

Länka fabriksgolvet till företaget: Fördelar & fallgropar

Brian L. Harkins
Vice President
Aspen Technology, Inc.
14701 St. Mary's Lane
Houston Texas 77079-2995
Phone: +1 (281) 584-1086
Email: brian.harkins@aspentech.com

Elliot S. Middleton
Director Of Strategic Marketing
Aspen Technology, Inc.
14701 St. Mary's Lane
Houston Texas 77079-2995
Phone: +1 (617) 584-1848
Email: elliott.middleton@aspentech.com

David A. Mushin
Senior Vice President
Aspen Technology, Inc.
Ten Canal Park
Cambridge, Massachusetts 02141-2200
Phone: + (617) 949-1238
Email: david.mushin@aspentech.com

Key words: ERP, Information Management, SAP, Supply Chain

© 1999, Aspen Technology, Inc. All rights reserved.

Sammanfattning

Att sammankoppla ERP systemet med fabriken har idag ett högt värde, detta då tillverkningsföretagen går från massproduktion till "mass specialtillverkning". Affärssystem och fabrikssystem måste vara tätt integrerade för att kunna reducera ledtiden för beslut och öka produktiviteten. Denna koppling är en integrationsuppföring som ofta blir ignorerad vid implementering av ERP system.

Det är vanligt att företag förväntar sig att affärsprocessen mellan fabriken och ERP systemet ska vara okomplicerad. Detta är sällan fallet eftersom fabrikssystem tjänar helt andra behov och riktar sig mot andra problem än ERP system. Effektiv integration innebär att fabrikssystem måste vara utvecklade och installerade för att kunna infria det breda spektrumet av affärsprocesser, och för att utrusta ERP-systemet till att driva hela verksamheten.

Detta dokument tar upp verklighetens integrationserfarenheter från AspenTech och andra för att identifiera signifikanta områden där fördelar kan uppnås, klargör vanliga missförstånd angående integration och rekommenderar åtgärder till de som funderar över fabrik till ERP integration.

1. Inledning

Ökningen av affärssystem (ERP) återförsäljare på senare år har varit enorm. ERP marknadens ökning sedan starten på tidigt 90-tal till 48 miljarder USD över hela världen 1998 kan översättas med en genomsnittlig tillväxtökning på över 60 % förra året för ledande försäljare, enligt AMR Research¹. Tillväxten har ökat av flertalet faktorer, men det mest signifikanta är löften om stora fördelar från integrerade affärssystem. Förutom den uppenbara fördelen med eliminering, eller åtminstone reducering, av antalet specialintegrerade lösningar kan även ERP systemen göra företagen mer lyhörda mot kunder, leverantörer och tillverkning genom att sammanföra ett antal affärsprocesser i samma informationssystem.

ERP återförsäljare lovar "realtids bokföring" för små och även globala företag som kan göra hela organisationen mer lyhörd. Även om en revisors ide om "realtid" är annorlunda från en produktionsingenjör så krävs bra grunddata från hela företaget, inklusive produktionen, för att uppnå detta.

2. Affärsnyttor: Varför integrera?

Baserat på 1997 års forskning, fann Industry Directions att många företag med integrations initiativ mellan fabrik-till-ERP motiverat dessa på en strategisk basis istället för direkta fördelar. Dessa företag verkar tro att en strategisk vision av fritt flödande och korrekt information räcker, d.v.s. de ser ingen poäng i att kvantifiera de direkta fördelarna med integrationen i syfte att legitimera projektet.²

2.1. Synliggörande av försörjningskedjan

Industry Directions fann några specifika affärsnyttor bakom integrationsprojekt mellan fabrik-till-ERP, de fann även att de varierar mellan olika industrigrenar. Generellt var den huvudsakliga nyttan en förbättrad visibilitet av försörjningskedjan³ - tidsenlig korrekt data om råmaterials behov/förbrukning, produktionsstörningar, samt den färdiga produktens tillgänglighet. Hela försörjningskedjan cirkulerar kring tillverkningen, och för att kunna optimera försörjningskedjan krävs god information om den. AMR Research's REPAC modell illustrerar den centrala rollen av tillverkning. (Figur 1).

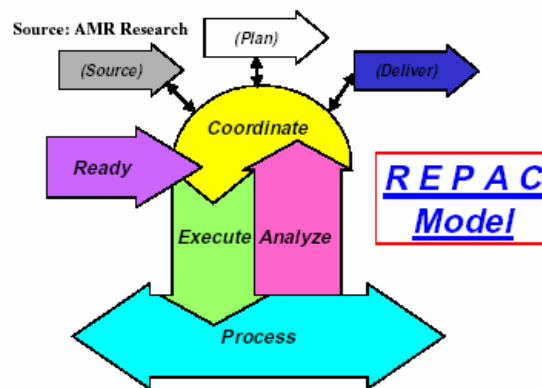


Figure 1: AMR Research's REPAC model illustrates the pivotal place manufacturing has in the overall supply chain.

De delar inom försörjningskedjans problematik som är mest förknippade med både ERP och verkstadsgolvets processer är "tidigaste-datum-för-leverans", tillverkningsplanering och produktionsscheman.

Faktum är att dessa delar måste integreras med ERP för att få tillgång till den data de behöver för att fungera och, med undantag av planering, måste de även bli integrerade med andra fabrikssystem.

2.2. Fabrikens beslutstödssystem

Den mest frekvent omnämnda affärsnyttan är förbättrade beslutstödssystem inom fabriken⁴. Det som är intressant med detta är att det mesta av informationen som används vid beslut inom fabriker (frånsett produktionsscheman) kommer från själva fabriken, inte från ERP. Hur som helst, de flesta fabrikssystem arbetar med mera detaljerade fakta – temperatur, tryck, flödesscheman - istället för affärsinformation på hög nivå – prissättning, leveransscheman, produktionsorder – som är värdefullt som stöd för beslut. Integrering av fabriksdata med ERP kräver först någon typ av omvandling av data så att den blir meningsfull – produktionsorder till ställpunkter, flödesscheman av den totala produktionen, etc. ERP integration verkar vara en katalysator för att automatisera denna omvandling.

Resultatet blir att samma fabriks- och affärsinformation nu blir tillgänglig som grund för beslut på både fabriksnivå och företagsnivå. Inom organisationer med centraliserad kontroll över fabriken ger integrationen med fabrikssystem gemensamma beslutsfattare en mer realistisk syn på vad som egentligen händer i fabriken. Inventering av råmaterial blir mer korrekta, så att säkerhetslager kan reduceras; färdiga ordrar rapporteras snabbt så att skeppning kan svara för snabbare och reducerade ställtider; produktionsförseningar blir synliggjorda så att kundservice kan förvarna kunder. Omvänt, inom decentraliserade organisationer, fattare av fabriksbeslut får bättre synlighet över affärsnyttan som kan påverka deras beslut: produktionsändringar blir fattade med kunskap om effekten de har på affärsverksamheten; planer för oförutsedda händelser kan användas för att förekomma vid förväntade förseningar av råmaterial.

2.3 Bättre data

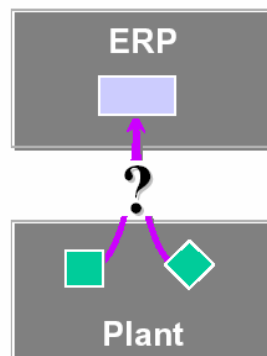


Figure 2: Different plant systems often have data similar to what ERP needs. Part of the integration challenge is choosing the right one.

Ett annat viktigt omnämnt område är förbättring av kostnader samt finansiell korrekthet. I praktiken så kan förbättrad korrekthet vara resultatet av förbättrade rutiner. Före integrering av ERP system var det vanligt för företag att implementera flera oförenliga system för att samla liknande information för olika användning (Figur 2). Till exempel: saldonivån på en cirkulationscylinder kontrolleras av kontrollsystemet för att varna operatörer för låga nivåer. Detta föregås av ett processledningssystem för avrapportering och analys, dessutom håller tillverkningens behovsplanerings (MPS)/ERP system reda på saldot för att veta behov och generera nybeställning av material. Data i dessa system matchar sällan och kan till och med misstämman stort, vilket leder till olika beslut baserade på vilka data som lästs av. En del av integrations övningar är att enas om vilken den "rätta" källan är och sedan tillämpa den konsekvent genom hela organisationen. Att vara konsekvent förbättrar korrektheten av de relaterade, men separata, besluten.

Med mer korrekt data, så kan beslutsfattare – oberoende av om de är på fabriken eller någon annanstans inom företaget – bli bättre rustade för att kunna fatta bättre beslut. Som tidigare nämnts är detta fördelaktigt för både centraliserade och decentraliserade organisationer. Det blir även förbättrad korrekthet genom att data endast lagras på ett ställe. Detta är en ofta citerad fördel som dock blir mindre signifikant i den rika floran av andra fördelar.

3. Verkliga fördelar

Industry Directions frågade även om verkliga fördelar. Trots att flera av de undersökta företagen ej var villiga att delge vilka fördelarna var så indikerade över 85 % att de får de fördelar de förväntat sig⁵. Fördelarna fanns inom flera specifika områden:

- **Kundservice:** Korrekta leveranser och fakturor, enkelt att återfinna papper, färre klagomål och en mätbart ökad kundtillfredsställelse.
- **Korrekt & tidlös data:** Resulterade i lägre lagersaldon, mer korrekt kvalitetskontroll, mindre tid som material ligger och väntar för leverans, mindre tid spenderad på att underhålla data, tillgänglighet av nuvarande status före skiftbyte.
- **Fabriks kapacitet:** Genom förbättrad kvalitet, materialanvändning, synkronisering mellan fabriks och företagets aktiviteter så ökade genomgående produktiviteten.
- **Kostnadsreduktion:** Inom områden så skilda som administrativ tid och avkastningsförbättring⁶.

De nämnda verkliga fördelarna överensstämmer med de affärsnyttor som ursprungligen användes för att rättfärdiga integrationsprojektet.

4. Möjliga integrationer

Fabriks och ERP system varierar stort vad gäller funktionalitet. Processindustrin har typiskt processinformationssystem, som exempelvis AspenTechs InfoPlus.21, och laboratorieinformationssystem (LIMS) så som Thermo LabSystems SampleManager. Några ERP återförsäljare, till exempel SAP, har flertalet moduler som kan dra fördelar från data inom båda dessa typer av system. För dessa moduler, finns det över 30 *möjliga* integrationer mellan fabrik och ERP (Figur 3), men hos de flesta företag finns det färre än 10 *relevanta* delar att integrera.

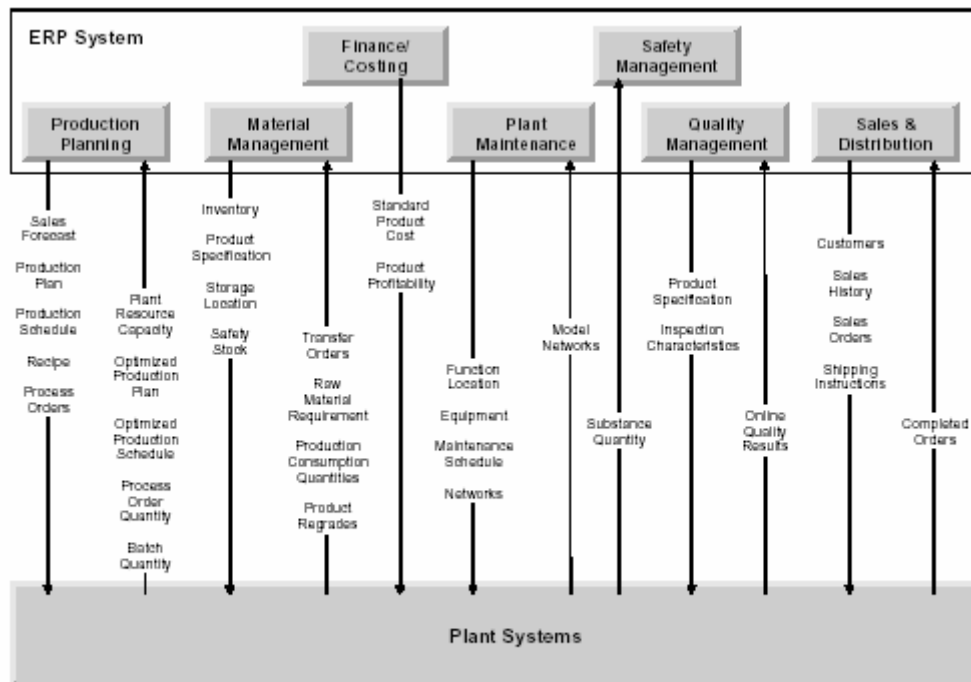


Figure 3: ERP/Plant Messages: There are numerous possible interactions between plant and business systems. Focus on the most valuable ones.

De viktigaste modulerna att integrera är:

- **Produktionsplanering:** Administrerar produktionsordrar, inklusive dess tillhörande tillverkningsstruktur (BOM – Bill of Material) och en produktionsplan som måste översättas till ett faktiskt produktionsschema. Fabrikssystem behöver den schemalagda informationen och bör kunna återrapportera till ERP när detaljen har blivit färdigtillverkad. Detta för att ERP skall kunna följa upp för-och efterkalkyl. (Verklig tid kontra planerad tid, verklig materialåtgång kontra planerad materialåtgång).
- **Materialstyrning:** Spårar nuvarande och planerade lagersaldon av råmaterial och färdiga produkter. Fabrikssystem rapporterar vanligtvis råmaterialsåtgång och färdig produkts förmåga till ERP systemet. Processer med stora, komplexa lager (t.ex. oljeraffinaderier) behöver vanligtvis ett mellanliggande system, som AspenTech's Advisor, för att korrekt kunna fastställa produktion och nuvarande lagersaldo innan återrapportering till ERP systemet⁷.
- **Kvalitetsstyrning:** Nära relaterat till materialstyrning, kvalitetsstyrning fångar kvalitet och certifierings krav för både råmaterial och färdig produkt och genererar certifierad analys (COA) för färdig produkt. Kvalitetsdata kommer traditionellt från laboratoriesystem och ofta on-line mätningar (analyser och därav kalkylerade värden som härstammar från andra mätningar) kommer från processinformationssystem.
- **Fabriksunderhåll:** Register för fabriksutrustning och maskiner som hanterar felaktigheter och schemalägger underhållsoperationer. Fabriksstyrningssystem och andra underhållssystem kan ofta identifiera maskiner i behov av kalibrering eller reparation baserad på processdata och standard applikations moduler. Genom att integrera dessa system kan processsystem automatiskt generera arbetsorder inom underhållssystemet.

5. Vanliga missuppfattningar

Att integrera fabriks och ERP system är ett relativt nytt steg för företag. Fram till 1990 talet, övervägde de flesta företag inte integration, de föredrog istället pappersrapporten och skickade den via internpost till nästa funktionella "silo" inom organisationen. Denna approach fungerar för enklare system men inte för system som hjälper till att nå affärsmålen. Då folk ofta ser integrationsarbeten som ett enkelt sätt att automatisera arbetsflödet, tenderar de att underskatta många problem och har liknande fördomar kring vilken insats som krävs vid integration.

Riktig integration kräver betydligt mer, men AspenTech finner att de flesta företag naivt tror att integration är enkelt och att valet av teknologi är nyckeln. Flera av de vanligaste fördomarna och myterna diskuteras nedan.

5.1. Myt #1: Målet är att eliminera flera dataingångar

Med tonvikt på ombyggnation och reducering av ledtider, känner många företag behov av att synkronisera sina system. "Integration" kan ses som ett enbart mera sofistikerat alternativ till att anställa fler dataregistrerande tjänstemän som ibland gör misstag. Denna syn går stick i stäv med vad som tidigare har beskrivits: försörjningskedjan beror på tillverkning och maximering kräver kontinuerligt korrekta data. Denna data kanske inte finns i *något system alls* i det sökta formatet, ifall data existerar så är det dessutom troligt att det är i olika format mellan olika system.

5.2 Myt #2: Informationsflödet är alltid envägs

Många applikationer måste integreras med ERP system och många antingen sänder information till ERP eller tar ut information från det. Fabrikssystem måste göra både och. Till exempel, ERP system genererar arbetsordern till fabriken för tillverkning. När ordern är färdig, måste fabrikssystem rapportera den faktiska produktionsnivån tillbaka till ERP systemet, och relatera denna till originalordern, inklusive relevant kostnad samt kvalitets data. Andra exempel visas i figur 3.

5.3 Myt #3: Det är enkelt att kopiera data mellan olika system

Eftersom det är massor med data integration inom fabriksmiljön – mellan LIMS, kontrollsystem, avkastningsberäkningssystem och processinformations styrning – antar många att ERP integration är ungefär likadan. Vid dessa traditionella integrationer pekar i princip all data mot en gemensam informationsbärare (t.ex. en skylt med namn, beskrivning, värde, produktionsgrupp och tidsstämpel). Trots att de traditionella fabrikssystemen har skiljda funktioner så delar de liknande begrepp, vilket gör det ganska enkelt att integrera.

Sammanlänka fabriks och ERP system är däremot helt annorlunda eftersom det inte finns något typiskt delat begrepp. ERP system ägnar sig åt affärsdata (ordrar, utrustning, verifikationer, fakturor, etc.) data som ofta är relativt komplexa ur struktur synpunkt. De kan alltså inte passa det som finns på fabriken: vilken ställtid blir processordrar nertankade till? Vilka analys mätningar hör till COA? Dessa frågor illustrerar den dåliga kompatibiliteten mellan systemen.

5.4. Myt #4: Vi behöver bara kopiera datan

De flesta intra-fabriks integrationer är primärt gjorda som beslutsstöd. Till skillnad från detta är fabriks-till-ERP integrationer designade för att automatisera affärsprocesser – vilket kräver inbyggd, ofta komplex, affärslogik som en del i integrationen.

Vanligtvis har personer som fyller glappet mellan fabriks och affärssystemens världen implementerat denna affärslogik. Trots att människor ibland begår misstag och inte är lika snabba som en dator kan de klara av undantag relativt enkelt och kan vid behov även be experter om hjälp.

Genom sin natur kräver ett automatiserat fabrikssystem detaljerad kunskap om fabriken och dess verksamhet. Affärssystem måste filtrera många detaljer för att kunna fungera effektivt. Som en konsekvens av detta måste affärslogik till för att omvandla data som förflyttas mellan två olika system (se figur 4).

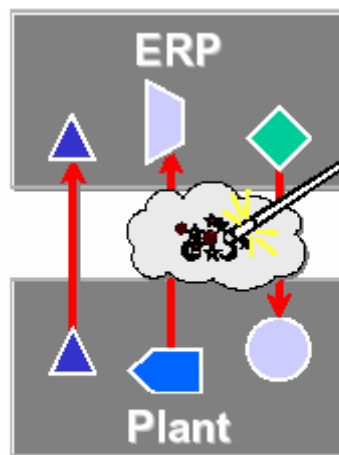


Figure 4: Mismatch: Plant systems don't always have the data in the right form for ERP systems—some type of transformation is often required.

Exempel, ERP systemet måste godkänna en order på 10,000 kilo när fabriken utrustning bara har en max kapacitet på 4,000 kilo. Skulle det produceras som en 2,000 kilo och två 4,000 kilos order, tre 3,334 kilos order, tre 4,000 kilos order eller två 4,000 kilos order och en 2,000 kilos restorder?

5.5. Myt #5: Vi kan definiera affärsprocesser allt eftersom

Relaterad till myt #4 ovan, antar ofta människor att både affärsprocess frågor och svaren på dem ska bli uppenbara för alla inblandade. I realiteten, även om svaren är uppenbara, så är det en utmaning att få överensstämmande svar. Ta det föregående exemplet: utan några synliga affärsprocessdefinitioner, är det inte säkert att behovet av att hantera en för stor order blir uppenbar förrän en sådan order har blivit mottagen. När väl frågan är uppenbar, kan det "rätta" svaret bero på produkten, kunden, restorder, etc. För att automatisera besluts processen behöver integrationslösningen all information – den kan behöva veta kunden, men kunden behöver inte vara en standard del i en order.

5.6. Myt #6: ERP integration kan definiera affärssystemen

ERP system är extremt komplexa och kräver omfattande erfarenhet för att effektivt implementera dem. Olyckligtvis för tillverkningsindustrin så är erfarenheterna hos många integratörer kraftigt dominerad av affärssystem. Fabrikssystem ses istället som en "svart låda", precis som affärssystem oftast framstår för fabriken personal.

Eftersom företagen söker integrera fabrikssystem måste den svarta lådan öppnas och personer med kunskap om fabriksnivåns affärssystemer behöver inkluderas. Att hitta personer som är kapabla att prata både affärs- samt fabrikssystemens språk kan vara ganska utmanande. Att hitta personer med erfarenheter från att identifiera frågorna involverade med integration kan markant öka definierade krav vilket leder till en mer komplett integrationslösning. Dessa experter behöver en blandning av systemkunskap, förståelse för industrin samt av fabriken verksamhet.

5.7. Myt #7: ERP system vet alltid bäst

De flesta mjukvaror är designade att anta att det är ansvarigt för underhåll av sin egen data och ERP systemen är inget undantag. För det mesta av datan i ett ERP system är detta korrekt. Till exempel, kunddata, fakturor för produkt material och leverantörs information är passande att låta ERP systemet sköta. Men när informationen flyttar utanför affärsdomänen och in till fabriken domäner, har ERP system sällan tillräckligt med detaljer, mest korrekta data eller tillräckliga funktioner. AMR Research stödjer detta genom följande citat:

"Vår erfarenhet är att majoriteten av [ERP system] implementationerna ger fördelar till företaget på det stora hela, fast ingen användare skall förvänta sig att ett ERP system har allt som krävs för att köra varje del av företaget (särskilt inom fabriken fyra väggar)"⁸

Till exempel lagrar ERP systemen lagernivåer genom att lägga till inleveranser och dra ifrån utleveranser och konsumtion (figur 5). I vissa fall baserat på den faktiska rapporterade konsumtionen och i andra fall är den baserad på standard kvantiteter från stycklistan för material (om en produkt består av 20 % X och 1000 kilo producerades, så användes 200 kilo av X). Detta perspektiv på beräkning "driver" olyckligtvis allt eftersom bort från fabriken verklighet. De mesta fabriksdata är mer korrekt hos fabriksnivåsystem som har nätverksmätningar av tanknivåer, vikter, mm, eller som blir manuellt inskrivna baserade på observation. Många ERP system tillåter inga externa system att rapportera saldonivåer direkt. Istället kan det mer korrekta fabriksystemet endast rapportera transaktioner i form av uttag och inleveranser för att det faktiska antalet till sist skall bli korrekt i ERP systemet.

Slutsatsen blir att för viss data bör ett annat system än ERP vara "master", för att periodiskt uppdatera ERP systemet istället för tvärtom.

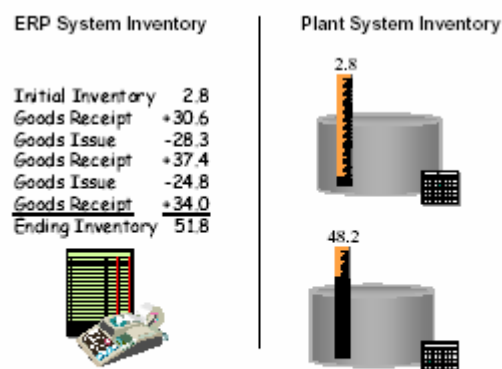


Figure 5: Where there are overlaps in the data, plant systems are often the more accurate. For example, tank levels measured in the plant vs. calculated inventory levels in ERP.

5.8. Myt #8: Använd alltid den senaste gränssnittsteknologin

När ERP systemen sträcker sig längre in i företaget, så måste även kommunikationen med externa system öka. En del av denna expansion ger även utrymme för nya tekniska grepp vid integration. De flesta system börjar med vanlig filbaserad kommunikation och går sedan vidare till relationsdatabas baserade och slutligen meddelandebaserad kommunikation. I de flesta fall har den senaste teknologin några distinkta fördelar och företag vill ägna sig åt den. Men dessa nya teknologier är inte alla gånger helt kompatibla med äldre system. Resultatet blir därför ofta att den äldre tekniken blir den mest lämpade. Produkter som behöver bred access till ERP systemsdata måste ofta lita på flera olika kommunikationsteknologier som försvårar den generella integrationssträvan. Företagen måste erkänna denna realitet för att undvika att begränsningar uppstår kring möjligheter med externa system.

5.9. Myt #9: Det är allt eller inget

Vid integrering av fabriks och ERP system finns det ett antal potentiella integrationsmöjligheter som tidigare visats i figur 3. Hur varierande data som används i fabriken och ERP systemet, hur ofta den förändras och hur affärsprocesserna är definierade bestämmer vilka integrationsmöjligheter som ger den största vinsten. Trots att de flesta organisationer har potential att helt integrera fabriks och ERP systemen är det sällan försvarbart.

Till exempel behöver ERP system fabriken kapacitetsinformation för kraven på korrekt materialplanering (MRP). Inom de flesta företag kan fabriken kapacitet variera ett par procentenheter, den är dock relativt statisk sett till ERP systemets syn.

Trots att det är möjligt att förändra tillgänglig kapacitet i ERP-systemet direkt och i realtid så finns det lite värde i det. I verkligheten är månatliga manuella uppdateringar oftast mer än tillräckliga.

Även där affärsverksamheten drar fördel av automatisering och integrering så kan affärsprocessen som skall täcka in varje möjligt fall bli väldigt komplex. Företag bör inte förbise manuella interventioner som den optimala lösningen i vissa fall. Före ERP systems integrationen skötte en person denna "integration" manuellt och vanligen ganska effektivt. I dessa fall är det oftast bäst att tillämpa Pareto's lag: automatisera 80 % av de fallen och använd manuell handläggning för resterande 20 %. De sista 20 % är ofta de svåraste att automatisera beroende på alla faktorer som måste tas hänsyn till. I fallen där automatisering av de sista 20 % har fortsatt signifikant värde så är det ofta att föredra att börja med den lättare bredare 80 % lösningen och sedan lägga till de återstående funktionerna senare.

Om vi utgår från exemplet som tidigare nämndes med den för stora ordern, så kan fallet med 80 % vara att alltid maximera användandet av utrustningen och göra fulla produktionsordrar (göra tre 4000 kilos order, även om kunden enbart beställt 10,000 kilo) så länge som produkten är en av de vanligast tillverkade produkterna; om ordern är för en "ovanlig" produkt får operatören ta beslutet. Operatören kan då ta in i beräkningen den schemalagda produktionen, produktens värde, kunden mm och ta ett välgenomtänkt beslut.

5.10. Myt #10: Gjort är gjort

Företagen är i konstant förändring beroende på konkurrenspressen och aktieanalytikens förväntningar. System måste anpassa och förändra sig hela tiden allt eftersom produkterna, kunderna och även materialen förändras över tiden. Även om ERP och fabrikssystem förblev statiska i år istället för veckor så förändras affärsprocesser, kapacitetsmätningar förändras och även fabriken ägare kan förändras. Om fabriken blir såld så kommer ERP systemet, även från samma återförsäljare, att implementeras annorlunda. Fabriks till ERP integration ligger i centrum för många av förändringarna och systemet måste därför enkelt kunna anpassas. Företag måste planera för dessa eventuella förändringar redan när de designar sin integrationslösning, rättfärdigar sina projekt och planerar för en framtida budget. Integration kräver om inte ständiga förändringar så åtminstone kontinuerligt underhållsarbete.

6. Specifika problemområden inom integrationer

Affärsregler gällande fabrik till ERP integrationer är de mest kritiska området att ta upp vid ett liknande integrationsprojekt. Det finns flera problemområden att ta hänsyn till baserat på specifik industri, företag eller fabriken behov, men det finns flera vanliga frågor att ta upp:

- **Färdigrapportering av produkt:** Om den faktiska produktionen ska rapporteras till ERP, när ska den rapporteras (i slutet av produktionskedjan, efter laboratorieresultaten är klara, när den når lagret/tanken/lastvagnen, när den lämnar fabriken mm)? Den första responsen är ofta "direkt efter produktionen är klar". Medan detta kan vara det bästa svaret inom vissa affärsområden, är det inte alltid fallet. Till exempel i många processer är den färdiga produktens kvalitet inte färdig förrän efter en rad av laboratorietester och även resultaten av dessa tester är föremål för revision. När den färdiga produkten rapporteras till ERP som grad A kan ERP systemet tilldela den till en speciell kunds order och även initiera en leverans. Normalt är detta det bästa beslutet för att minimera ledtider och lagerhållning, men om produktionsgraden hela tiden förändras som den ibland måste kan produkten även behöva bli återkallad från kunden. Alltså eftersom ERP system är transaktionsbaserat har ändring av grad A produkt redan blivit tilldelad, en debitering kan resultera i ett negativt lager, någonting som de flesta ERP system inte tillåter. Utmaningen är att hitta en resonlig balans för en särskild affärsverksamhet mellan att släppa en produkt snabbt och samtidigt minimera riskerna av att släppa den för tidigt.
- **Planerad kontra faktisk produkt:** Även om kvaliteten är rätt känd så snart tillverkningen är klar kan det hända att den inte överensstämmer med kundens krav. Skulle produkten bli placerad i lagret för att säljas till en annan kund (kanske även till originalkunden, men till ett rabatterat pris) eller blandas tillbaka in i någon annans order? Om den ska blandas bör detta ske så snart att det inte övertrasserar lagerutrymmet menat för förstklassiga produkter? I båda fallen behövs generellt en ny orderprocess skapas och arbetas in i schemat för att genomföra originalkundens order.
- **Planerad kontra faktisk kvantitet:** Vad skulle hända om den faktiska produktionen är något mindre än ordern? Till exempel om en order är på 1000 enheter men av någon anledning blir bara 923 enheter producerade. Kundens order har ofta en +/- procent för kvantitet, men vad händer om även den procenten överträds. Det är i de flesta fall inte kostnadseffektivt att i såna fall skapa en ny orderproduktion på 77 enheter, så den näst bästa lösningen är att bara lägga på 77 enheter på nästa order av samma produkt- men bara om nästa order inte är schemalagd förrän om två veckor. I vissa fall kan nästa order snabbas på men detta kräver en kontroll av lagersaldot. Att ta de bästa affärsbesluten kan bero på kostnaden av lagerhållning, straffavgifter för sena leveranser, avgifter för delleveranser, avbryta någon annan order och ett flertal andra faktorer.
- **Överensstämmande data:** En annan utmaning är att enas om den faktiska produktionen av data som ska rapporteras. Till exempel är det ofta överflödiga mätningar i processer för flödesscheman, vikter mm. Om den rapporterade kvantiteten baseras på online data, vilken? I många processer finns det en regelbunden försoningsprocess för att säkerställa att överensstämmande värden rapporteras till ekonomerna. I dessa fall kommer många av de förenliga värdena från mätprocesser men ofta krävs ytterligare data och det är inte säkert att den data som finns tillgänglig alltid är tillräcklig eller korrekt. Försoningsprocessen måste definieras och med ett verktyg som AspenTech Advisors avkastningsrevisionspaket kan processen ofta förenklas. Faktum är att även om ERP integration kan vara katalysatorn för implementering av avkastningsrevisionslösningar är ofta sådana system enkla att rättfärdiga på sina egna meriter.⁹ Till slut så godkänns förenlig data och skickas vidare till ERP systemet.
- **Olikheter i detaljeringsgrad:** Eftersom ERP systemen ofta har en förenklad syn på processen är det vanligt att "samla" flera liknande fabriksresurser. Ett ERP system kan till exempel spåra lager på ett oljeraffinaderi logiskt genom att sammanställa lagertankar av liknande material (figur 6). Detta fungerar rätt bra i revisions syfte, men när orderblandning blir schemalagd måste fabriksystemet välja en specifik tank att använda. Alltså blandningen av verksamhetens måste faktor i "sista skvätten" som är kvar i den aktuella tanken eftersom detta kommer att ge effekt på den blandade kvaliteten. Eftersom ERP samlar tankar i pooler och den sista skvätten effektivt är en oåtkomlig inventarie,

kommer ERP systemet inte ens att spåra det men det måste fabrikkssystemet kunna göra.

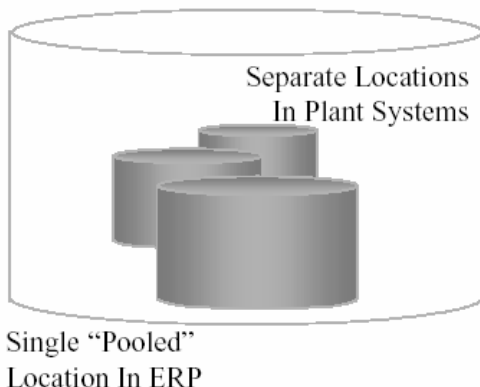


Figure 6: Plant & ERP systems often have different levels of detail. For example, ERP systems often "pool" several actual storage locations into a single logical one.

- **Överlappande funktioner:** Nästan hälften av de företagen som undersökts av Industry Directions mötte överlappande funktioner mellan fabrikkssystem och ERP (figur 7).¹⁰ En del i integrationssträvanden är att lösa vad man ska göra åt dessa överlappningar. Till exempel, en del ERP system har konceptet av ett kvitto och alla måste ha åtminstone en faktura för materialet till produkten. Men ERP system har sällan tillräckligt med detaljer kring procedurerna som krävs för att tillverka produkten av en specifik maskin, den informationen finns oftast i fabrikkssystemen.

Som tidigare nämnts är det dessa förenklade representativa frågor som väckts vid integrering av fabriks och ERP system.

7. Informationens ursprung

Stora mängder information behövs för att effektivt klara av och sköta ett företag. En nyckelkomponent för implementering av ERP system är att sammanföra mycket data till ett enda system för att säkra ett mer överensstämmande beslutsfattande och att minska antalet gränssområden. ERP system håller snabbt på att bli den *de facto* integrationsstommen för affärsinformation, all kritisk affärsdata från företaget kommer slutligen att hamna där. Utmaningen är att hålla stommen med en riktig bild av företaget. I tillverkningsföretag måste den korrekta bilden absolut inkludera fabriken, eller affärsinformation och även värdet av ERP system är omdebatterad. Enligt AMR Research processledningssystem (IMS) formas stommen av fabriksdata.¹¹ Denna stomme integrerar fabriksdata från laboratoriesystem, materialflytt och lager, avancerad kontroll, processoptimering och processkontrollverktyg och gör den tillgänglig för ERP system (figur 8). IMS har samspel till de flesta fabrikkssystem som standard. I några av dessa fall, är dessa system mera nära sammanlänkade, med inflytande över funktionaliteten och minskar därmed kostnaden för ägande. Sedan mängden data blivit tillgänglig även på fabriksnivå och spänner över flertalet system som är oerhört mer detaljerade än vad ERP kräver, är det logiskt att först samla och sedan ta ut de data som ERP behöver. I IMS som stöder händelsebaserad exekvering, kan även integration med ERP ligga nära i tiden och ytterligare förbättra svarsnyttan för företaget.

Industry Directions fann en signifikant skiftning mot användning av kommersiell mjukvara på fabriksnivå hos företag som integrerade fabriken med ERP. Studien fann att över 80 % av de som svarat använde köpt mjukvara och att över två tredjedelar hade företagsstandard för denna typ av fabriksmjukvara de hade integrerat med ERP.¹² Att sätta standarden på denna stomme över flera platser och affärsenheter kan signifikant reducera kostnaden av integrering genom att använda vanlig träning, expertis och i många fall även samma affärsstyrda konfiguration på flera olika platser.

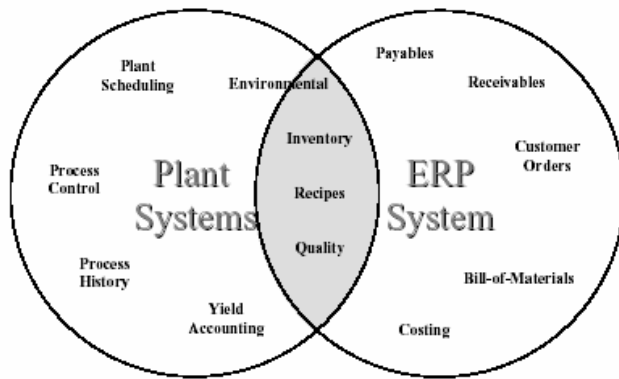


Figure 7: Some information clearly belongs in either plant or ERP systems; other information belongs in both.

8. Rekommendationer

Företag som strävar mot att integrera ERP och fabrikssystem är i det främsta ledet. Som sådana finns det inte många väldefinierade principer eller mönster att följa. Det äldsta exemplet av denna typ är faktiskt endast fem år gammalt och vitt spridda applikationer ligger troligen fortfarande två eller fler år bort. Tills det finns tillräckliga, generella riktlinjer, för företag kommer de att behöva stödja sig på erfarenhet från andra:

- Lär av liknande industrier så mycket som möjligt, även om många kommer se sin erfarenhet som en konkurrensfördel.
- Luta mot era ERP system och fabrikssystemers återförsäljare för att dra fördel av deras expertis gällande integration och deras kunskap om sin product.
- Komplettera ERP implementationer med konsulter vetskap om de inre funktionerna av era fabriker och er industri.
- Fokusera er energi på att definiera affärsprocesserna.

Dessa riktlinjer stöds av Industry Directions studie, i vilken de frågat svarande efter rekommendationer till andra som börjar med liknande strävanden. Det vanligaste svaret "var att definiera projektet väl i förväg, före integrationsarbetet rivstartar."¹³ Det är tydligt att det är där expertis från konsulter och mjukvaruåterförsäljare är mest värda.

Svarande noterade även specifika värdet av att involvera sina mjukvaruåterförsäljare.¹⁴ Leta efter återförsäljare som kan hjälpa er med att lösa integrationsutmaningar hellre än att tänka på återförsäljare endast som ett supplement till egna anställda. Speciellt för fabrikssystem, att använda återförsäljare som ett komplement till ERP systemintegrationer som fokuserar på implementering som affärskomponenter av ERP system.

Genom att sammanställa tillgängliga resurser från återförsäljare, industri och konsulter, kan företag minimera oförutsedda krav och säkra en så fullständig integrationslösning som möjligt.

9. Tack

Erfarenheterna och rekommendationerna i detta dokument är ett resultat av information från flera kunder och AspenTechs projekt team. Ett speciellt tack går till Equistar, Nestlé U. K, Sasol och DSM, en del av våra tidigaste ERP integrations kunder, för deras roll i skapandet av AspenTechs lösningar. Industrianalytiker Leif Eriksen och Bill Swanton på AMR Research och Julie Fraser på Industry Directions har även bidragit, både genom sina publicerade undersökningar och deras insats. Ett stort tack till alla.

Referenser

¹ Richardson, Bruce: "When Worlds Collide: The Future of ERP and Supply Chain Planning," AMR Research, 1998.

² Fraser, Julie: "State-of-the-Market Report: ERP-to-Plant Floor System Integration," Industry Directions, 1996. p. 3.

³ Ibid, p. 11.

⁴ Ibid, p. 11.

⁵ Ibid, p. 17.

⁶ Ibid, p. 18.

⁷ Harkins, Brian: "Methods For Resolving Data Discrepancies In Refining and Petrochemicals," Aspen Technology, Inc., p.8

⁸ "Random Notes," *The AMR Research Alert on Manufacturing*, March 26, 1999, AMR Research.

⁹ Harkins, p. 11.

¹⁰ Fraser, p. 10

¹¹ Eriksen, Leif: "Large Process Plant Automation: Single Source or "Best-in-Class?," *Manufacturing Strategies*, September 1998, AMR Research.

¹² Fraser, p. 7.

¹³ Ibid, p. 20.

¹⁴ Ibid, p. 19.