

HANDELSHÖGSKOLAN vid
Göteborgs Universitet
Institutionen för Informatik
Magisteruppsats 20p
VT 2001



TermGate

Ett praktiskt angreppssätt för en materialadministrativ
studie tillsammans med prototyping och JSD

Abstrakt

Med hjälp av litteraturstudier och kvalitativ forskningsmetodik har vi försökt att ta reda på om det finns några speciella kriterier som måste tillgodoses vid utveckling av materialadministrativa system. Vi har inte lyckats hitta några metodspecifika kriterier som måste tillgodoses. Istället har vi identifierat tre för oss verksamhetsspecifika kriterier, nämligen: tid, flexibilitet och funktionalitet. Då vårt arbete resulterade i en kravspecifikation till en prototyp har vi även gått igenom prototyping. Under arbetets gång ansåg vi att prototypingens modell var bristfällig i genomförandefasen. Som ett förslag till förbättring av denna modell har vi kommit fram till att man kan kombinera olika systemutvecklingsmetoder tillsammans med prototyping som en övergripande utvecklingsmodell.

Utförd av:
Mattias Holmertz
Staffan Thulin

Handledare:
Faramarz Agahi

Förord

Vi vill tacka Bo Hermansson på Hergus Systemutveckling, Lars Andreasson och Gunnar Holmertz på Forbo Project Vinyl AB, Kjell Skiöld på Danzas ASG och vår handledare Faramarz Agahi på institutionen för informatik.

1	INTRODUKTION	5
1.1	Problemområde	5
1.1.1	FPV:s problemområde	6
1.1.2	Danzas ASG:s problemområde.....	6
1.2	Frågeställning	7
1.3	Avgränsningar	7
1.4	Uppsatsens disposition	7
2	TEORI	8
2.1	Materialadministration	9
2.1.1	Informationssystem inom MA	9
2.1.2	Ett praktiskt angreppssätt	11
2.2	Systemutvecklingsmodeller	14
2.2.1	Prototyping	15
2.2.2	JSD	17
3	METOD	20
3.1	Forskningsmetod.....	20
3.2	Observationsmetod	21
3.3	Intervjumetod	21
4	TERMGATE PROTOTYPEN	23
4.1	TermGates huvudanvändningsområde	24
4.2	TermGates funktionalitet	24
4.3	Utvecklingen av TermGate.....	24
4.3.1	Entitet/händelsesteget	25
4.3.2	Entitetsstruktursteget	25
4.3.3	Grundmodellsteget	26
4.3.4	Funktionssteget.....	27
4.3.5	Synkroniseringssteget.....	28
4.3.6	Realiseringssteget	28
4.4	TermGates komponenter	28
4.4.1	Den elektroniska insamlingen av data	29
4.4.2	Tekniker för identifiering och spårning av gods	29
4.4.3	Radiokommunikation.....	31
4.4.4	Databasen	31
4.4.5	Sammanfattning och rekommendationer.....	32
5	SLUTSATS	33
6	SJÄLVKRITIK	36
7	REFERENSER	37
8	BILAGOR	39

1 Introduktion

Vi är intresserade av att utröna om det finns några speciella skillnader mellan utveckling av traditionella system, exempelvis Material och Produktions Styrnings (MPS) system och system för materialadministration.

För att ta reda på detta har vi använt oss av litteraturstudier inom både logistik, materialadministration klassiska systemutvecklingsmodeller och en undersökning av olika tillgängliga teknologier inom IT-stödd lagerhantering. Genom att bilda oss en uppfattning om några av de tekniker som idag finns tillgängliga för elektronisk datainsamling kommer vi dessutom att komma med en del utrustningsförslag som ett komplement till vår prototyp TermGate.

Eftersom prototyping inte definierar några direkta riktlinjer inom utvecklingsfasen funderar vi på om det går att kombinera Jackson System Developments (numera JSD) modell för analys av problemområdena tillsammans med prototyping som en övergripande systemutvecklingsmodell för att lösa ett materialadministrativt problem och konstruera ett system för operativ informationsbehandling.

Undersökningarna på plats har vi genomfört med hjälp av kvalitativa intervjuer och etnografiska observationer.

1.1 Problemområde

Hergus systemutveckling har sedan länge arbetat tillsammans med Forbo Project Vinyl AB, man har bland annat utvecklat ett produktions och redovisningssystem som de idag underhåller och servar.

Forbo AG i Schweiz är världens näst största plastgolvstillverkare och har flera fabriker runtom i världen. En av dessa fabriker ligger i Göteborg; Forbo Project Vinyl AB (numera FPV). De senaste åren har deras produktion utvecklats i ett snabbt tempo, diverse automatiseringsmekanismer har byggts till, detta har givetvis inte varit en smärtfri process. Vägen har kantats av problem, men genom hårt arbete har man lyckats överbrygga de flesta av problemen.

Ett problem som dock kvarstår är packningen och leveransen av färdiga mattullar till centrallagret på Danzas ASG.

Vi har från Hergus systemutveckling fått helt fria händer när det gäller utvecklingen av en enkel prototyp och förslag till utrustning.

Detta ger oss som framtida systemutvecklare en ypperlig chans att pröva delar av de metoder och utvecklingsstrategier som vi tidigare bara läst om, att projektet sedan kan ligga till grund för ett verkligt system gör det hela bara mer spännande. Förhoppningsvis kommer vårt arbete att kunna användas för en vidare utveckling av ett system som senare kommer att tas i bruk.

1.1.1 FPV:s problemområde

Som det ser ut idag förses varje rulle med ett unikt identifieringsnummer. Det lastas sex rullar på en pall, även pallen har ett unikt nummer som bestäms i förväg.

Efter att de olika pallarna fyllts med sex matrullar ställs de på fabriksgolvet i väntan på att en Danzas ASG:s lastbil skall komma och hämta upp dem. Lastbilarna går i skytteltrafik, det vill säga så fort en bil fyllts med rullar och lastats av vid Danzas ASG:s terminal så skickas en ny bil med samma pallar tillbaka till FPV.

Då det kommer en ny person som tidigare inte har jobbat eller inte har mycket erfarenhet av packstationen blir det oftast en del problem. Ett av problemen som kan uppstå är att rullarna blir felplacerade och felpaketerade. Detta resulterar i att pallplaceringsordern blir felaktig.

1.1.2 Danzas ASG:s problemområde

Situationen på Danzas ASG idag är ett logiskt följdproblem av FPV:s. När pallarna anländer lastar man av de olika pallarna och skriver ner vilka rullar som finns på de olika pallarna. Därefter stuvar man rullarna i olika "burar" på lagret. Med hjälp av ett koordinat system vet de anställda var de olika rullarna befinner sig.

All denna information sköts idag med hjälp av papper och penna. Denna rapport skickas tillbaka till FPV som sedan för in och kontrollerar uppgifterna mot deras centrala databas som används som grund för leveransberedning med mera.

Vid de tillfällena då pallplaceringsordern är felaktig måste Danzas ASG kontrollera pallens innehåll med FPV, vilket tar för mycket tid i anspråk. Under extrema förhållande kan det till och med hända att matrullens specifikationspapper inte stämmer överens med den levererade matrullen. Genom att försöka hitta en lösning som fungerar från båda hållen kan det förhoppningsvis sparas en hel del tid vilket slutligen innebär pengar.

1.2 Frågeställning

Målet med denna uppsats är att ta reda på om det finns några speciella skillnader från utveckling av traditionella system, exempelvis MPS system, som man måste ta hänsyn till vid utveckling av system inom det logistiska området. Således gäller följande frågeställning:

Finns det speciella kriterier som måste uppfyllas vid utveckling av materialadministrativa system?

Eftersom vi anser att prototyping i sig självt inte räcker för att utveckla en prototyp som kan komma att tas i bruk är vi även intresserade av undersöka om det är möjligt att kombinera prototyping och JSD. Om man översätter föregående mening till en frågeställning gäller:

Är det möjligt att kombinera JSD:s systemutvecklingsmodell tillsammans med prototyping som en övergripande systemutvecklingsmodell?

1.3 Avgränsningar

Prototypen som kommer att utvecklas kommer endast att sträcka sig inom FPV:s problemområde. Meningen är dock att vi skall känna till Danzas ASG:s situation och utveckla FPV prototypen TermGate på ett sådant sett att det framtida systemet lätt skall byggas ut för att stödja och underlätta Danzas ASG:s rutiner när det gäller åiterrapportering och placering av Forbos matrullar på deras lager.

Vi kommer inte att försöka oss på att utveckla ett fullt fungerande system, utan med hjälp av enkel prototyp försöka att förutse de risker och möjligheter som finns inom hanteringen av gods med hjälp av apparater/informationssystem idag.

Dessvärre kommer det på grund av uppsatsens relativt korta tidsrymd inte att finnas tillräckligt med tid för att utvärdera prototypen på ett tillfredsställande sätt. Vår förhoppning är att de båda inblandade företagen kommer att använda sig av våra förslag och delar av vår egenutvecklade prototyp.

1.4 Uppsatsens disposition

I **Kapitel 2** kommer vi att gå igenom de olika modeller som vi valt att använda oss av. **Kapitel 3** beskriver forskningsmetod, observationsmetod och intervjuteknik. Resultaten från vår prototyp TermGate redovisas i **kapitel 4**. I **kapitel 5** diskuterar vi våra resultat och kommer med en slutsats för att se om de stämmer överens med vad vi hoppats på.

2 Teori

Eftersom problemet som vi ställts inför i grund och botten handlar om varors flöden mellan olika platser har vi även valt att titta närmare på materialadministration (numera MA). MA är ett tvärvetenskapligt systemsynsätt som hanterar varors flöden från och med det att man köpt in råvarorna tills dess att dom hamnar hos slutkund.

Innan vi bestämde oss för att använda MA som teoretisk referensram undersökte vi andra teorier som vi trodde kunde vara lämpliga. En av dessa var logistik vars definition enligt Council of Logistics Management är:

”Logistik är den del av försörjningskedjan som planerar, implementerar och kontrollerar det ändamålsenliga, effektiva flödet och lagringen av produkter, tjänster och tillhörande information från ursprungspunkten till konsumtionspunkten, i syfte att möta kundens behov.”

Skillnaden mellan MA och logistik är inte speciellt stor. Oftast kan man likställa dessa två begrepp. Vanligtvis brukar MA uppfattas som ett mer övergripande strategiskt begrepp med starkare betoning på ”management”. (Storhagen 1995:21)

Huvuduppgiften med denna litteraturstudie inom MA är att försöka utröna om det finns några speciella krav som måste tillgodoses vid utveckling av system inom detta område. Först har vi valt att beskriva synsättet utifrån ett bredare perspektiv, för att sedan beskriva en modell som ger riktlinjer vid det praktiska genomförandet.

Då resultatet av denna uppsats kommer att mynna ut i en prototyp föll det sig naturligt att titta närmare på prototyping. Allt eftersom vi satte oss in i analysen av problemområdet kom vi fram till att prototyping i sig själv inte räcker för att utveckla en prototyp!

Hur konstigt det än må låta så anser vi att man som systemutvecklare behöver klarare riktlinjer för att stödja själva realiseringsfasen inom prototyputvecklingen.

För att hitta en lämplig systemutvecklingsmetod som antingen kan kombineras med prototyping alternativt täcka hela utvecklingsprocessen har vi använt oss av explorativa litteraturstudier. Eftersom vi behöver ytterligare stöd inom genomförandefasen anser vi att en systemutvecklingsmetod med tyngdpunkten inom realiseringsfasen är att föredra.

Under systemutvecklingsmodeller kommer vi att gå igenom de olika modellerna som vi har tittat närmare på.

2.1 Materialadministration

De flesta definitioner av MA är ganska allmänt hållna. Oftast anger de ett betraktelsesätt snarare än en exakt beskrivning. En exakt definition är ganska svårt att ge eftersom en sådan definition enbart skulle kunna beskriva en specifik organisation.

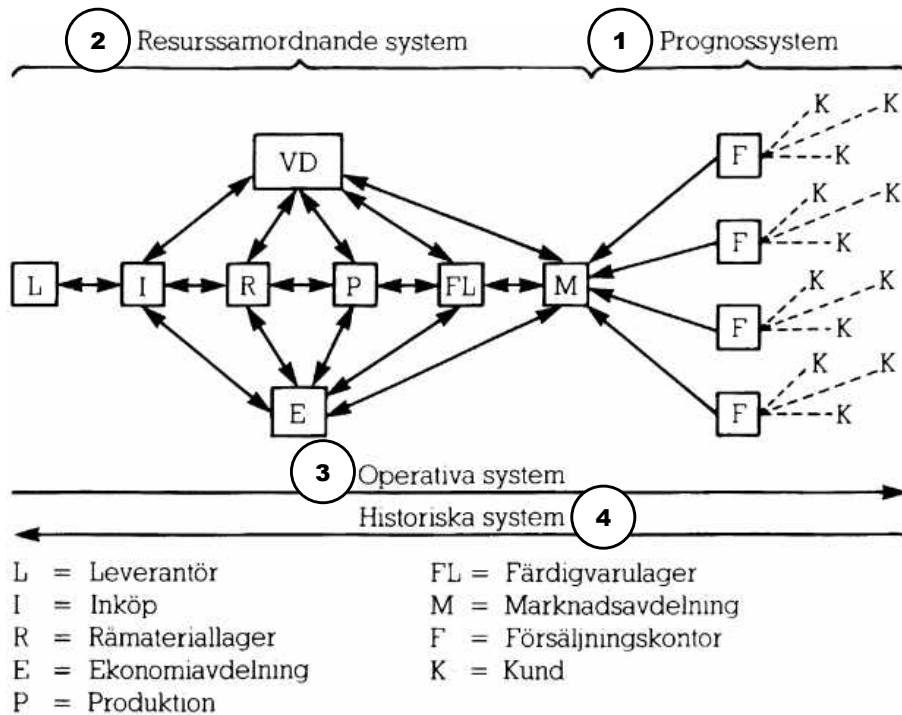
Istället kan man se MA som ett synsätt eller filosofi som tillämpar olika tekniker för att beskriva och ge förslag på lösningar inom en organisations problemområden. Nils G Storhagen (1995:28) beskriver några olika punkter för att kunna ge läsaren en bild av vad MA är.

- ?? Ett synsätt för att tillgodose behovet av integrerad och effektiv administration av material- och produktflödet från råvaruleverantör, via samtliga led, till slutlig konsument av den färdiga produkten.
- ?? Ett sätt att tänka och arbeta som berör personer på samtliga nivåer i företaget som på något sätt har med materialflödet att göra
- ?? En samlande beteckning för samordning mellan en rad aktiviteter som har med material- och produktflödet att göra. På strategisk nivå för tex. val av distributionsstruktur. På taktisk nivå för tex. fastställande av vissa leveransservicenivåer. Och på operativ nivå tex. för styrning och kontroll av lagernivåer.
- ?? En del i ett företags affärsidé med bla till uppgift att skapa ett samspel på ett sådant sätt mellan olika operativa funktioner att de stödjer affärsidén
- ?? Ett ofta effektivt hjälpmedel för att sänka totalkostnader, öka intäkter, frigöra kapital samt skapa flexibilitet, dvs. för att bidra till att öka företagets avkastning utifrån olika materialflödesinsatser.

2.1.1 Informationssystem inom MA

”Materialadministration är en fråga om att hantera två olika typer av flöden, fysiska material- och produktflöden samt informationsflöden.” (Storhagen 1995:149)

Informationsflödet i MA är en ganska komplicerad fråga. Oftast använder man en hierarkisk utgångspunkt från ”top management” ner till ”operative level” för analys av informationsbehovet som sträcker sig inom och utanför organisationens egna ansvarsområden och organisatoriska nivåer.



Figur I: Informationssystem inom MA

(Storhagen 1995:150), identifierar fyra olika informationssystem (se figur I) som kan användas för att förbättra materialadministrationen inom en organisation. En grundläggande funktion för MA:s verksamhet är prognosverksamheten. Genom att få information om konjunkturer, politiska läget, konkurrenterna och så vidare kan man göra uppskattningar om den framtida utvecklingen för exempelvis försäljning. Prognoserna (1) kan sedan brytas ner i delar som utgör grunden för resurssamordningen (2). När sedan samordningen är gjord skall rätt produkt till rätt kund, rätt produkt produceras vid rätt fabrik och så vidare och det är här de operativa systemen (3) träder in. Historiska system (4) kan sedan användas för att få en uppföljning i form bland annat statistik.

"Ett väl fungerande informationssystem är därför ett kraftfullt och nödvändigt verktyg för att säkra transportens kvalitet." (Lumsden 1998:60)

2.1.1.1 Datorisering kontra manuella rutiner

Inom en organisation kan man enligt (Storhagen 1995:156) urskilja tre olika nivåer av bearbetning och överföring av information.

- ?? Informella rutiner med direkt kontakt person till person
- ?? Manuella formella rutiner i form av t.ex. PM, orderkort och rekvisitioner
- ?? Datorbaserade formella rutiner för t.ex. material- och produktionsstyrning

De informella rutinerna har en avgörande betydelse för att få en organisations MA system att fungera på ett tillfredställande sätt eftersom MA grundar sig i stor utsträckning på just detta. En grundregel är att ju färre formella rutiner desto större är flexibiliteten och improvisationsförmågan (Storhagen 1995:156).

Ett behov av formella rutiner kan uppstå då man bearbetar eller överför stora mängder data. Frågan uppkommer då om man skall arbeta manuellt eller med hjälp av datorer för att lösa problemen. Det finns dock en mängd misslyckanden inom MA-området där man försökt att ta datorer till hjälp. De största problemen är oftast att indata till systemet inte håller tillräckligt hög kvalitet. Enda sättet att råda bot på det problemet är att genomföra en så pass grundlig analys av problemområdet att man säkerställer kvaliteten av indata.

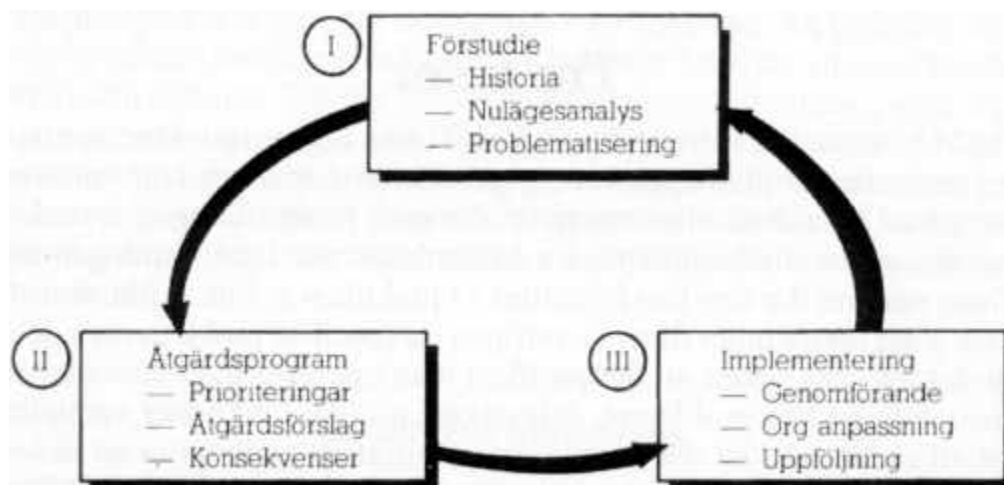
Samtidigt finns det självklart behov av datorhjälp. Ett företag med tusentals artiklar i sitt sortiment skulle få svårt att klara av hanteringen om inte de hade datorer till hjälp.

Frågan om man skall använda datorer eller förlita sig på manuell bearbetning kan vara svår att besvara. Genom att göra en grundlig analys och mycket noga specificera de behov och krav som finns kan man göra en avvägning om behovet finns eller inte.

2.1.2 Ett praktiskt angreppssätt

"Det är utredarnas privilegium att utreda, men det är organisationens privilegium att acceptera eller förkasta." (Storhagen 1995:179)

En MA-studie två olika utgångspunkter (Storhagen 1995:179), antingen har man ett problem som skall lösas eller så genomför man en utredning för att identifiera problem som senare kan lösas. I vilket fall menar han att man alltid skall följa de tre olika faserna som figur II representerar.



FigurII: Beskriver ett praktiskt angreppssätt för en MA-studie.

2.1.2.1 Förstudien

Det är givetvis ett måste precis som inom vilken systemutvecklingsmetod som helst finns det ett behov av att skaffa sig en bild över den delen av verksamheten som man skall arbeta med.

Innan man börjar fundera på nulägesanalysen måste man analysera organisationens historia, Storhagen menar att tidigare problemlösningar kan visa varför det ser ut som det gör idag. Om man får reda på hur organisationen fungerar vid förändringar kan det komma att gagna en under den senare implementeringsfasen.

Nulägesanalys är ju inget direkt nytt ord, vitsen med denna del är då givetvis att se hur det ser ut inom organisationen vid det tillfället som analysen genomförs. Man kan utredare identifiera både "hårda" och "mjuka" data (Storhagen 1995:181). "Hårda" data omfattar de operationella system eller "verktyg" som finns inom organisationen, exempel på detta kan vara planeringssystem, lönsamhetsdata med mera. "Mjuka" data handlar om mänskliga uppfattningar och inställningar till de olika delsystemen.

Vid problematiseringen kan det uppkomma problem. Det som från första början ansågs vara problemet kanske bara är ett symptom på problemet. Dessutom kan olika människor se olika på problemet. En viktig fråga som måste besvaras inom denna del är då: Vems problem som skall lösas?

Efter att man identifierat de olika problem som finns inom organisationen skall man utvärdera dem för att se vilka lämpliga åtgärder som behöver göras.

2.1.2.2 Åtgärdsprogram

Åtgärdsprogrammets övergripande roll är att prioritera de olika problemen, ge förslag till åtgärder samtidigt som konsekvenserna av de olika åtgärderna måste utvärderas.

I första hand bör man välja att avgränsa sig till problem utan att gå varken för snävt eller brett. Givetvis är det en svår värdering att göra, men enligt de riktlinjer som (Storhagen 1995:182) beskriver bör man välja ett problem som går att lösa förhållandevis snabbt för att skapa motivation inom organisationen, man måste prioritera. Löser man ett problem förhållandevis snabbt kan det resultera i att man gärna fortsätter att utreda problem av vidare karaktär.

Om man genomfört de tidigare stegen korrekt kommer man nu att kunna komma fram till konkreta åtgärdsförslag. Man bör vara klar med var man skall sätta in åtgärderna inom organisationen. Exempelvis kan det handla om att utvärdera företagets leveransservicenivåer eller liknande.

Som en säkerhetsåtgärd bör man alltid utföra en konsekvensutvärdering innan själva genomförandefasen träder i kraft. Naturligtvis har man redan i föregående steg utvärderat resultaten av de olika åtgärdsförslagen. Det som är viktigt att tänka på inom denna fas är de eventuella effekter åtgärderna kan ha på organisationen om man ser till de områden som ligger utanför själva problemområdet.

2.1.2.3 Implementering

Implementeringsfasen omfattar det praktiska genomförandet, organisationsanpassning och slutligen en uppföljning.

Själva genomförandet av åtgärdsförslagen kräver liksom ett projekt att man vet vem som skall göra vad, på vilket sätt det skall göras och sist men inte minst när det skall göras. Tidigare studier visar enligt (Storhagen 1995:183) på att tidsplanen måste vara generöst tilltagen då alltför snabba förändringar ofta möts med en viss misstro.

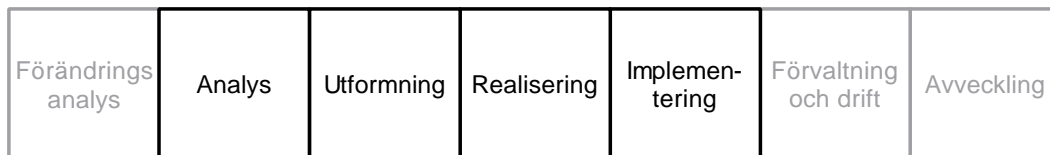
Organisationsanpassningen innebär att man försöker förankra förändringarna inom organisationen så de nya rutinerna kommer att fungera i den dagliga verksamheten. Storhagen beskriver det hela med uttrycket *"förtöja uppåt och förankra neråt"* och trycker även på att involvera den berörda personalen redan på ett tidigt stadium i förändringsprocessen. Den nya filosofin måste genomsyra hela organisationen för att vara effektiv.

Likt alla genomföranden inom en organisation kräver också den praktiska åtgärdsplanen inom materialadministration en uppföljning. Den omfattar kontroll och utvärdering. Då en förändringsprocess normalt sett sträcker sig över en längre tid är det viktigt att se så allting har gått som planerat, om man identifierar nya problem kan man om man anser det nödvändigt påbörja en ny förstudie.

2.2 Systemutvecklingsmodeller

Som tidigare beskrivet kommer vi inom detta kapitel att redovisa de systemutvecklingsmodeller och metoder som vi har valt att använda oss av. För att motivera de valen vi gjort kommer vi att utgå från livscykelmodellen (Andersen 1994:39) som omfattar sju steg för ett informationssystems livslängd.

Figur III beskriver livscykelmodellen de ”grå” boxarna behandlar ett informationssystems livslängd och de andra själva systemutvecklingen.



FigurIII: Livscykelmodellen.

De olika systemutvecklingsmodeller som vi har gått igenom består av prototyping, JSD och Mathiassens objektorienterade utvecklingsmodell. Prototyping och Mathiassens objektorienterade modell behandlar båda två, alla de mörka partierna av figur III, således borde det inte spela någon större roll vilken av dem vi väljer att använda oss av.

JSD:s tyngdpunkt ligger inom utformning och realisering, men behandlar även en liten del av analysen. JSD är en klassisk händelseorienterad systemutvecklingsmodell.

Anledningen till att vi har valt prototyping framför Mathiassens modell beror på att vårt arbete antagligen inte kommer att bli slutgiltigt. Med slutgiltigt menar vi att vårt utvecklade system skall utvärderas innan det eventuellt kommer att tas i drift. Således anser vi att prototyping passar oss bättre. Dessutom kommer det antagligen inte löna sig att använda sig av Mathiassens objektorienterade modell eftersom den verklighet som vi jobbar inom endast består av ett fåtal objekt/entiteter som skall behandlas. Det finns helt enkelt inte tid att gå igenom alla stegen på ett meningsfullt sätt.

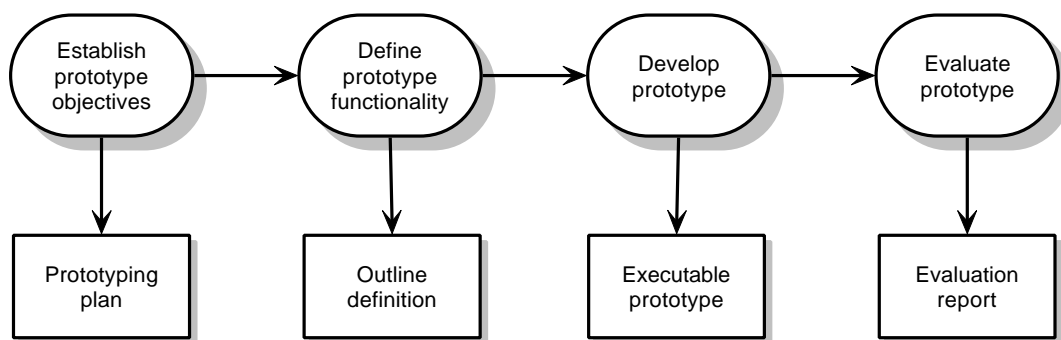
JSD passar oss bra på grund av vårt väldefinierade problemområde dessutom anser experterna att JSD lämpar sig för utveckling av operativa system. (Andersen 1994:236) Vi valde därför att använda oss av JSD som underliggande realiseringsmetod till prototyping.

Under resten av detta kapitel kommer vi att beskriva de systemutvecklingsmetoder som vi har tittat närmare på.

2.2.1 Prototyping

En utav de huvudsakliga anledningarna som anges i majoriteten av den litteratur vi har gått igenom är att man använder prototypingmodellen för att komma fram till en bättre kravspecifikation. Anledningen till att man anser sig kunna göra det beror på att användarna själva kan se och ta på den färdiga prototypen till skillnad från en abstrakt modell av ett framtida informationssystem.

Prototyping innebär kort sagt att man förhållandevis snabbt arbetar fram en prototyp för ett kommande system. Givetvis finns det en hel uppsjö av olika metoder. Gemensamt inom alla dessa olika modeller är dock prototypens livscykel.



Figur IV: Prototyputvecklingens övergripande livscykel.

Figur IV beskriver de fyra olika processerna inom prototyping (Sommerville 1995:139). Att fastställa prototypens användningsområde och funktionalitet är de två grundläggande principerna. Dessa kan jämföras med att arbeta fram en kravspecifikation inom den traditionella systemutvecklingen. *"Prototyping kommer särskilt i fråga om man står inför användargrupper som har liten erfarenhet av adb"* (Andersen 1994:417)

Detta måste enligt (Summerville 1995:139) alltid göras innan själva utvecklingsarbetet börjar. Exempel på olika användningsområden kan vara att utveckla ett grafiskt användargränssnitt eller ett system som skall användas för att fastställa de funktionella kraven för ett system.

Att förbise kraven hos prototypens användningsområde kan resultera i att användarna eller ledningen inte förstår eller är missnöjda med resultatet. Detta kan i sin tur innebära att man väljer att inte vidareutveckla systemet efter första prototypen.

Att fastställa prototypens funktionalitet är också viktigt. Vad skall prototypen innehålla? Eller kanske ännu viktigare: vad skall den inte innehålla? När man arbetar fram en prototyp är det viktigt att tänka på att prototypen inte behöver vara identisk med slutprodukten, det beror helt på vad syftet med prototypen är.

Ofta kan man på grund av utvecklingskostnader inte tillgodose systemets alla funktioner och bör inte heller göra det. Genom att kompromissa med

funktionaliteten kan man rikta in sig på en mer framträdande funktionalitet. Exempelvis skulle det vid ett realtidssystem, med krav på snabb och korrekt information kunna handla om svarstider.

I själva utvecklingsfasen kan man på grund av utvecklingskostnader förbise eventuella krav på säkerhet och svarstider. Vad man kan eller bör "spara" på beror givetvis på prototypens användningsområde.

Utvärdering av prototypen är enligt många det viktigaste steget. Det är först när användarna börjar nyttja systemet på "riktigt" som de kan upptäcka missar i systemspecifikationen och eventuella handhavandeproblem.

Prototyping fungerar även utmärkt till att bestämma sig för systemets tekniska bild. I vissa fall kanske det endast är intressant att utrona om den tekniska strukturen kommer möta prestandaspecifikationerna.

Inom prototyping finns det två olika huvudgrenar: evolutionär- och throw away prototyping.

2.2.1.1 Evolutionär prototyping

Målet med evolutionär prototyping är att leverera ett fungerande system utifrån en prototyp. Efter färdig prototyp utvärderas systemet för att se om det duger. Fungerar allt som det ska tas systemet i bruk. Om inte fortskrider arbetet med prototypen för att till sist leverera ett korrekt system.

Korrekt användning av evolutionär prototyping tillsammans med användarna av det tilltänkta systemet innebär låga utvecklingskostnader mest beroende på att systemen i fråga inte tar så lång tid att utveckla.

Givetvis finns det nackdelar inom den evolutionära prototypingen. Nackdelar som kan hållas mot denna utvecklingsmetod är: Eftersom prototyperna avlöser varandra så ofta är det inte värt att dokumentera på ett korrekt sett vilket innebär att de kan bli problem om någon annan fortsätter att jobba med prototypen.

2.2.1.2 Throw away prototyping

Till skillnad från evolutionär prototyping så innebär throw away prototyping precis som namnet antyder att man kastar bort prototypen efter utveckling. Anledningen till att man använder sig av throw away prototyping är precis som inom den evolutionära grenen att skaffa sig en bättre kravspecifikation. Ofta används "slit och släng" prototyping för att få en uppfattning om hur användarna vill att systemet skall fungera och för att fastställa kraven på användargränssnittet.

Viktigt vid throw away prototyping är att man dokumenterar de krav som framkommer efter det att man utvärderat den färdiga prototypen.

2.2.2 JSD

JSD är en systemutvecklingsmodell som utformades av Michael Jackson och John Cameron 1983.

JSD:s utgångspunkt ligger mitt i verkligheten. För att ett informationssystem skall kunna fungera måste det vara en beskrivning av verkligheten, där det tilltänkta informationssystemet endast kommer att bli en simulering av verkligheten.

"Först beskrivs verkligheten, därefter är man fri att diskutera vilken information man som användare vill ha av informationssystemet" (Andersen 1994:267)

JSD fokuserar på händelser och entiteter. En del som lämnas utanför när det gäller JSD är att man endast beskriver verkligheten i analysfasen. Förändringsanalys är inte att tänka på eftersom man inte intresserar sig på det inom analysfasen.

"I JSD ska alla händelser under en entitets livslopp kunna registreras."
(Andersen 1994:239)

Man bör lägga stor vikt av att först beskriva verkligheten som den ter sig utan att ägna sig åt sådant som har med själva informationssystemet att göra (Andersen 1994:238). Händelserna kommer ju fortfarande att vara de samma även efter det realiserade systemet.

För att beskriva dessa entiteter och deras tillåtna händelser använder man sig enligt modellen av strukturdiagram. Dessa behandlar de entiteter som antingen själv ger upphov till händelser eller utsätts för händelser. Detta påminner om eller är kanske till och med en föregångare till den objektorienterade systemutvecklingen.

Det som Jackson anser vara JSD:s styrka är det ickehierarkiska angreppssätt som JSD erbjuder. När man som systemutvecklare sätter sig in i nya situationer så kan det vara svårt att veta vad man skall nå fram till. Därför lämpar det sig enligt Jackson att man avgränsar de olika beskrivningarna inom organisationen, för att under slutfaserna i utvecklingen koppla ihop dem till ett nytt informationssystem.

"JSD modellen är särskilt användbar om man skall utveckla ett informationssystem på områden där det ständigt inträffar händelser som har ett logiskt samband, och som man vill ha information om. Det kan gälla många områden i ett företag, men oftare de operativa och administrativa nivåerna än de taktiska och strategiska."
(Andersen 1994:263)

2.2.2.1 Metodstegen inom JSD

Genom att följa de sex metodstegen som Jackson identifierat skall man komma fram till ett komplett informationssystem.

I Entitet/händelsesteget

Beskriv verkligheten (utan informationssystemet) med utgångspunkt från entiteter som utför eller utsätts för händelser, vilket resulterar i en entitetslista.

I likhet med andra utvecklingsmetoder är valet av entiteter/objekt givetvis ingen lätt uppgift med tanke på att tolkningen av verkligheten är subjektiv. I likhet med "modernare" utvecklingsmetoder skall man alltid utvärdera de olika entiteterna som man till sist kommit fram till. Ett bra tips som Jackson ger är att försöka se om de händelser som entiteten utsätts för, eller utför är intressanta (Andersen 1994:254). Om inte är entiteten förmodligen inte intressant inom JSD.

Vikten av detta steg kanske inte vidare behöver beskrivas eftersom det inte kan existera något informationssystem utan entiteter.

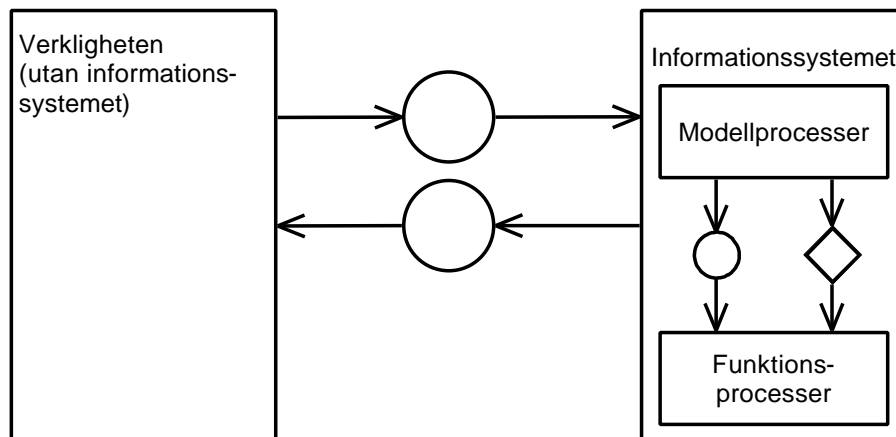
II Entitetsstruktursteget

Arbeta fram strukturdiagram för de identifierade entiteterna. Strukturdiagram är ingen ny uppfinning och vi som läst programkonstruktion har antagligen kommit i kontakt med dem tidigare.

Det hela handlar om sekvens, selektion eller iteration som kan kombineras enligt givna regler. Strukturdiagrammen beskriver en entitets livscykel från och med "födelse" till "död". Som komplement till strukturdiagrammen kan det vara lämpligt att beskriva de lite mer komplicerade händelserna mer ingående och de olika entiteternas attribut.

III Grundmodellsteget

Eftersom verkligheten ligger till grund för det framtida informationssystemet finns det ett samband mellan det tilltänkta systemet och verkligheten. Här används verkligheten som en abstrakt modell av det tilltänkta informationssystemet. För att skapa denna koppling till det nya systemet använder man sig av modellprocesser på olika plan.



Figur V: Sambandet mellan verkligheten (utan informationssystemet) och informationssystemet.

Eftersom JSD strävar efter att beskriva verkligheten som den är utan informationssystem kommer modellprocesserna att beskriva verkligheten som den är medan funktionsprocesserna kommer att beskriva den information som man faktiskt vill ha utav informationssystemet. Först i nästa steg tittar man som utvecklare närmare på det som kommer att bli det nya systemet.

IV Funktionssteget

Indirekt har man redan valt vilken typ av information som ett informationssystem kan förmedla beroende på entiteterna. Genom att komplettera med funktionsprocesser som informationssystemet skall förmedla. Ofta består de olika funktionerna endast av kombinerade händelser.

Enligt Jackson kan det inom detta steg även vara bra att komplettera med eventuella gränssnitt, speciellt kan det vara bra att fundera kring diverse felhantering.

V Synkroniseringssteget

Utvärdera de olika tidsförhållanden som råder. När skall information presenteras, exekveringshastighet och synkroniseringen mellan processer spelar centrala roller inom detta steg. Även koordineringen av parallella processer spelar stor roll, exempelvis skall det vara omöjligt att se attribut hos entitet som ännu inte inkluderats i informationssystemet.

VI Realiseringssteget

Det är viktigt att realisera så pass korrekt enligt modellen att de logiska samband som finns mellan de olika entiteterna inte störs.

3 Metod

Under detta kapitel kommer vi att redovisa de forsknings- och genomförande metoder som vi har valt att använda oss av. Som systemutvecklare är det viktigt att samverka med den omgivning som man befinner sig i. Därför har vi valt att använda oss av kvalitativa genomförande- och observationsmetoder.

3.1 Forskningsmetod

Vi har valt att använda oss av det kvalitativa forskningsperspektivet. Det kvalitativa angreppssättet innebär till skillnad från det traditionella att man som forskare väljer att tolka omvärlden subjektivt samtidigt som man är en del av den. Den kvalitativa forskaren samverkar alltså med verkligheten till skillnad från den traditionella. Figur VI beskriver dessa två skilda perspektiv på ett bra sätt.



Figur VI: Det traditionella och det kvalitativa forskningsperspektivet, taget ur *Rapporter och uppsatser*, Backman Jarl Lund 1998 studentlitteratur.

Vid traditionell forskning vet man redan innan själva observationerna vad det är man vill ha reda på, inom den kvalitativa forskningsprocessen vet man ungefär vad det är man vill forska om, ofta inleder man forskningsarbetet med vaga, breda eller diffusa frågeställningar som förfinas allt eftersom man kommer fram till olika resultat. Alltså finns det ett samband mellan problem/frågeställning och datainsamling.

Vid observationer inom den kvalitativa forskningen ingår alltså forskaren själv och är därmed det huvudsakliga instrumentet. Detta innebär enligt (Backman 1995:53) att det kan finnas felkällor i intervjuerna som beror på intervjuaren.

De vanligaste metoderna inom det kvalitativa perspektivet utgörs av intervjuer med olika grader av inblandning från intervjuaren.

Våra undersökningar på plats har varit av etnografisk karaktär, där vi först besökt båda ställena för att observera och se hur det går till idag. Efter att ha smält intrycken återvände vi för att intervjua utvalda personer.

3.2 Observationsmetod

"Quick-and-Dirty ethnography" (Q&D) syftar till att man gör en kortfattad och något mer fokuserad fältstudie än den ordinära etnografin påvisar. Kortfattad i form av att tidsperioden sträcker sig från en dag till några veckor istället för månader eller år och fokuserat då en tydlig och skarp inriktning på ämnet görs.

Inom Q&D gör man tydliga avgränsningar på forskningsområdet och finner det fullt tillräckligt att studera en liten del av helheten, det finns en acceptans och förståelse för omöjligheten att samla in en heltäckande bild av det man observerar. Detta till skillnad från vanlig etnografi där all data som på något sätt härrör från forskningsområdet samlas in och bearbetas.

Q&D försöker skapa sig en helhetsbild med en så klar och informerande uppfattning som möjligt av den verklighet man studerar utan att gå in på extrem detaljrikedom. (Hammersley & Atkinson, 1993)

Det vi i första hand var intresserade av inom vår etnografiska undersökning var att se hur det går till vid lastning/avlastning av rullar på FPV och Danzas ASG. Detta för att skapa förståelse och få en lite mer "riktig" bild i huvudet av hur det ser ut på plats.

I de fall vi senare intervjuat personal på FPV och Danzas ASG har det varit utifrån mer ospecificerade öppna, informella intervjuer för att kunna arbeta fram en kravspecifikation.

3.3 Intervjumetod

Interjuver är en del av det man kallar för kvalitativa forskningsmetoder. En intervju kan definieras *"Forskningsintervjun bygger på vardagens samtal och den är ett professionellt samtal ...Den definieras som en intervju vars syfte är att erhålla beskrivningar av den intervjuades livsvärld i avsikt att tolka de beskrivna fenomenens mening."* (Kvale 1995:13).

Den personliga kontakten med respondenten har både för och nackdelar. En fördel är att respondenten under intervjun kan utveckla sitt resonemang och nyansera sitt svar. En annan fördel är att intervjuaren kan utveckla frågorna och ställa följdfrågor till svar som respondenten gett. Dock kan respondentens svar påverkas av olika skäl av intervjuaren.

Beroende på vilket resultat man är intresserad av kan man lägga upp en intervju på flera olika sätt. Det är viktigt att man tänker igenom noga vilka personer man skall intervjua så att resultatet blir relevant samt vilka frågor man skall ställa till dessa personer.

Själva intervjun kan läggas upp på olika sätt. En metod är en så kallad informell konversationsintervju. Det innebär att man inte i förväg bestämt hur intervjun skall fortlöpa utan man för ett fritt samtal med respondenten så att forskaren kan göra olika observationer från intervju till intervju och från individ till individ.

Fördelen med denna teknik är att den ger en högre grad av flexibilitet i intervjun beroende på hur intervjun utvecklas och vem respondenten är. Nackdelen är dock att mängden information som man får kan bli svår att systematisera.

Under vår etnografiska undersökning har vi besökt FPV för se hur packningen och lastningen av mattrullar går till. Dessutom har vi besökt Danzas ASG för att se hur dom har det med avlastningen och felrapporteringen.

Anledningen till att vi använt oss av informella konversationsintervjuer är att vi insåg att vi inte kunde skapa en kravspecifikation utan att intervjua personer som arbetar inom problemområdet och besitter kunskapen om hur det fungerar i dagsläget. De respondenter som vi har intervjuat består av ansvarig personal på FPV, Danzas ASG och Hergus systemutveckling. Dessutom har vi deltagit i möten tillsammans med personal på FPV för att kunna analysera och komma fram till en mer korrekt kravspecifikation.

4 TermGate prototypen

I själva mjukvaruutvecklingsfasen har vi valt att använda oss av så kallad evolutionär prototyping. Anledningen till att vi valt att använda oss av denna systemutvecklingsmetod beror på att vi inte kommer att arbeta med systemet fram till den dag det blir färdigt. Genom korrekt dokumentation kommer vi förhoppningsvis att lämna projektet vidare.

Eftersom vi endast kommer att följa prototypens "livscykel" en gång så kommer det förhoppningsvis inte att bli några problem med dokumentationen.

Genom att följa prototypingens livscykel under våra möten med Hergus systemutveckling och FPV har vi kommit fram till de resultat som vi väljer att redovisa steg för steg inom den evolutionära prototypingens livscykel.

Från att till en början enbart arbeta med evolutionär prototyping kom vi som tidigare beskrivet fram till att genomförandefasen inom prototyping hade sina brister. Genom att komplettera denna fas med ytterligare en systemutvecklingsmetod, JSD, anser vi att resultatet av en prototyp kan komma att förbättras. Således kommer vi att följa JSD:s modellsteg inom genomförandefasen i den evolutionära prototypingens livscykel.

Vi har med hjälp av litteraturstudier identifierat TermGate som ett operativt system. De operativa systemen omfattar nödvändig information för att dag- till dagverksamheten ska fungera. Centralt för de operativa systemen är att de ofta är placerade inom de sista leden i den interna planerings- och genomförandekedjan. (Storhagen 1995:153) Om det finns tidigare missar inom organisationen så är det dessa system som ofta får ta "smällarna".

"Eftersom de operativa informationssystemen i hög grad har karaktären av beslutsstödjande system är det viktigt att de hela tiden tillförs aktuella och relevanta data." Storhagen (1995:153).

Då utrustningen inom IT-stödd lagerhantering ställer speciella krav (Storhagen, 1995:157) har vi även genomfört en lite "hårdare" prototyp där vi försöker lista de olika alternativ som finns tillgängliga på marknaden idag. Dessa komponenter kommer att redovisas i kapitel 4.4.

4.1 TermGates huvudanvändningsområde

De fel som finns inom dagens redovisningssystem hos Forbo Project Vinyl Project AB är följande:

Rullarna som pallen är lastad med stämmer inte alltid överens med innehållet på pallen. Ibland saknas rullar på pallplaceringsordern och ibland är det fel på pallplaceringsordern.

Följaktligen har vi kommit fram till att TermGates huvuduppgift är att läsa av rullar och skriva ut en korrekt pallplaceringsorder det vill säga: de rullar som finns på pallen skall finnas på pallplaceringsordern. Dessutom skall det vara möjligt att blanda rullar av olika klass på samma pall. För att detta skall kunna fungera krävs det att det är möjligt att skriva ut flera pallplaceringsordrar för en och samma pall.

Detta skall finnas eftersom det finns fall där man blandar olika klasser av rullar på en pall. Exempelvis skall det finnas två olika pallplaceringsordrar för en pall som innehåller fyra stycken klass A rullar och två stycken klass B rullar.

4.2 TermGates funktionalitet

Funktionaliteten hos TermGate kommer att omfatta avläsningstillfällen med en automatisk utskrift av olika pallplaceringsorder. Efter det att sex rullar lästs in kommer det automatiskt skrivas ut en pallplaceringsorder.

Dessutom har vi bestämt oss för att det skall finnas en inläsningskontroll som avgör om rullen redan lästs in, genom denna kontroll kommer vi att eliminera eventuella dubletter på pallarna.

Det kommer även att finnas ett menyval som innebär att man får lov att skriva ut pallplaceringsorder även om pallen inte innehåller sex rullar. Med hjälp av någon form av datainsamlingsenhet skall vi läsa in data om de olika rullarna.

4.3 Utvecklingen av TermGate

Eftersom vi funnit att prototyping i sig själv inte rekommenderar någon direkt utvecklingsmodell inom realiseringsarbetet har vi valt att se om det går att kombinera JSD som realiseringsmetod i den övergripande prototypingmodellens genomförandefas.

Som tidigare beskrivits är man som systemutvecklare med hjälp av JSD modellen intresserad av de händelser som ens identifierade entiteter kan utsättas för. Då vårt problemområde är så pass väldefinierat som det är (att följa en rulle från och med det att den skapas, till och med det att den levererats till Danzas ASG) passar JSD oss som handen i handsken.

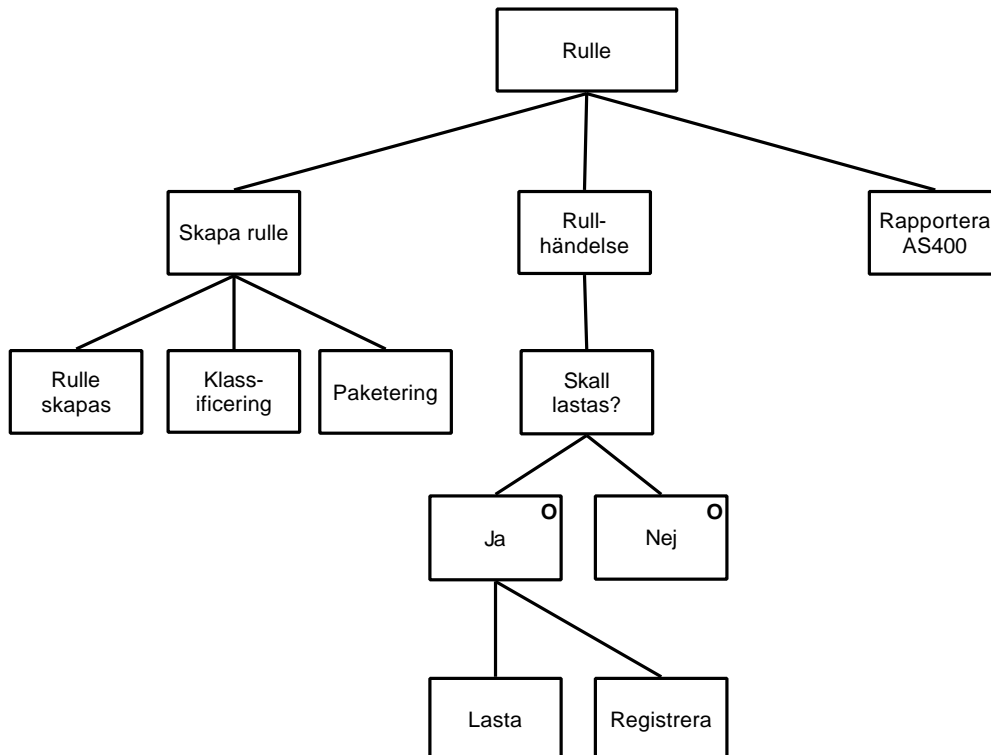
4.3.1 Entitet/händelsesteget

Innan vi kom fram till att det faktiskt bara är rullarna som är intressanta försökte vi arbeta fram alla olika tänkbara entitetskandidater till det nya informationssystemet. Bland kandidaterna fanns rullar, pallar, lastbilar, truckar och maskinförare så väl på FPV som Danzas ASG.

Då pallarnas "livstid" är av så pass kort natur har vi kommit fram till att de inte behöver representeras i det nya informationssystem. Om vi hade valt att inkludera pallarna hade det inte gjort någon större förändring för rullarna.

4.3.2 Entitetsstruktursteget

Detta steg omfattar strukturdiagrammen. Vi har kommit fram till följande situation. Strukturdiagrammet beskriver tillverknings- och packningsprocessen som den ser ut idag.

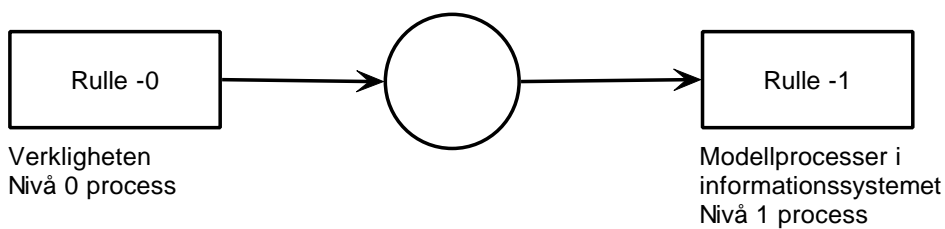


Figur VII: beskriver situationen som den ser ut utan informationssystem.

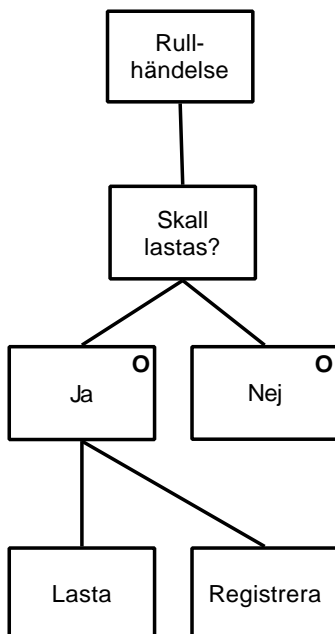
Det hela börjar med att en rulle skapas, rullen klassificeras sedan automatiskt. Klassificeringskriterierna som en rulle bedöms efter är längd och kvalitet. Därefter paketeras rullarna. Under rullhändelsen bestämmer en selektion om rullen skall lastas på en pall eller inte. Håller rullen klass A, B eller C skall de lastas och registreras för att så småningom skickas vidare till Danzas ASG. Därefter kommer rullarna att rapporteras till AS400.

4.3.3 Grundmodellsteget

Efter slutlig revidering av entiteter kom vi som tidigare beskrivet fram till att vi endast kommer att fokusera på de händelser som rör matrullarna.



Figur VIII: En modellprocess med kompletterande upplysningar.



Figur IX: Identifierar de händelser som kommer att ligga till grund för vår prototyp.

Eftersom vi endast är intresserade av själva lastningen och händelserna kring detta har vi valt att "lyfta" ut denna av verkligheten och beskriva de händelser som kommer att ligga till grunden för TermGate.

Händelse	Definition	Attribut
Registrera	Rulle skrivs in i databasen efter att man har läst in rullen med hjälp av inmatningsenhet.	Rullnr Längd Vikt Pallnr

4.3.4 Funktionssteget

Följande funktioner har identifierats:

Registrera:

Kopplar de aktuella rullarna till pall genom inläsning med hjälp av någon form av streckodsläsare, rullen läggs in i databasen med samtliga attribut.

Skriv ut pallplaceringsorder:

Skriver ut en pallplaceringsorder som representerar de rullar som finns på aktuell pall. Pallplaceringsordern skrivs ut automatiskt efter sex inlästa rullar eller på begäran av användare. Här finns det även en inbakad funktion som kontrollerar om det finns rullar av olika klasser på den aktuella pallen, i så fall kommer det att skrivas ut flera olika flaggor för de olika klasserna. Pallkvittot innehåller följande uppgifter (för en större bild på pallplaceringsordern se bilaga I)

Rullnr	Längd	Vikt	Pallnr
21439			
2456			
7781			
2456	1	288	Prima
2456	1	309	Prima
2456	1	331	Prima
2456	1	332	Prima
2456	1	333	Prima
2456	1	334	Prima

Figur X: Pallplaceringsorder

Datum: När skrevs pallplaceringsordern ut?

Linje: Vilken linje har rullarna producerats på?

Rullnummer: Vilka rullar finns med på pallen?

Kvalitet: Vilken kvalitet håller rullarna?

Längd: Hur långa är de olika rullarna?

Parti: Vilket parti tillhör rullarna?

Dessäng: Vilken dessäng är rullarna av?

Kontrollera Status:

När en rulle läses in skall det kontrolleras om rullen redan är inläst, om så är fallet kommer det att komma upp en dialogruta som undrar om man vill avregistrera rullen. Svartalernativ ja eller nej.

4.3.5 Synkroniseringssteget

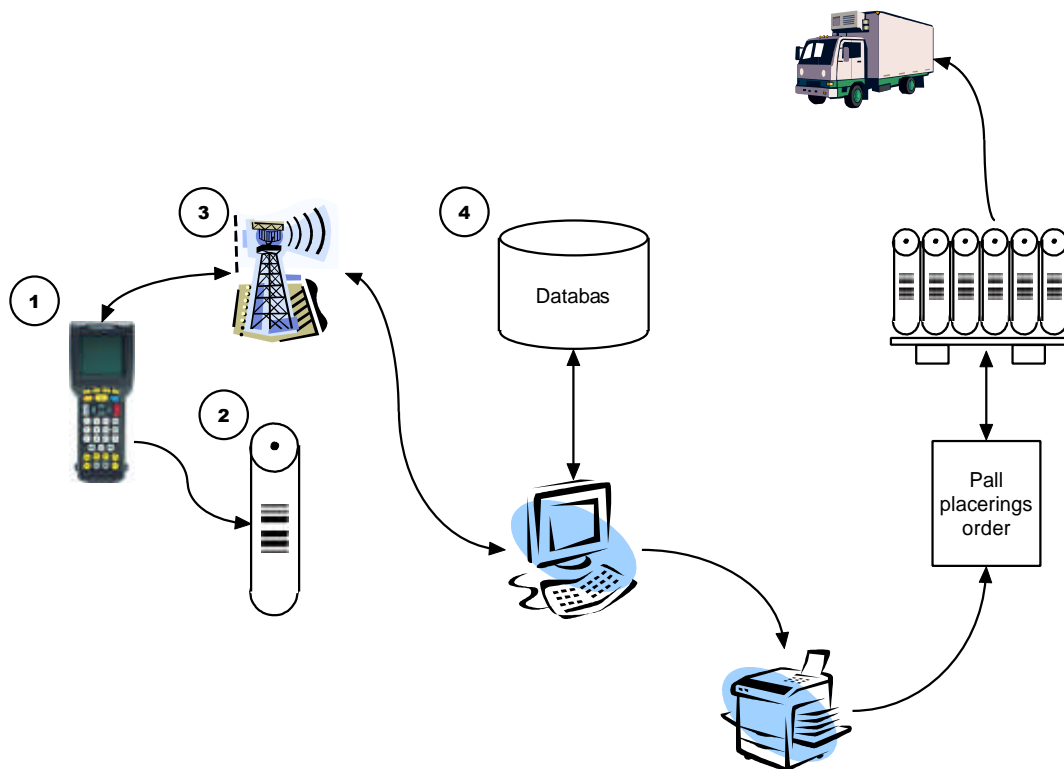
Efter diskussion har vi kommit fram till att systemet måste vara ett så kallat realtidssystem dvs. man skall direkt kunna kontrollera vilka rullar som producerats, vilken klass de är av och vilken pall de lastats på.

4.3.6 Realiseringssteget

Realiseringen har ännu inte genomförts, vi vet dock att den kommer att ske i C/C++. Terminalerna kommer uteslutande att programmeras med hjälp av C, medan kommunikationen mellan databas och vårt program sker med hjälp av ODBC/DBE via C++. Med tanke på att Software Development Kit (SDK) för terminalerna är gjord i C/C++ föll det sig naturligt att utveckla systemet i dessa programmeringsspråk. Dessutom finns det tidigare erfarenheter av att programmera de valda terminalerna på detta sätt.

4.4 TermGates komponenter

Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av TermGate, de komponenter som vi valt att beskriva lite närmare är 1. terminaler, 2. en kortare beskrivning av de olika tekniker som finns tillgängliga för märkning av gods, 3. en kortare beskrivning av TermGates databas och 4. radiokommunikationen mellan terminal och PC.



Figur XI: En övergripande bild av TermGates flöden och dess olika komponenter.

4.4.1 Den elektroniska insamlingen av data

Genom att använda sig av handburna terminaler kommer man på ett smidigt och snabbt sätt kunna läsa av varje vara. Det finns en uppsjö av olika terminaler de som skiljer de olika alternativen åt är kommunikation med värddatorn och mobilitet. En sladdfast terminal med laseravläsning innebär i förhållande till en mobil terminal med radiokommunikation ett billigare alternativ med begränsad frihet.

De mobila terminalerna är väsentligt dyrare, men ger istället ett friare handhavande. Direktkommunikation med värddatorn är ett krav. Således är det inte aktuellt att arbeta med en batchorienterad terminal.

4.4.2 Tekniker för identifiering och spårning av gods

Eftersom det finns en mängd olika tekniker för identifiering och spårning av gods kommer vi under denna del att beskriva några av de vanligaste teknikerna inom detta område.

4.4.2.1 Endimensionella streckkoder

Streckkoder kommer i många olika former. endimensionella är det vanligaste sättet idag att visa en streckkod. Det finns en mängd olika sätt att koda information till en streckkod. En av de vanligaste sättet är UPC/EAN kodning som vi ser dagligen i mataffären och andra butiker.

Streckkoder läses genom att belysa koden med en svepande ljuspunkt. Det ser ut som en linje men i själva läsaren sitter ett prisma som snabbt sveper laserstrålen över koden. Ljuset absorberas av det mörka fälten och reflekteras tillbaka av de ljusa fälten.

I läsaren sitter en avkodare som omvandlar reflektionerna till elektriska signaler. Beroende på vilken typ av kodning man har valt betyder fälten olika saker. I EAN/UPC står de mörka fälten för 1 och de ljusa för 0. I andra kodningssätt som Interleaved 2 of 5 så har man olika längd på 1 och 0 och därför kan man utnyttja både de mörka och de ljusa partierna för att skapa en streckkod.



Figur XII: Bild på en endimensionell streckkod av typen Interleaved 2 of 5

4.4.2.2 Tvådimensionella streckkoder

PDF417 är namnet på en defacto standard mer känd som tvådimensionella streckkoder. Dessa streckkoder har en mycket högre densitet än vanliga traditionella streckkoder. Förutom detta så sträcker de sig både vertikalt och horisontellt. Grundidén med tvådimensionella streckkoder är som det korrekta namnet (PDF417) antyder att det är just en Portable Data File (PDF) detta PDF format skall dock inte förväxlas med Adobes PDF-format.

Istället för traditionella streckkoder som representerar ett referensnummer till ett specifikt objekt i en befintlig databas så innehåller de tvådimensionella streckkoderna en Portable Data File (PDF) med faktisk information kring detta objekt. I vissa stater i USA finns det en tvådimensionell streckkod på körkortet. Denna streckkod rymmer i dessa fall tillräckligt med information om den aktuella personens personuppgifter, straffregister och digital information som vid avläsning även skapar en bild av personen.



Figur XIII: Bild på en 2 dimensionell streckkod. Denna streckkod innehåller föregående två stycken.

PDF417 lagrar inom rymden av en kvadrattum (6,45 cm²) hela 1850 tecken eller 2725 siffror, men låt oss inte stirra oss blinda på dessa uppgifter, ofta är det sagt att kvaliteten hos en streckkod avgörs genom dess möjlighet att hitta/rätta till olika fel som kan uppstå på grund av skadade/felaktiga koder. PDF417 har i varje kod 2 olika kontrollsiffror som säkerställer information i de olika koderna.

4.4.2.3 RF-taggar

En RF (Radio Frekvens) tag är en liten passiv transceiver som fästs på det aktuella objektet. Den enklaste formen av tag är en antenn och ett datachip. För att kunna läsa av taggen har man en radioantenn som skickar ut en signal på ett givet frekvensband. När radiovågen träffar antennen aktiveras chippet som skickar tillbaka den data som den har lagrad.

Passiv tagg

Dom får sin energi ifrån radiovågen från antennen och sänder bara ut sitt innehåll då radioenergin aktiverar kretsen. Eftersom den använder radioenergin behöver denna typen av RF tagg inget batteri. Därmed är det den billigaste radiotaggen på marknaden. Dom kan dessutom göras extremt små och hållbara. Nackdelen är dock att räckvidden inte speciellt lång.

Semi-passiv tagg

Dessa fungerar på samma sätt som passiva taggar men de har ett batteri som de kan utnyttja för att samla data, som exempelvis mäta temperaturer, utan att använda radioenergin. Dessa har mycket längre räckvidd än passiva taggar.

Aktiv tagg

Dom använder ett batteri för kommunikationen vilket gör dom både större och dyrare. En aktiv tagg kan initiera en kommunikations sekvens medan passiva och semipassiva taggar kräver att antennen först ha skickat en signal till dom.

Det som talar för RF-taggarna är att man inte behöver engagera sig vid inläsningen av informationen, det räcker helt enkelt med att fästa taggen på det aktuella objektet, när vararna sedan förflyttas registrerar den lämpligt placerade avläsaren att de passerat.

4.4.3 Radiokommunikation

Länken mellan datorn och terminalen sköts med hjälp av en basstation som kopplar ihop terminalerna med PC:n. Räckvidden kan variera och beror delvis på individuella avvikelser mellan olika fabriker, men också på vilken form av överföring som man väljer.

Så kallade bredbandslösningar kommunicerar med ett lokalt trådlöst nätverk och tillhandahåller en snabb överföringshastighet på bekostnad av räckvidden. En så kallad smalbandslösning kommunicerar också med hjälp av ett lokalt trådlöst nätverk dock på ett annat frekvensband. Detta resulterar i att man inte kommer att erhålla en lika hög överföringshastighet, men å andra sidan har de en betydligt längre räckvidd.

4.4.4 Databasen

Eftersom det redan finns en aktuell databas för redovisningssystemet, FFNT4, har vi valt att använda oss av de delar av denna databas som är intressant för oss nämligen tabell pall och rulle. Strukturen i dessa tabeller kommer modifieras för att passa oss, och om resultaten slår väl ut kommer man senare att köra ihop systemen.

Pall består av ett löpande identifikationsnummer som primärnyckel. Rulltabellen innehåller de unika identifierande rullnumren för varje producerad rulle som även finns med i tabell pall. Övriga attribut i tabell rulle är av beskrivande natur exempelvis längd, vikt, klass med mera.

4.4.5 Sammanfattning och rekommendationer

Den terminal som vi rekommenderar kommer från ett företag som heter Teklogix och är speciellt anpassad för industrimiljö. Anledningen till att vi valt just denna produkt beror på dess robusthet och snabba leveranstid vid eventuell kris. Dessutom har vi tidigare erfarenhet av att skriva program för Teklogixterminaler som har ett väldefinierat systemgränssnitt.

När vi kommer till identifiering och spårning av gods så hade det optimala valet enligt oss varit RF-taggar, men eftersom en tagg kostar omkring 5 kronor styck skulle det med dagens priser aldrig kunna bli lönsamt med tanke på att FPV behandlar lite mer än trehundrausen rullar om året.

Istället rekommenderar vi streckkoden "*Interleaved 2 of 5*" då det är det billigaste alternativet. Tvådimensionella streckkoder kräver förutom dyrare läsare dessutom att FPV köper in en ny programvara till skrivare så de klarar av att generera de mer komplexa tvådimensionella streckkoderna. Dessutom rymmer den information som vi är intresserade av på en vanlig streckkod utan att denna blir för stor (fysiskt sett).

Förhoppningsvis kommer FPV efter utvärdering på en produktionslinje att använda TermGate på alla tre linjer. I så fall rekommenderar vi en "bredbandslösning" eftersom den ger en flexiblare nätverksuppbyggnad. Vid behov av ytterligare basstationer kan man lätt lägga till fler basstationer för att uppnå utökad räckvidd.

5 Slutsats

Efter litteraturstudier och framtagandet av en kravspecifikation till TermGate har vi kommit fram till att informationssystem inom den materialadministrativa världen består av en materiell del, dvs. förflyttning av gods, och en immateriell del, dvs. överföring av information. I vårt fall information kring godset. De traditionella systemen behandlar oftast bara den immateriella delen. Den immateriella delen i ett materialadministrativt informationssystem skall inte bara följa utan framför allt styra det materiella flödet.

Med hjälp av Storhagens modell för det praktiska angreppssättet (figur II) har vi kommit fram till att det inte finns några metods specifika kriterier som måste tillgodoses innan man utvecklar ett system inom denna bransch. Utvecklingsmodellen ser ut som vilken systemutvecklingsmodell som helst, med förstudie, genomförandefas och utvärderingsfas. Skillnaderna ligger dock på en mer verksamhetsspecifik nivå vilket innebär att det som är viktigt att tänka på beror på vilken nivå inom organisation det handlar om.

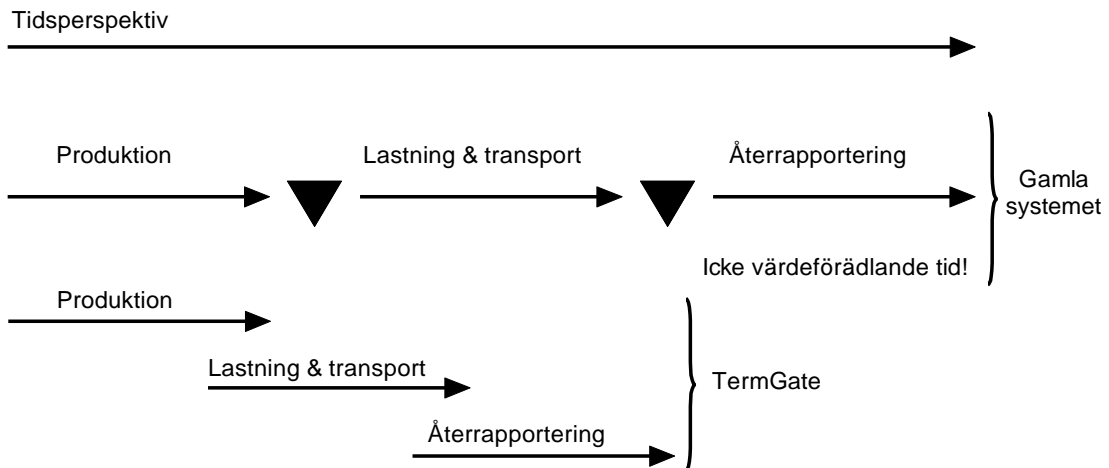
För att vi skall kunna utveckla ett så bra system som möjligt på operativ nivå inom vårt problemområde har vi tittat på tre verksamhetsspecifika kriterier, tid, flexibilitet och funktionalitet. Att vi valt att diskutera just dessa beror på att de är centrala begrepp inom MA.

Man brukar säga att tid är pengar, och eftersom det är meningen att TermGate skall spara pengar har vi valt att titta lite djupare på tidsperspektivet.

”Tid är ett tacksamt begrepp att använda som styr- och utvecklingsinstrument eftersom alla vet vad tid är, alla berörs av tid och det är lätt att mäta tid”.
(Storhagen 1995:64)

Om man ser tid utifrån ett material och produktflödesperspektiv så kan man enligt (Storhagen 1995:63) skilja på värdet förädlade respektive icke värdet förädlade tid. Ca 95% av den totala tid som går åt är också enligt (Storhagen 1995:63) icke värdet förädlade tid. Med andra ord finns det mycket att göra för att minimera tiden.

Det gamla manuella systemet med felaktigt innehåll på de olika pallarna tog alldeles för mycket tid i anspråk eftersom man ofta var tvungen att följa upp de rullar som inte ”existerade” eller de rullar som lastats fel. Det som tog tid var just denna kontrolluppföljning från Danzas ASG:s sida. De var tvungna att kontrollera med FPV om rullarna verkligen existerade, detta medförde även en hel del ”bortkastad” tid för FPV.



Figur XIV: Planerad tidsvinst i och med TermGate.

Dessutom sköttes återrapporeringen med papper och penna vilket gjorde att en hel del fel av den mänskliga faktorn uppstod. Genom att säkerställa innehållet på pallarna kommer denna tid förhoppningsvis att kunna sparas in.

Vi funderar på om inte återrapporeringen ytterligare skulle kunna effektiviseras med hjälp av Electronic Data Interchange (EDI) (Edifact transport 1999:57). Om Danzas ASG kommer att använda sig av en liknande lösning så finns det möjlighet att generera en fil med all nödvändig information om de rullar som tagits emot under dagen. Sedan kan man antingen skicka över filen direkt till AS400 eller via e-post till ansvarig på FPV.

Om TermGate kommer att fungera som planerat så kommer den icke värdeförädlade, som återrapporeringen vid felaktiga rullar tog i anspråk, att minska. Eftersom vi ännu inte realiserat och utvärderat systemet vet vi inte om det kommer att fungera som planerat.

De skillnader som vi har lyckats identifiera mellan TermGate och det gamla systemet omfattar den automatiska utskriften av pallplaceringsordrar. Dessa skrivs ut efter sex inlästa rullar, alternativt på begäran. Dessutom finns det möjlighet att blanda rullar av olika klass på samma pall.

Tids och funktionalitetsperspektivet ligger varandra väldigt nära. Den utökade funktionalitet som vi kommit fram till kommer i slutändan att spara tid.

Det som är viktigt att tänka på när man diskuterar funktionalitet är att man som användare av ett system måste veta hur man använder systemet, med det menar vi att man måste ha en klar bild på hur systemet fungerar. Vet man inte det så kan den nya funktionaliteten stjäla istället för att hjälpa. Således är det viktigt att presentera, utveckla gränssnittet och de nya arbetsrutinerna kontinuerligt tillsammans med användarna.

Diskussioner kring flexibilitet beror på vilken typ av flexibilitet man syftar på. När vi väljer att diskutera flexibilitet så är det i första hand den utökade möjligheten att kunna skifta mellan olika Teklogix-terminaler.

Vid de eventuella problem som kan uppstå under störningar finns det fortfarande möjligheten att återgå till det gamla systemet eftersom det är "inbyggt" i maskinerna som producerar rullarna. Därför kommer vi under testfasen att lägga upp en temporär databas för att kunna få fram ett mätbart resultat.

Att prototyping inte definierar någon speciell genomförandefas som tidigare beskrivits är enligt oss en miss. Speciellt om man väljer att använda sig av evolutionär prototyping vars mål slutligen är att leverera ett väl fungerande system som skall komma att tas i bruk.

Med tanke på att vi ännu inte realiserat systemet kan det vara svårt att avgöra om det fungerar att realisera ett system med hjälp av evolutionär prototyping tillsammans med JSD i genomförandefasen.

Utrustningen från Teklogix kommer förhoppningsvis att levereras i slutet på andra kvartalet 2001 men innan dess kommer vi att ha gjort mycket av utvecklingsarbetet med hjälp av en terminalsimulering programvara från Teklogix. Med hjälp av simulatoren kan vi kontrollera programlogiken och användargränssnittet vilket innebär att det kan tas i bruk då resten av utrustningen anländer.

6 Självkritik

Rent spontant känner vi att vissa delar av JSD känns förlegade, detta kanske inte är speciellt konstigt med tanke på att modellen har cirka 20 år på nacken. Grundtankarna med JSD är i allra högsta grad aktuella, men eftersom vi kommer att utveckla TermGate med ett objektorienterat programmeringsspråk (C++) så kanske det hade varit bättre att välja en objektorienterad utvecklingsmodell redan under analysfasen. Å andra sidan känner vi att TermGate inte riktigt har den mångfald som gör att de objektorienterade systemutvecklingsmetoderna verkligen är att föredra framför de traditionella sekvensbaserade metoderna.

De slutsatser vi kommit fram till när det gäller att jämföra det gamla systemet med vår icke utvärderade prototyp TermGate är ickevetenskapliga gissningar från vår sida, det finns inga som helst vetenskapliga bevis för att verifiera dessa fördelar eftersom vi inte har utvecklat och utvärderat systemet.

7 Referenser

7.1 Litteraturreferenser

Andersen, E.S. (1994). *Systemutveckling principer, metoder och tekniker*. Lund: Studentlitteratur.

Backman, J. (1998). *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur.

Edifact Transport (1999). Effektivare logistik med hjälp av IT. Stockholm: Författaren.

Hammersley, M. & Atkinson, P. (1993). *Etnograph, Principles and practice, Second edition*. London: Routledge.

Ingevaldsson, L. (1985). *JSD – metoden för systemutveckling*. Lund: Studentlitteratur.

Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.

Lumsden, K. (1998). *Logistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.

Sommerville, I. (1995). *Software engineering*. Edinburgh: Addison- Wesley.

Storhagen, N. G. (1995). *Materialadministration och Logistik -grunder och möjligheter*. Malmö: Liber Ekonomi.

7.2 Tidsskriftsreferenser

Swartz, J. (2000). Changing retail trends, new technologies, and supply chain. *Technology in society*, 22, 123-132.

Yao, A.C. & Carlson, J.G. (1999). The impact of real-time data communication on inventory management. *Int. J. Production Economics* 59, 213-219.

7.3 Webpreferenser

Pacific Northwest National Laboratory

<http://www.pnl.gov/news/back/wirelessoverview.htm> 1 maj 2001

EETimes

<http://www.eetimes.com/story/OEG20001102S0031> 25 april 2001

LASCO Fittings - History of Bar code

<http://www.lascofittings.com/BarCode-EDI/bc-history.htm> 14 mars 2001

Symbol Technologies

http://www.symbol.com/ads/barcodes_form.html 25 februari 2001

Psion Teklogix

<http://www.psionteklogix.com/main/solution.htm> 26 februari 2001

Council of Logistics Management

<http://www.clm1.org/> 4 juni 2001

8 Bilagor

8.1 Bilaga 1

Placeringsorder - Linje 2				
Datum:	20010411			
Kvalitet:	Prima			
Pall:	21439			
Parti:	2456			
Dessin:	7781			
Balnr:				
2456	1	208	Prima	25.0 m
2456	1	210	Prima	25.0 m
2456	1	211	Prima	25.0 m
2456	1	212	Prima	25.0 m
2456	1	213	Prima	25.0 m
2456	1	214	Prima	25.0 m

L2

Bild på pallplaceringsordern.

8.2 Bilaga 2



Bild på rulletiketten med tillhörande streckkoder av typen "Interleaved 2 of 5"

8.3 Bilaga 3

Intervjumallar.

Kjell Skiöld, Danzas ASG. 2001-03-21

Kan du beskriva nuvarande situation?

Hur tycker ni att det funkar idag?

Vad är enligt er problemen idag?

Vad är det viktigaste ett nytt system måste lösa?

Tror ni att ett nytt system skulle förändra er arbetssituation?

I så fall, positivt eller negativt.

Hur fungerar kollihanteringen i andra delar av företaget?

Vad skiljer dessa åt? Varför?

Lars Andreasson, Forbo Project Vinyl AB. 2001-04-11

Kan du beskriva nuvarande situation?

Hur tycker ni att det funkar idag?

Vad är enligt er problemen idag?

Vad är det viktigaste ett nytt system måste lösa?

Tror ni att ett nytt system skulle förändra er arbetssituation?

I så fall, positivt eller negativt?

Bo Hermansson, Hergus Systemutveckling. 2001-04-12

Databasdiskussion.

Hur ser databasen ut, rader, tabeller, nycklar med mera?

Lägga upp en egen temporär databas?

Kopplingar till befintligt produktionsredovisningssystem FFNT4?

Uträttningsdiskussion.

Kostnader Teklogix?

Kostnader Symbol?

Felhantering.