så dette løser da også problemet med at en kan skanne gamle komponenter på nytt, ved at komponenter som er lagret, står i nærheten av komponenter som er nyankommet. På en annen side, så fungerer denne typen brikke dårlig hvis festet direkte på eller veldig nært metall eller væske. Men mange av komponentene som er laget av metall ankommer verftet i en eller annen form for emballasje. Så lenge brikkene kan plasseres et lite stykke ut fra metallet, så skal ikke få noen problem med denne typen id-brikker. En annen bakdel med disse brikkene, er at de bare kan brukes en gang, så en må hele tiden kjøpe nye merkelapper. Men disse brikkene koster ikke så mye, og vil ikke koste så veldig mye mer enn vanlige merkelapper uten RFID brikker.

En vil uansett trenge noen spesialbrikker til å bruke på metallkomponenter som ikke har noen form for emballasje, der en må feste brikkene direkte på metall. Disse brikkene koster mer enn andre RFID brikker, men en kan få tak i brikker som kan brukes på nytt. Dette gjør da at en bare trenger å kjøpe inn et fast antall brikker som en bruker om igjen. Slike spesial brikker er som oftest av den aktive typen, noe som gjør at leseavstanden er mye større. Hvis en ville bruke disse eller noen andre aktive brikker på alle komponentene, så kunne en opprette faste skanne stasjoner, der en for eksempel kunne skanne alle komponenter innen for et stort område på samme tid. Stasjonere skannere kan derfor i mange tilfeller være praktisk å ha. I tillegg til å kunne skanne flere komponenter på samme tid, så slipper personalet å gå rundt med håndholdte skannere. Særlig hvis det er ansatte som ikke jobber på varemottaket, kommer for å ta ut komponenter, så slipper disse å måtte få tak i en håndholdt skanner.

Jeg kommer derfor til å gi følgende forslag på hvordan en kan lage en enkel men effektiv og skalerbar skannestasjon.

Først trenger man en skanner som har en skanneradius på rundt 2-3 meter, som en så fester til en eller annen form for stolpe eller stativ. Et stativ som kanskje har hjul vil være å foretrekke, siden en da raskt og lett kan flytte skanneren ved behov. En trenger også en skjerm som en fester til stativet. Dette kan være en trykksfølsomskjerm, så lenge den er laget for å kunne brukes i et "hardt" miljø, der det forekommer en del skit og fuktighet. Slike skjermer vil gjerne koste mye mer enn vanlige skjermer, så en alternativ løsning kan være å bruke en vanlig skjerm sammen med et tastatur. Benytter man seg av denne løsningen så bør tastaturet være så enkelt som mulig, slik at den som skal bruke systemet med en gang ser hvilke taster en skal bruke. En trenger i utgangspunktet bare noen navigasjonstaster, for å kunne navigere mellom forskjellige element på skjermen. I tillegg til noen knapper for å bekrefte eller avkreft valg som en vil gjøre.

Systemet må ha tilgang til hovedsystemet enten via vanlig kabel eller trådløst, slik at en har tilgang til databasene som brukes til å holde orden på lagerbeholdning, slik at en kan registrere mottak og uttak av komponenter.

Når en skal skanne noe, så plasserer en det som skal skannes innenfor skanneradiusen til skanneren. Ved maks to tastetrykk på enten skjermen eller et tastatur, så velger en om registreringen gjelder uttak eller mottak av komponent(er), før en så starter skanningen med et enkelt tastetrykk. Alle id-brikkene som har blitt skannet, blir listet opp på skjermen. En kan da sjekke om de innskannede komponentene stemmer, eller om en vil foreta skanningen på nytt. Har en valgt at en skal ta ut varer, så kan en ved et enkelt tastetrykk bekrefte uttaket, og alle de innskannede komponentene vil bli markert som tatt ut i hovedsystemet.

Ved mottak av komponenter, så vil en kunne markere hver enkelt komponent som har blitt skannet inn, og legge til lagerlokasjon, før en ved et enkelt tastetrykk bekrefter de mottatt komponentene. Komponentene vil da bli registrert som ankommet i hovedsystemet. Hvis verftet skulle trenge det ved et senere tidspunkt, så kan en her legge til ekstra funksjonalitet som gjør at systemet kan si ifra hvor hver enkelt komponent skal lagres. Men dette er ikke nødvendig, siden en som sagt ikke har faste lagerplasser hvor en plasserer komponentene.

Nummerering av brikker

I dag merker en alle komponentene med et tag-nummer på utsiden. Det vil da være naturlig og legge det samme nummeret inn på brikkene, slik at en slipper og måtte forholde seg til to forskjellige nummer. Dette gjør det da mye enklere å utvikle systemet, og integrere det med det gamle systemet. Hvis en skal ha egne nummer på selve brikkene, som er ulikt i fra tag-nummeret til komponenten, så må en lage et eget system bare for å holde rede på sammenhengen mellom tag-nummer og numrene på brikkene, noe som burde være unødvendig. Dette vil i så tilfelle bare gjøre systemet mer komplekst, og gjøre sannsynligheten større for at det kan skje feil i sammenhengen mellom nummer. Den eneste tingen som kunne forsvare at en måtte gjøre dette, var om verftet solgte deler og komponenter videre til for eksempel utlandet. Da ville det kanskje vært lurt å ha en felles global nummereringsstandard, som for eksempel EPC. Dette ville da gjøre at forskjellige bedrifter og selskaper som benytter den samme standarden, kan motta og sende komponenter videre uten å måtte endre nummereringen. I et slikt tilfelle ville det vært en lur ide og bytte ut tag-nummeret med EPC nummereringsstandard, siden den vil fungere på samme måte som et tag-nummer, nemlig å identifisere en unik komponent. Dette ville da gjøre at en slipper å måtte lage et system som holder orden på sammenhengen mellom tag-nummer og RFID nummer.

Som sagt tidligere, så er verft en typisk bedrift som bare mottar varer og komponenter, og ikke selger noe videre. Derfor trenger en ikke en slik nummereringsstandard, en trenger bare å forholde seg til tag-nummeret som nummereringsstandard for id-brikkene.

Backup-løsning

Konsekvensen av strømbrudd eller defektutstyr i dag er ikke så altfor store, siden en uansett noterer ned tag-numrene, og ved eventuelle problem kan en gjennomføre registreringen på et senere tidspunkt. Men så snart det kommer inn RFID, så blir konsekvensene større. Ved en eventuell implementering av RFID, så vil en bli ganske effektive i forhold til registrering, siden en ikke trenger å notere ned tag-numrene for hånd. Får en problemer med RFID løsningen, så vil effektiviteten bli like dårlig som før, siden en da må gå tilbake å notere for hånd og registrer manuelt igjen.

Det er i utgangspunktet et bra ønske at ledelsen på verftet vil merke komponenter både med RFID og det fysiske tag-nummeret. På denne måten har de indirekte laget en backup-løsning i tilfelle RFID systemet ikke fungerer, for eksempel at brikkene ikke fungerer. Hadde en bare hatt RFID-brikker å forholde seg til i et slikt tilfelle, så hadde en fått store problemer med å kunne identifisere

komponentene. Det er derfor svært viktig å kunne identifisere komponenter gjennom en annen løsning enn bare RFID.

Vi har tidligere snakket om RFID-merkelapper, hvor vi kan skrive tag-nummeret på utsiden. De fleste printere har støtte for strekkoder, som gjør at en har mulighet til å kunne skrive både tag-nummeret og en strekkode på hver merkelapp. Dette ville være en robust løsning hvis en implementerte alle de tre måtene å identifisere komponentene på. Strekkoden gjør slik at en har en effektiv alternativ hvis RFID systemet skulle svikte. Med en håndholdt strekkodeleser vil en raskt kunne registrere komponentene, i motsetning til å måtte notere ned tag-nummeret for hånd. Siden strekkoder er så å si gratis å bruke, så er det en sterk anbefaling å implementere denne løsningen.

5 FORSLAG TIL UTSTYR OG ANSLAG AV KOSTNADER

Som et siste punkt i denne delen av oppgaven, har jeg undersøkt hvilket utstyr som kan være lurt å kjøpe, i tillegg til å utføre et anslag av hvor mye det vil koste for hele systemet basert på det utstyret og de prisene jeg har funnet. Det finnes et stort utvalg av utstyr, problemet er bare å velge det utstyret som fungerer sammen. RFID kjøres på mange forskjellige frekvenser, og mye RFID utstyr blir bare laget med en type frekvens. Dette gjør at du må benytte RFID utstyr med samme frekvens over hele linjen for at systemet skal fungere. Det virker kanskje ikke så vanskelig å finne utstyr som passer sammen, og implementere det hos en bedrift eller selskap. Det som en må tenke på, er hvis en skal sende varer til andre bedrifter eller selskaper. Da må en passe på å benytte RFID utstyr som bruker samme frekvens som de partene en skal sende varer til. Innen for egen landegrense vil dette som regel gå greit, siden en i de fleste land har valgt faste standarder som skal brukes. Problemet oppstår når du skal sende varer til andre land, som for eksempel USA hvor de ofte benytte seg av standarder som er ulike fra Europa. Skal en sende varer til forskjellige land, der en benytter seg av forskjellige frekvenser, så må en prøve å finne løsninger som kan kjøre forskjellige frekvenser på samme utstyr. Multifrekvensutstyr finnes, men det er ikke særlig utbredt på dette tidspunktet, i tillegg til at slike løsninger ofte kan koste ganske mye mer enn de løsningene som kjører singelfrekvens.

Mesteparten av informasjonen som jeg har funnet, baserer seg på utenlandske nettsider og butikker. Grunnen til dette er at en har veldig få nettbutikker i Norge som har noe stort utvalg eller informasjon vedrørende RFID utstyr.

Printere

Verftet ville gjerne ha RFID brikker som fungerer på samme måte som en merkelapp, slik at en kan skrive på tag-nummeret. I den sammenheng vil en trenge en printer som både kan skrive fysisk på merkelappen i tillegg til å legge inn data på RFID brikken i en og samme handling. Intermec er et av de ledende selskapene når det kommer til RFID utstyr rettet mot sporing av varer [14]. Jeg valgte derfor å gå innom sidene deres for å se hvilke løsninger de hadde som kunne være av interesse når det kom til RFID printere.

Det fleste av produktene til Intermec er rettet mot industri, noe som betyr at utstyret skal kunne operere i vanskelige miljø.

EasyCoder PM4i er en av RFID printerne til Intermec som tilbyr en veldig nyttig multifrekvens funksjonalitet, som gjør at en kan legge inn informasjon på RFID brikker med forskjellige frekvenser. Noe som gjør at en kan ta høyde for at forskjellige mottakere med forskjellig frekvens på utstyret sitt, skal kunne lese av RFID brikkene. Det andre som er positivt med dette, er at en har et mye større utvalg når det kommer til skannere, siden en ikke er fastlåst til en fast frekvens.

Men for å utnytte denne funksjonaliteten, så er printereren avhengig av at en benytter så kalte "frequency agile" RFID brikker [15], som kort sagt er brikker med multifrekvensfunksjonalitet.

Dette er kanskje noe som en ikke trenger i dette systemet som vi utvikler til verftet, men det gir en stor fordel ved at en ikke er bundet til en fast frekvens når det gjelder utstyr. Hvis en bruker en vanlig singelfrekvens printer, så må en ha brikker som støtter den samme frekvensen. Printerene støtter og vanlige singelfrekvens brikker. Siden den støtter flere frekvenser, så kan en bruke singelfrekvensbrikker som har forskjellig frekvens fra hverandre, noe som gir oss en viss fleksibilitet. Men i de fleste tilfeller vil det være det beste om en benytter seg av multifrekvensbrikker sammen med en slik printer.

Printeren støtter vanlig og trådløst LAN, noe som gjør at en kan omkonfigurere alle printere på samme tid, i tillegg til å kunne gjøre det fra hvor som helst der en har tilgang til nettverket gjennom en datamaskin.



EasyCoder PM4i Foto: *Intermec*

For å finne både produktinformasjon og pris mellom forskjellige RFID printere, så har jeg blant annet brukt RFID Shop [16]. Etter å ha sett på en del printere på dette nettstedet i tillegg til en del andre plasser, så er det helt klart at prisforskjellen er forferdelig stor alt etter hvilken printer en velger. Alle printerne jeg har sett på, har vært rettet mot industri, siden det er det som er relevant i forhold til vårt system. De billigste printerne som en kunne få tak i, var av typen som bare støtter singelfrekvens. Pris forskjellen på disse varierte fra rundt 1200\$ og opp til rundt en 1600\$, som i norske kroner blir rundt 8000-12000. For de printerne som støtter multifrekvens, så kom prisene på 1800\$ og opp til en 2200\$. I norske kroner tilsvarer dette fra 12000 og opp til en 16000. En kan se at prisene varierer nesten 50% fra de billigste, til de dyreste printerne. Det er naturlig at de dyrere printerne har mer funksjonalitet innbygget, enn hva de billigere. En bør derfor se nøye på sine egne behov nå og for fremtiden, for å se hvilken funksjonalitet en trenger. Ut i fra det så kan en spare en del penger ved å velge en printer som kanskje ikke har absolutt all funksjonalitet.

Brikker

Det finnes et veldig stort utvalg av brikker som en kan velge mellom, alt etter hvilke behov en har. Vi trenger i utgangspunktet to typer brikker som kan oppfylle ønskene til verftet. En trenger RFID merkelapper i tillegg til noen spesial brikker som kan settes direkte på stål.

Når det gjelder RFID merkelapper, så finnes det et stort utvalg når det kommer til størrelser, og hvor motstandsdyktige de er mot ytre elementer som for eksempel fuktighet. Det problemet jeg opplevde hos mange nettbutikker, var en fikk veldig lite informasjon angående brikkene, særlig i forhold til frekvenser. En fikk som oftest informasjon om det var høy eller lav frekvens brikker, men det hjelper lite når ikke frekvensen står spesifikt oppgitt. Jeg var veldig interessert i å finne ”frequency agile” brikker, siden jeg i forhold til avsnittet om printere, såg store fordeler med denne typen brikker. Men jeg fant ikke en eneste nettbutikk der de solgte slike RFID merkelapper, iverfall stod det ikke

spesifisert noe slikt, som sikkert hadde bakgrunn i den dårlige informasjonen som en fikk presentert for hvert enkelt produkt.

Selv om informasjonene om brikkene var dårlig, så fikk jeg studert prisforskjellen fra butikk til butikk. De fleste av disse merkelappene kommer på en rull som enten inneholder 200 eller 500 merkelapper med RFID brikker. Jeg tok og regnet ut hva det ville koste per brikke, siden en da kan gange det opp med hvor mange komponenter en skal merke, for så og finne hva den totale kostnaden vil bli per byggeprosjekt.

De billigste merkelappene kom helt ned i 0.19\$ per brikke, som tilsvarer litt over en krone. I motsetning så var de dyreste på litt over 7 kroner, noe som er ganske dyrt for slike brikker. Skal en merke flere tusen komponenter eller varer, så vil dette medføre en ganske stor utgift hvis brikkene koster så mye. Noen av de dyrere RFID merkelappene er laget for å være mer motstandsdyktige i vanskelige miljø, men de fleste av disse får du til halvparten av prisen som ble presentert av de dyreste butikkene.



RFID merkelapper FOTO: RFID

Når det kommer til spesialbrikker som vi kan sette direkte på stål, så er ikke et så stort utvalg i forhold vanlige brikker. I tillegg blir utvalget enda mindre når brikkene også skal være av den industrielle typen, som tåler å bli brukt i vanskelige miljø. Etter en del leting fant jeg tre produsenter som lagde slike brikker, som ble solgt i en del butikker. En de brikkene som utmerket seg, blir produsert av Intermec. En del av butikkene snakket veldig godt om disse brikkene, i tillegg til at prisen ligger på den billige delen av skalaen for denne typen brikker. Ingen av butikkene hadde noen tester å referere til, så en bør ta lovordene til disse butikkene med en klype salt. Likevel er det helt klart at disse brikkene byr på veldig gode egenskaper. Brikkene er laget for å tåle en lang rekke kjemikalier, i tillegg til å være veldig støtsikker, og tåle store temperatursvingninger fra minus 40 og opp til 120 grader. Noe som gjør dem godt egnet i harde industrielle miljø. Brikkene er av den passive typen, men likevel har de en leseavstand fra 2 og opp til 10 meter, alt etter hvilken versjon av brikke du bruker, og hvilke type materiale de festes på. De støtter ”read/write” som betyr at en kan lese, og legge inn ny informasjon på brikkene, noe som gjør at en kan brikkene kan gjenbrukes. For mer informasjon om disse brikkene, kan en lese produkt spesifikasjonen som finnes på Intermec sine sider [17].

De andre produsentene hadde også brikker som var rettet mot industriell bruk, og noen av brikkene deres hadde ganske like spesifikasjoner i forhold til Intermec sine brikker. Problemet med disse brikkene, var at prisen var 3-4 ganger høyere enn brikkene til Intermec. De billigste brikkene jeg fant, lå på 20 kroner, og Intermec sine brikker kostet rundt 28 kr. I motsetning lå de dyreste brikkene helt opp på 70 kroner per brikke, noe som blir forferdelig dyrt hvis en trenger mange brikker.

Uansett om en velger de billigste brikkene, så kan en se at det kommer til å utgjøre en betydelig kostnad hvis en trenger et stort antall. Fordelen med disse brikkene, er jo at dette blir et engangskjøp, siden en kan bruke brikkene om igjen. Brikkene er i tillegg veldig solide og robuste, noe som gjør at levetiden til brikkene er veldig lang.



Robuste RFID brikker: Fig.1 Sokvmot FOTO: RFID Shop. Fig.2 GAO-RFID FOTO:

Skanner

Innenfor RFID skannere har en også et stort utvalg en kan boltre seg i, alt kommer bare ned til hvilke funksjonere en vil ha. Først og fremst så trenger vi en håndholdt løsning, siden dette først og fremst vil løse mange av problemene som vi har beskrevet tidligere, i tillegg er det en rask måte å komme seg i gang å bruke systemet uten å måtte montere opp utstyr. På et senere tidspunkt kan en se om en har behov for en stasjonær løsning, og eventuelt kjøpe inn nye skannere da.

De egenskapene jeg så etter i en skanner, var først at den må være robust, og rettet mot industriell bruk. En annen viktig funksjon jeg så etter, var om den hadde multifrekvensstøtte. Verftet kommer ganske sikkert til å ta i bruk merkelappene med RFID brikker, i tillegg til spesial brikkene. Dette betyr at vi må forholde oss til to typer brikker, som verste fall kjører på to forskjellige frekvenser. For å unngå å måtte sikre at de to brikketyperne må kjører på samme frekvens, så kan en sørge for at skannerne støtter forskjellige frekvenser. Som et siste krav til skanneren, ser jeg etter en god løsning på hvordan en kan oppbevare skanneren på kroppen. Skanneren er håndholdt, og skal kunne taes med overalt, i tillegg til å være lett tilgjengelig, slik at en kan utføre en skanning selv om en kanskje ikke har begge hender tilgjengelig på samme tid.

De billigste løsningene som er rettet mot bedrifter, kommer i form av en skanner som en kan koble til en PDA. En slik skanner koster rundt 200-300\$, som ikke er så mye sett i forhold til andre løsninger. Problemet her er at en trenger en PDA, så hvis en må kjøpe en PDA i tillegg, så vil totalprisen ligge blant de fleste andre løsninger. Hvis en skal bruke en slik løsning i en industriell sammenheng, så må en også skaffe seg en PDA som er rettet mot slik bruk, noe som gjør at prisen fort blir dyrere enn en standard PDA. I utgangspunktet vil det være det beste å kjøpe en ren skanner som er rettet mot slik bruk.

Synergix QP1000 er en skanner som jeg fant som oppfylte kravene mine ganske bra. Denne skanneren er liten og robust, og er enkel å bruke. Du fester den på utsiden av hånden, noe som gjør at du alltid har begge hendene tilgjengelig, i tillegg å ha skanneren lett tilgjengelig. Skanneren blir festet slik at du alltid kan nå den med tommelen, og lett kan sette i gang skanning (se bilde nedenfor). Skanneren støtter også forskjellige frekvenser, noe som jeg ser på som en viktig funksjon. Skanneren kommer og med en del annen funksjonalitet som er veldig nyttig. Skanneren støtter ikke bare lesing av RFID brikker, den kan i tillegg skrive til RFID brikker, noe som gjør at en har en backup-løsning hvis for eksempel printeren skulle slutte å fungere. Enda en positiv funksjonalitet, er at den også har en innebygd strekkode leser. Hvis en er i en situasjon der det blir benyttet både RFID og strekkode, men ikke på samme komponent/vare, så trenger en ikke å ha to forskjellige skannere. I tillegg er

denne funksjonaliteten perfekt hvis en implementerer strekkode som backup til merking av komponentene.



Synergix QP1000 FOTO: RFID Shop

Grunnen til at denne skanneren er så liten i forhold til andre multifunksjonsskannere, er at den bare tar seg av selve skanningen. All informasjon som blir hentet fra RFID brikker, blir overført via bluetooth til en hvilken som helst datamaskin som en setter opp som "host" for skanneren. Produsentene visualiserer at man har en PDA festet til armen, slik at en ser id-brikkene etter hvert som de skannes inn. I vår løsning trenger en i første omgang ikke en slik løsning. Rekkevidden på bluetooth funksjonen har en radius på 100m [19], noe som gjør at en kan sette opp en kontor-PC som "host" inne på varemottaket. Dette betyr at en raskt kan skanne alle komponenter, før en så går til PCen og registrerer komponentene som ankommet i hovedsystemet. Den gode rekkevidden på bluetooth funksjonen gjør at en og kan skanne en del av komponenter som står utendørs, men ikke for langt fra varemottaket. Hvis en vil ha mulighet for å skanne komponenter som står lenger vekk, så må en sannsynligvis ha en PDA som en kan overføre dataen til. Dette trenger ikke å være noe negativt, for en kan lage en veldig god og fleksibel løsningen ved å bruke PDAs, i stedet for en fast PC på varemottaket. Hvis en utstyret PDAs med funksjonalitet til å koble seg på et trådløst LAN som en i så tilfelle har opprettet på verftet, så kan en direkte fra PDAs overføre data til hovedsystemet. Spørsmålet er bare om det trengs å utstyre alt personellet på varemottaket med en PDA, og en slik skanner, bare for å kunne bevege seg rundt på hele verftet. Det er jo ikke noe problem å utvide løsningen til dette, hvis en på et senere tidspunkt finner ut at en har behov for det. En alternativ løsning som ekskluderer behovet for å kjøpe PDAs, er å opprette bluetooth soner rundt omkring på verftet, slik at en hvor som helst kan overføre data fra skanneren. For mer informasjon om denne skanneren, kan en lese spesifikasjonsdokumentet til skanneren [19], eller for en fin presentasjon av den, kan en og se en reklame/presentasjons film som Synergix har laget [20].

Prisen for denne skanneren er heller ikke så forferdelig høy, når en ser det i forhold til andre multifunksjonsskannere som finnes på markedet. De billigste prisene som jeg fant, lå på rundt 800\$, altså rundt 5000-6000 norske kroner. Dette virker kanskje som en høy pris, men dette er en vanlig pris for slike skannere. Den dyreste multifunksjonsskanneren som jeg kom over, lå på over 17000 kroner. Men disse skannerne er så avanserte, og har alt mulig av funksjonalitet som en ikke trenger i en slik sammenheng, så jeg valgte å ikke ta den med. Isteden valgt jeg skannere som var lik Synergix, og fant de høyeste prisene for disse lå på rundt en 11000 kroner.

Anslag av kostnader

Nå som jeg har kommet med noen forslag til hvilket utstyr en kan bruke, i tillegg til å ha studert prisnivået, så kan jeg gi et anslag over hva det vil koste å implementere dette systemet, og hva det vil

komponenter per fartøy en bygger. Det er vanskelig å gi et nøyaktig estimat på hva det vil koste. De fleste fartøyer er veldig forskjellig fra hverandre, noe som betyr forskjellig antall komponenter. I tillegg vet en ikke hvor mange av komponenter er av stål, og hvor mange av disse som ankommer i emballasje. Noe som gjør at en ikke vet hvor mange spesialbrikker en trenger.

Alle utstyrsforslagene, og prisene som jeg fant baserte seg på utenlandske butikker, noe som betyr at en kan få problemer hvis en skal bestille akkurat de forslagene jeg foreslo. Det vil være lurt å holde seg til norske butikker, siden en da har bedre garanti og enklere tilgang til support. Men siden det ikke er mange butikker i Norge som spesialiserer seg mot RFID, så er utvalget på RFID utstyr ikke stort.

Slik som det ser ut i dag, så trenger man i starten ikke så mye utstyr. Verftet vil i starten bare bruke RFID til å motta komponenter, i tillegg til å fokusere bare på de komponentene som kommer med bil. Dette gjør systemet ganske lite, og siden alle komponentene som kommer med bil, blir plassert på et lite område inn på varemottaket, så kan en person ganske lett ta seg av registreringen av komponentene. Dette betyr at en i starten vil klare seg med en skanner, og en printer.

Måten jeg regnet ut anslaget på, var ved å finne den gjennomsnittlige prisen mellom det dyreste og det billigste utstyret som jeg fant innen hver kategori. Oppstartskostnadene vil være for printer og skanneren, i tillegg til spesial RFID brikkene. Disse brikkene kan bli brukt om igjen, så de går ikke inn i utgiftene til et fartøy, i motsetning til merkelappene der det må bli kjøpt nye for hvert fartøy. I gjennomsnitt så vil en RFID printer koste 9800 kroner, og en skanner vil komme på rundt en 8400 kroner. Intermec sine spesialbrikker har jeg sett at blir solgt i Norge, noe som gjør disse til en av de sterkeste kandidatene til å bli brukt. Dette betyr at en kan regne med en pris på 28 kroner per spesial brikke. Jeg diskuterte med verftet om hvor mange spesialbrikker en ville trenge for å dekke alle stål komponenter uten emballasje, som til en hver tid er under forsendelse eller skal til og sendes. Vi kom frem til at et antall på 100 spesial brikker virket ganske sannsynlig, inkludert ekstra brikker, slik at en er sikker på å alltid ha nok brikker tilgjengelig. Den samlede prisen for spesialbrikkene kommer da på 2800 kroner.

Den totale oppstartskostnaden for utstyret og spesialbrikkene kommer da på en 21000 kroner. Så må en også i tillegg regne med utviklingskostnadene for selve datasystemet.

For de fartøyene som blir bygget på verftet nå, så vil det ankomme rundt 5000 komponenter. Meste parten av disse vil ankomme verftet med bil, potensielt sett betyr dette at meste av disse komponentene skal RFID merkes. Etter en diskusjon med verftet, så kom det frem at de i starten regnet med å bare merke 50% av alle komponentene. Dette betyr at en trenger 2500 RFID merkelapper per fartøy som blir bygget. Regner en med pris på 3.5 kroner per brikke, så vil RFID merking av komponenter koste 8750 kr per fartøy som blir bygget. Siden en her regner med en så lav prosent andel av komponentene, så kan en se på denne prisen som en minimum utgift per fartøy.

6 OPPLÆRING OG SUPPORT

Når en har implementert systemet, så må en som regel gi en viss opplæring til personellet som skal bruke systemet. I dette tilfellet vil ikke dette utgjøre et stort problem, siden det dreier seg om veldig få personer som jobber på varemottaket. I tillegg er systemet ikke spesielt avansert, og har heller ikke mange funksjoner, selv om dette kan endre seg raskt hvis en bestemmer seg for å utvide systemet. Problemer kan oppstå når en har et system som er mye større og mer avansert, vi som systemutviklere kan ha for liten kunnskap mot selve hardware delen av systemet til å kunne sette det opp på en optimal måte, i tillegg til å kunne gi en fullverdig opplæring. I slike tilfeller kan det være lurt å kanskje skaffe hele systemet fra en og samme butikk der en er spesialisert mot RFID utstyr. Da kan en få butikken til å ta seg av oppsetting av utstyret, i tillegg til å gi oss en god opplæring, noe som gjør at vi kan konsentrere oss mer om selve software delen av systemet. Hvis vi skulle ta på oss

ansvaret for implementeringen av hele systemet, så er det ganske bra å ha mulighet til å kunne ringe noen for å få support hvis en har problemer. Dette er som regel noe en får, hvis en kjøper alt utstyret fra samme plass. Slik som jeg har foreslått, så kan en kjøpe utstyr fra forskjellige butikker i forskjellige land, noe som gjør at en kan spare mye penger. Men så snart det er noe som ikke fungerer når en skal sette opp systemet, eller det oppstår problemer etter systemet er i drift, og du skal yte support mot verftet, så er det veldig effektivt og lønnsomt hvis en har en fast plass der en kan få support fra. Bestiller en utstyr fra mange forskjellige plasser, så har en nesten ikke denne muligheten. Ved å bestille alt utstyret fra samme plass, hvor de er spesialiserte mot dette utstyret, så vil en alltid ha noen en kan vende seg til, uansett hvor i systemet det skulle oppstå problemer. En kan jo tenke på hvor mye tid og penger en sparer hvis en kan ringe å få svar på problemet med en gang, i motsetning til å måtte prøve å finne ut problemet selv, uten å ha spesialiserte kunnskaper mot systemet. Derfor bør tenke på dette før en bestiller eventuelt utstyr, slik at en ikke kommer opp i en situasjon der en ikke har noen en kan kontakte for å få hjelp ved eventuelle problem.

KONKLUSJON

Oppgaven min var å finne en løsning på hvordan et varemottak bør settes opp og drives for å kunne ta i bruk automatisk registrering av varer ved hjelp av RFID. I den sammenheng startet jeg først med å gi generell beskrivelse av RFID teknologien. Hvor jeg gav en oversikt over fordeler, ulemper, bruksområder og utbredelse av denne teknologien. Videre gikk jeg mer detaljert inn på RFID i forhold til varemottak, hvor jeg så på problemene en må ta stilling til rundt implementering av RFID innen varemottak.

Denne informasjonen her brukte jeg videre i neste fase hvor jeg skulle lage et forslag til en RFID løsning som kunne benyttes på varemottaket til Aker Yards Langsten. Jeg gikk her i gang med å sette meg inn i systemet og rutinene deres, for å identifisere hvilke utfordringer og problemer en hadde i forhold til å kunne implementere RFID. Hovedproblemene jeg identifiserte her var blant annet at mange av komponentene som ankommer verftet består av stål, noe som fører til problemer ved bruk av vanlige RFID brikker. Komponentene varierer veldig i størrelse, som gjør at en kanskje må tilpasse løsningen til hvilken måte komponentene fraktes på. Videre blir komponenten plassert på mange forskjellige lokasjoner, som fører til vanskeligheter ved oppretting av eventuelle faste skannestasjoner. I tillegg blir nyankomne komponenter plassert ganske nært lagrede komponenter, som øker muligheten for dobbel registrering av komponenter som allerede er lagret.

Jeg gikk så i gang med å designe en løsning som skulle løse de fleste av problemene og utfordringene, i tillegg til å oppfylle ønskene til verftet best mulig. Jeg kom med forslag til hvilket utstyr en trenger og hvordan en kunne implementere RFID i varemottaket. I tillegg gjorde jeg en undersøkelse av prisen på RFID utstyr gjennom å sammenligne priser fra forskjellige nettbutikker. Ved å sette opp spesifikke forslag til hvilket utstyr en kunne bruke, kunne jeg gi et anslag av hva kostnaden ville bli ved implementering av et slikt system.

Tilslutt i den komplett oppgaven utviklet jeg et simpelt prototype system som skulle vise verftet hvordan RFID fungerer og hvilket potensial det har. Jeg presenterte systemet for en av lederne for verftet, og noe av personalet på varemottaket. De fikk da mulighet til å teste systemet, og komme med tilbakemelding. Vi fant ut at systemet hadde for dårlig rekkevidde på skanning, noe som gjorde det nesten ubrukelig hvis en skulle ha brukt det i et ferdig system. Verftet kunne også se at de burde gå for et større system som har mulighet til å skanne mange komponenter på en gang, for å få best mulig effektivitet.

Det hadde vært interessant og lærerikt å kunne lage en fullverdig løsning til verftet. Men på grunn av den høye kostnad på utstyr og tiden som trengs for utviklingen, i tillegg til at verftet ikke er sikker på om de enda vil satse på et slikt system, så var dette vanskelig å gjennomføre.

REFERANSER

1. Wikipedia - Radio-frequency identification <http://en.wikipedia.org/wiki/RFID>
2. RFID Journal - <http://www.rfidjournal.com>
3. Future Forecast - RFID: A Look In To The Future <http://ils.unc.edu/~chartbol/inls187/FutureForecast/futureforecast.htm>
4. Technovelgy - RFID Tag Patient Implant <http://www.technovelgy.com/ct/Science-Fiction-News.asp?NewsNum=199>
5. Symbol Technologies - RFID Technology and EPC in Retail http://www.symbol.com/products/whitepapers/rfid_and_epc_in_retail.html
6. EPC Global Inc - <http://www.epcglobalinc.org/>
7. EPC global Tag Data Standard (PDF dokument) http://www.epcglobalus.org/dnn_epcus/KnowledgeBase/Browse/tabid/277/DMXModule/706/Command/Core_Download/Default.aspx?EntryId=297
8. Technovelgy – What Is RFID <http://www.technovelgy.com/ct/Technology-Article.asp?ArtNum=1>
9. RFIDlab - <http://www.rfidlab.no/>
10. Hardware.no - RFID-brikke i "pulverform" http://www.hardware.no/nyheter/annet/rfid-brikke_i_pulverform/36486
11. Electronic Privacy Information Center – RFID <http://www.epic.org/privacy/rfid/>
12. Hightechaid - An introduction to RFID standards http://www.hightechaid.com/stdsupdate/stds_update1.htm
13. AimGlobal - RFID Standards <http://www.aimglobal.org/standards/rfidstds/RFIDStandard.asp>
14. Intermec – <http://www.intermec.com>
15. InfoWorld – Agile RFID Tags http://www.infoworld.com/article/03/09/15/HNIBMrfid_1.html
16. RFID Shop - <http://www.rfidshop.com>
17. Intermec – Tag Spesification (PDF dokument) http://epsfiles.intermec.com/eps_files/eps_spec/RigidRFIDTag_large_spec_web.pdf
18. ThomasNet - RFID Tags withstand harsh industrial environments <http://news.thomasnet.com/fullstory/490028>
19. Synergix QP1000 – Spesification document (PDF dokument) <http://www.manningsrfid.com/pdfs/QP1000.pdf>
20. Synergix QP1000 Reklame/presentasjons film <http://esbots.vidpr.com/synergix/QP1000/>
21. OpenLearn – Active and passive tags <http://openlearn.open.ac.uk/mod/resource/view.php?id=116823>
22. Wikipedia – Transponder (aviation) [http://en.wikipedia.org/wiki/Transponder_\(aviation\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Transponder_(aviation))
23. Technovelgy – Technical problems with RFID <http://www.technovelgy.com/ct/Technology-Article.asp?ArtNum=20>
24. Strongtech - Comparing Barcode Scanning <http://strongtech.com/index.php/knowledge-base/about/warehouse-management/>
25. RuggedPcReview – Rfid vs Barcode http://www.ruggedpcreview.com/3_definitions_rfid_vs_barcode.html
26. Sybase – Sql Anywhere <http://www.sybase.com/detail?id=1016644>