

EFFEKTIV IT

LEDTIDER & KVALITET

DOKUMENT/RAPPORT NR 10 – JULI 1994

GIATs MODELL för integrering av logiskt underhåll med utveckling av produktsystem

*Lars Bergman
Sten-Erik Öhlund*

SVENSKA INSTITUTET FÖR SYSTEMUTVECKLING

SISU

SISU bedriver ett program för forskning och utveckling inom informationsteknologins tillämpningsområden – Effektiv IT. Grunden till programmet är en förstudie inom detta område som SISU genomfört på uppdrag av Näringsdepartementet och NUTEK. Forskningen koncentreras till områden som har stor ekonomisk relevans för svenskt näringsliv och förvaltning.

Målet med programmet är att svenskt näringsliv och förvaltning ska kunna använda resultaten för att:

- Effektivare styra och utveckla verksamheter
- Minska kostnaderna för informationsförsörjningen
- Bättre utnyttja befintliga informationssystem
- Använda bättre värderings- och kalkyleringsprinciper
- Minska ledtiderna vid införande av nya system
- Förbättra intern och extern kommunikation

Arbetet under första året drivs inom fem forskningsområden: *Systemutvecklingens ledtider och kvalitet, Systemarvet, Affärskommunikation, IT:s ekonomi och management* samt *Verktyg för verksamhetsutveckling*.

Projektet Systemutvecklingens ledtider och kvalitet inom SISUs FoU-program Effektiv IT, har tagit utgångspunkt i synsättet "Concurrent Engineering". I Sverige har benämningen Integrerad Produktutveckling motsvarande betydelse. En grundtanke i projektet är att överföra synsättet "Concurrent Engineering" till systemutveckling och på så vis skapa ett synsätt för "Integrerad Systemutveckling".

I många organisationer får produktutvecklingen nu en ökad andel systemutveckling som komponent i produktutvecklingen. Även produkterna i sig tenderar att få ett ökat IT-innehåll. Vi tror därför att många av de lösningar som inom industrins produktutveckling används för att korta ledtider och öka kvalitet bör vara möjliga att överföra till utveckling av informationssystem.

I Concurrent Engineering är en grundtes att man skall utforma produkten med sikte på att nå bästa lösning sett mot produktens hela livscykel. Det innebär bl a att man gör design för att nå god underhållbarhet.

Vid en konferens kring Concurrent Engineering och Integrerad logistik i Montpellier februari 1994 gavs många intressanta erfarenheter och lösningsansatser med anknytning till Ledtidsprojektets intresseområde. Ett sådant föredrag gavs av Bernard Dumez, Direktör, Giat Industries, där det presenterades ett synsätt på produktutveckling där målet är att optimera kundens innehavskostnad för systemet (i detta fall ett vapensystem) över en förväntad innehavstid. Arbetssättet innebär att utformning av underhållssystemet med dess delar löper parallellt med utformningen av den egentliga produkten. Vidare har man en successiv avstämning mellan de olika delsystemen där t ex underhållsaspekter kan påverka utformningen av den egentliga produkten.

Detta föredrag har fungerat som inspirationskälla för vårt projekt och eftersom vi tagit upp det i några presentationer och märkt intresse för det, har vi nu gjort en "råöversättning" för att göra texten tillgänglig för den som är intresserad.

Notera att texten är råöversatt. Det innebär att den ofta blir klumpig i satsbyggnad och att vissa ord kan vara tveksamma översättningar av det motsvarande franska. När det gäller bilder har några översatts medan andra har fått kvarstå i fransk form.

Till sist ber vi att få uttrycka vår tacksamhet till direktör Bernard Dumez, Giat Industries, som välvilligt gett sitt medgivande till denna publicering och hantering av hans föredrag.

Frågor och synpunkter kring texten är välkomna framför allt till Lars Bergman (08 - 752 16 00) som gjort översättningen.

Lars Bergman & Sten-Erik Öhlund

Området ILU (Integrerat Logistiskt Underhåll)

Bernard Dumez, Direktör

GIAT Industries, Branche Gitech, Ingeniererie de Maintenance

13, route de la Minière - 78034 Versailles Cedex

Tfn (1) 39 49 83 88/(16) 61 31 31 17

Fax (1) 39 49 33 34

BRASKLAPP

Detta är första rå version. När det gäller en del begrepp och förkortningar har jag troligen vacklat mellan svensk och fransk förkortning.

Här presenteras det praktiska genomförandet av ILU/ALU (analys av det logistiska underhållet) – processen liksom integrationen av logistiska element så som de tillämpas inom Giat Industries (kurser finns att tillgå).

METOD, PROCESS, DATA, VERKTYG OCH ROLLER

1. FRÅN KONVENTIONELLT LOGISTISKT UNDERHÅLL TILL INTEGRERAT LOGISTISKT UNDERHÅLL (ILU)

Det konventionella logistiska underhållet

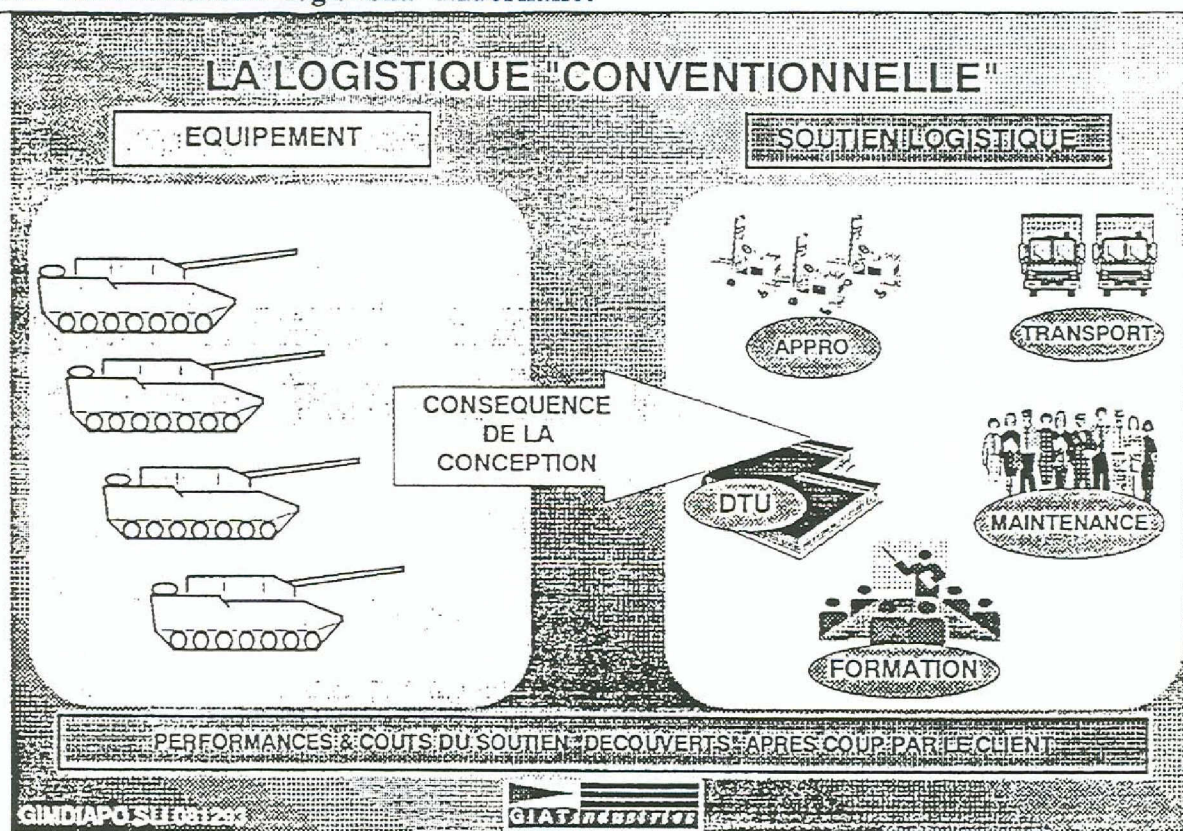


figure 1

Figur 1 visar det logistiska underhållet som man kan klassificera som konventionellt, välkänt för materialleverantörer vilka i alla tider utvecklats och levererat "logistiska produkter" som: tekniska och underhållshandböcker, utbildning för operatörer och underhållspersonal, listor över ändringar och försörjning, ändringssatser och reparationsmaterial, ...

Dessa "logistiska produkter", som av kunden uppfattas som villkor för tillfredställande – tillgänglighet och kostnad – läggs på en gång för alla av de tekniska lösningar och teknologier som förs in i produkten under dess skapande.

Mycket sällan (för att inte säga aldrig), har något mål för prestanda eller kostnad avseende logistiken beaktats under utvecklingen, eller effektivitet i resursutnyttjande eller underhållsmedel för att nå tillgänglighet, liksom dess kostnad "upptäcks" i fält av kunden, som får utstå detta på gott och ont lika länge som produkten underhålls och lever.

Det integrerade logistiska underhållet (ILU)

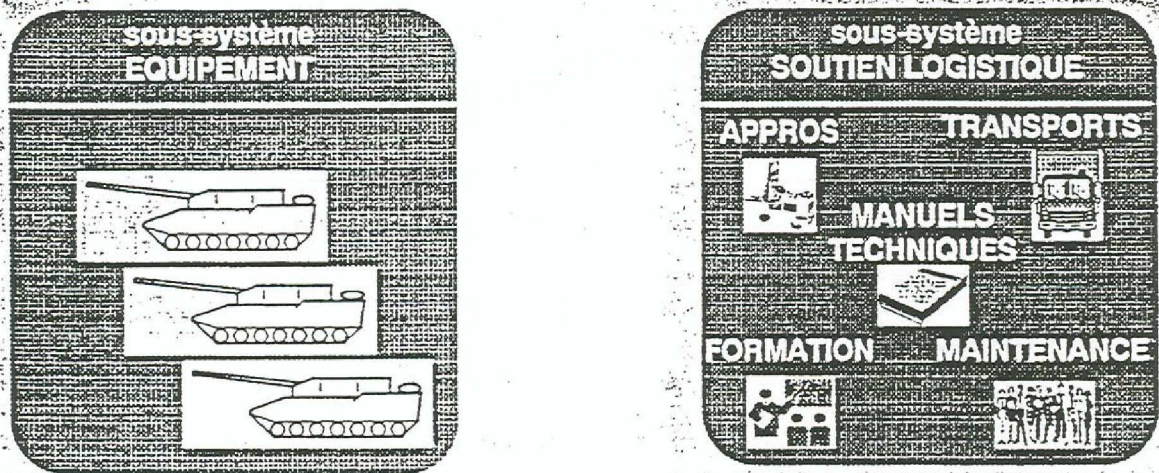


figure 2

För att begränsa riskerna med det konventionella logistiska underhållet, om inte eliminera dem, kräver kunderna av sina leverantörer att de skall sälja och garantera, inte bara en utrustningspark, utan en operativ tillgänglighet för en total innehavskostnad anpassad till kundens medel.

För att nå detta mål, måste allt materiel utvecklas i en ILU-miljö som tvingar, i varje skede av utvecklingen, att beakta undersystemet logistiskt underhåll. I en noga fastställd interaktion med skapandet av undersystemet utrustning för att i fält uppnå, på systemnivå (utrustning/underhåll) den operativa tillgänglighet som krävs av kunden till en innehavskostnad som är anpassad till kundens medel.

Detta pekar på att kunden kan acceptera, efter förhandling, en sänkning av prestanda som inte är väsentliga för systemet vilka rättfärdigar en substansiell minskning av innehavskostnaden, vilket möjliggör anpassning av kostnaden till dennes medel.

Under dessa omständigheter, anknyter ILU-ansatsen till möjligheter att praktiskt mäta och verifiera i fält parat med tillgänglighet/innehavskostnad, vilket blir ett huvudkriterium att bestämma val i konkurrerande offertförfrågningar.

Synkronisering av produktens framtagning och logistik

Faser för produkten	Kontraktssdokument	Tillstånd i subsystemet vapen	Logistikens integration	Tillstånd i subsystemet underhåll
Görbarhet	Kundbehov	Funktionsbestämd	→	Funktionsbestämd
Definiering	Funktionella krav Teknisk specifikation för utveckling	Specificerad	→	Specificerad
Utveckling	Definition	Definierad	→	Definierad
Produktion	Tillverkningsdok. Kontrolldok.	Realiserad	→	Realiserad
Användning	Kontrollregister Uppföljningsdokument	Levande, fungerande vapensystem	→	Fungerande underhållssystem

GIAT industries feb-94/2

Figur 3 visar hur ILU-konceptet förenar tillstånd i utvecklingen av materielen och dess underhåll under varje utvecklingsfas för produkten.

Man kan se att i varje utvecklingstillstånd för utrustning finns ett motsvarande tillstånd för underhållet. Detta betyder att ILU-aktivieter och anknytande insatser, bör anpassas på den detaljeringsnivå som svarar mot den kända definitionen av materielen.

Man kan notera att i faserna produktion och användning, kan de tekniska data som observeras och mäts i det ena eller andra undersystemet göra det möjligt att reagera på definitionsdokumentet för det andra undersystemet, antingen för att korrigera konstaterade avvikelser eller för att ändra för vad det nu kan gälla utformningen av berörda delar.

Grundläggande regler som påföres genom tillämpning av ILU.

PRINCIPE D'ORGANISATION D'UN PROJET

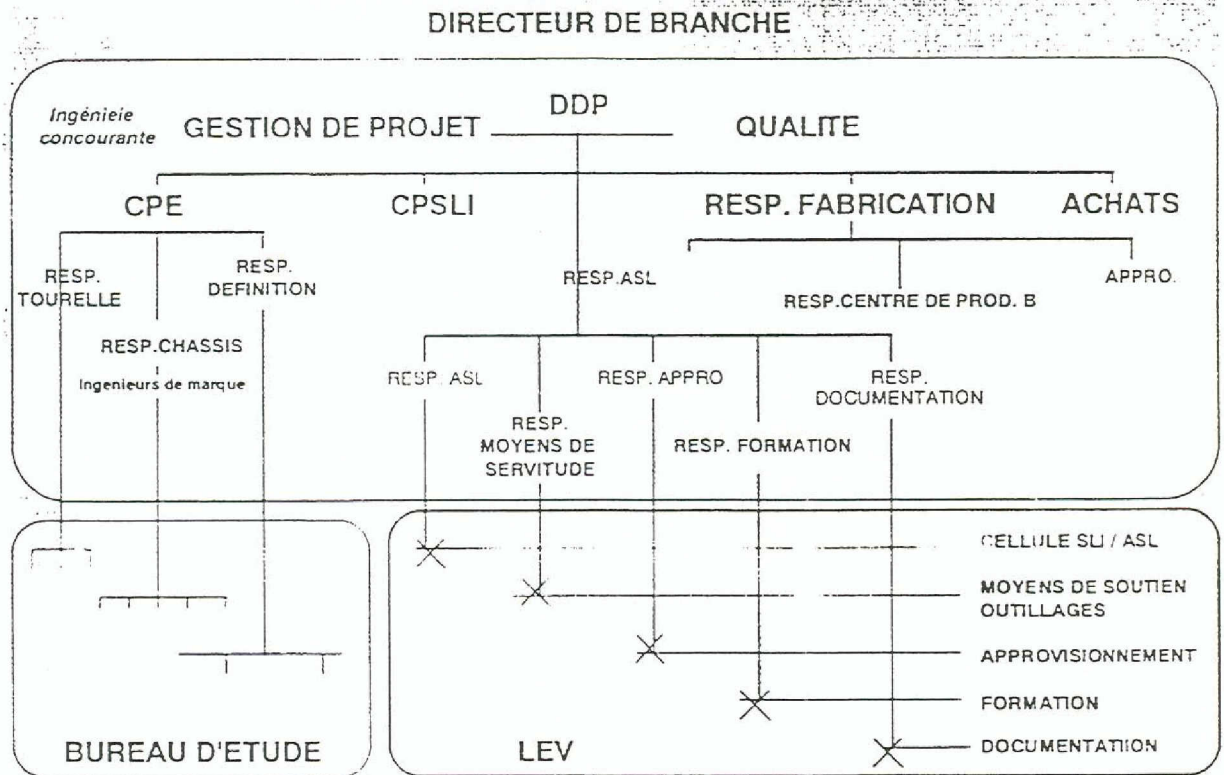


figure 4

Utvecklingen av ett system i en ILU-miljö framtvingar tillämpning av ett antal regler:

– restriktioner och logistiska krav tas i beaktande vid skapande av utrustning och ges en lika vikt som de som gäller för den primära utrustningen,

– att de logistiska produkterna som utgör undersystemet underhåll – eftersom de är produkter i samma mening som den primära utrustningen – undergår samma utvecklingsprocess som dessa (görbarhet, definition, utveckling, produktion, användning) och att de utvecklas parallellt i strikt interaktion,

– ingen teknisk lösning eller teknologi eller resurs eller underhållsmedel som föreslås, vare sig allmänt eller specifikt, kan låsas av den ansvarige för det ena eller det andra av de två undersystemen utan att den ansvarige för det andra undersystemet har värderat konsekvensen i termer av total innehavskostnad och effektivitet (tillgänglighet).

Målet för denna regel är att organisera en systematisk konfrontation mellan befogenheter och uppgifter för konstruktionskontor å ena sidan och motsvarande för logistiskt underhåll å den andra sidan, med syfte att uppnå en balans i utformningen som är förmånlig för kvaliteten i den utvecklade produkten. Varje obalans i detta område medför snedvridning och avvikelser i utformningen som är välkända inom industrin.

Denna konfrontation, med dess konfliktpotential, skiljedöms av projektdirektören (PD) som ansvarar i sista hand för gjorda val och som skall ha med sig, på samma hierarkiska nivå chefen för utvecklingsprojektet (CUP) och en chef för ILU projektet (CPILU) och där var och en har rätt och full frihet att försvara sin ståndpunkt (jmf figur 4).

För att ta sina tekniska beslut bör PD vända sig till hierarkin ovan de två CP (CPU/CPILU) för att försäkra sig om kvaliteten i motstridiga lösningar.

2. KOMPONENTERNA I INTEGRERAT LOGISTISKT UNDERHÅLL

Logistikprodukterna som utgör undersystemet logistiskt underhåll härrör från komponenterna i Integrerat logistiskt underhåll (komponenter i ILU) varav de anknutna logistiska aktiviteterna består i att specificera, definiera, utveckla, producera och leverera på lämplig tid, de motsvarande logistiska produkterna.

Skillnaderna mellan komponenterna i ILU och komponenterna i konventionell logistik består i det faktum att informationen som finns i de logistiska elementen, försörjningsprestationerna och produktens karaktäristika:

– bör motiveras av ingenjörsmässiga analyser vars resultat dokumenteras i ett särskilt dokument (dokumentet: Analys av logistiskt underhåll – ALU).

– verifieras i fält av kunden med avseende på kriterier och värden som beskrivits i ALU-dokumentet.

Delar i integrerad logistik & underhåll

- 1 - Underhållsplaner
- 2 - Verktyg och testbänkar
- 3 - Förbrukningsmateriel
- 4 - Emballage, skötsel o förråd
- 5 - Transport
- 6 - Teknisk dokumentation
- 7 - Infrastrukturer o byggnader
- 8 - Personal
- 9 - Utbildning o -hjälpmedel
- 10 - Informationssystem o komm.
- 11 - Kvalitetssäkring
- 12 - Finansiella resurser
- 13 - Administration av logistisk information

Figur 5 visar en lista av komponenter i ILU som krävs i offertförfrågningar från kunden. De tre sista kan betraktas i nordamerikansk mening som komponenter i ILU.

Vissa av dessa komponenter är nya:

- t ex för att den vanliga definitionen av komponenten har utvidgats
- t ex för att den har lämnats åt sidan av industrin av lönsamhetsskäl
- t ex för att den har betraktats som medel uteslutande av användaren och därför betraktats som onödig av fabrikanter.

3. INTEGRATION AV LOGISTIKKOMPONENTERNA MED ALU

Ingen logistisk produkt kan produceras utan att dess utveckling har specificerats (STB) som resultat av ALU-aktiviteterna, via logistikdatabasen och i överensstämmelse med den motsvarande underhållsplanen.

Alla aktiviteter som berörs av konceptets tillämpning måste beskrivas, länkas och förenas i en ILU-plan som inkluderar alla mellanliggande planer såsom, ALU, utbildning, dokumentation, försörjning, ... Denna plan skall också ge regler för skattning av kostnad för var och en av de större aktiviteterna.

4. GENOMFÖRANDE AV INTEGRERAT LOGISTISKT UNDERHÅLL

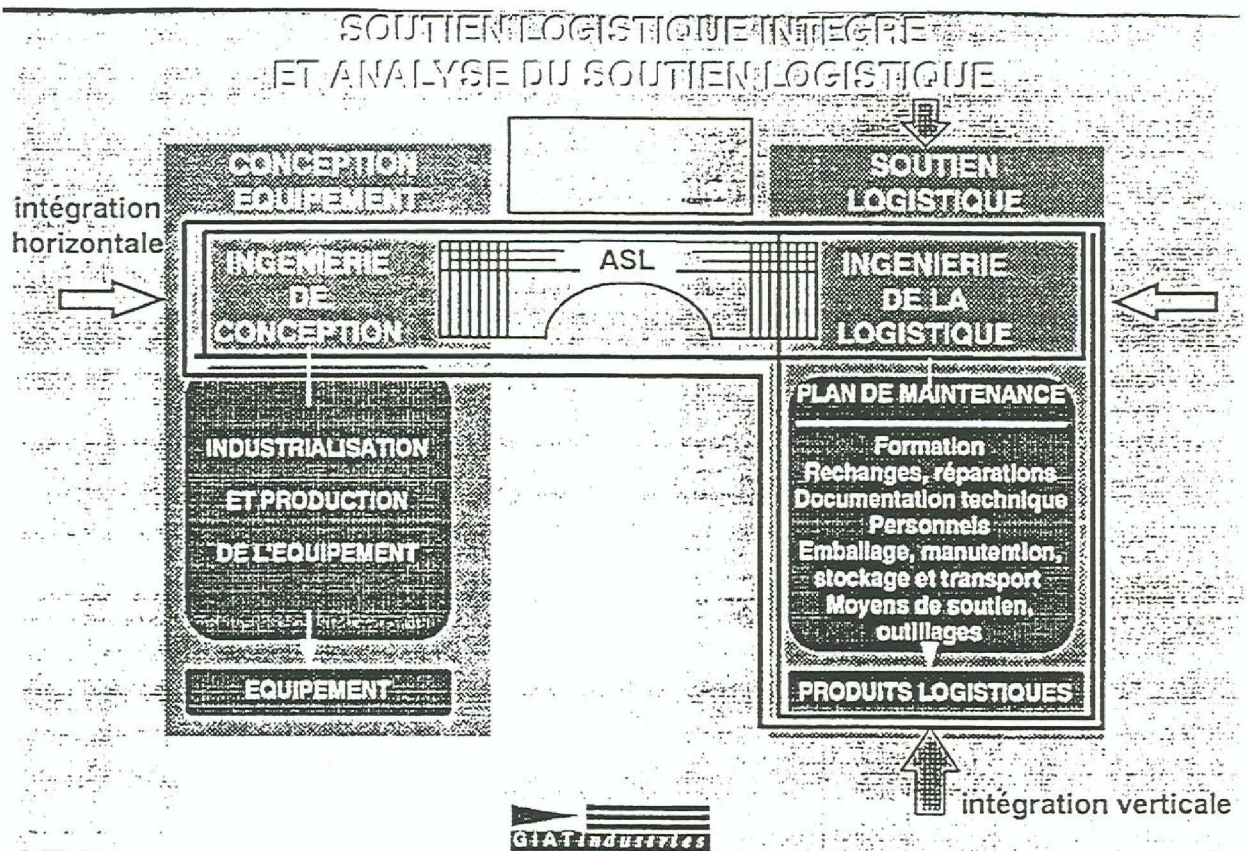


figure 6

ILU kräver tillämpning av en global systemansats (jfr fig 6) vilken tydliggör den praktiska ILU/ALU-processen i bruk inom Giat Industries och som integrerar:

- ingenjörsmässiga utformningsaktiviteter, enligt definitionen, i utveckling och produktion av utrustning
- ingenjörsmässiga aktiviteter tillämpade på definitionen av helheten av produkter för logistiskt underhåll för att bestämma kraven på nivå för varje resurs och medel för underhåll som föreslås,
- rätta aktiviteter i utveckling av produkter för delarna i ILU baserat på krav som definieras ovan.

Den integration som realiseras i ILU nödvändiggör tillämpning av en permanent "bro" mellan:

- slutliga utformningen av den operativa utrustningen och
- utformningen av det logistiska underhållet som helhet

och denna bro definieras som processen för analys av Logistiskt underhåll (ALU), tvärs över de analysuppgifter som definieras i riktlinjerna för ALU (MIL-STD 1388-1A). En process för anpassning används för att dimensionera och organisera uppgifterna inom ALU.

ILU är ingen annat än en samling ledningsaktiviteter som definierar, leder och kontrollerar följande via en ILUplan:

- ingenjörsmässig integration av utformning/ och av logistik, tvärs över ALU-uppgifterna och som möjliggör att specificera behov för varje komponent i ILU
- utveckling av alla de logistiska produkterna i överensstämmelse med dessas specifikationer, tvärs över specifika planer för varje komponent i ILU.

5. BESKRIVNING AV TEKNIKER FÖR ALU

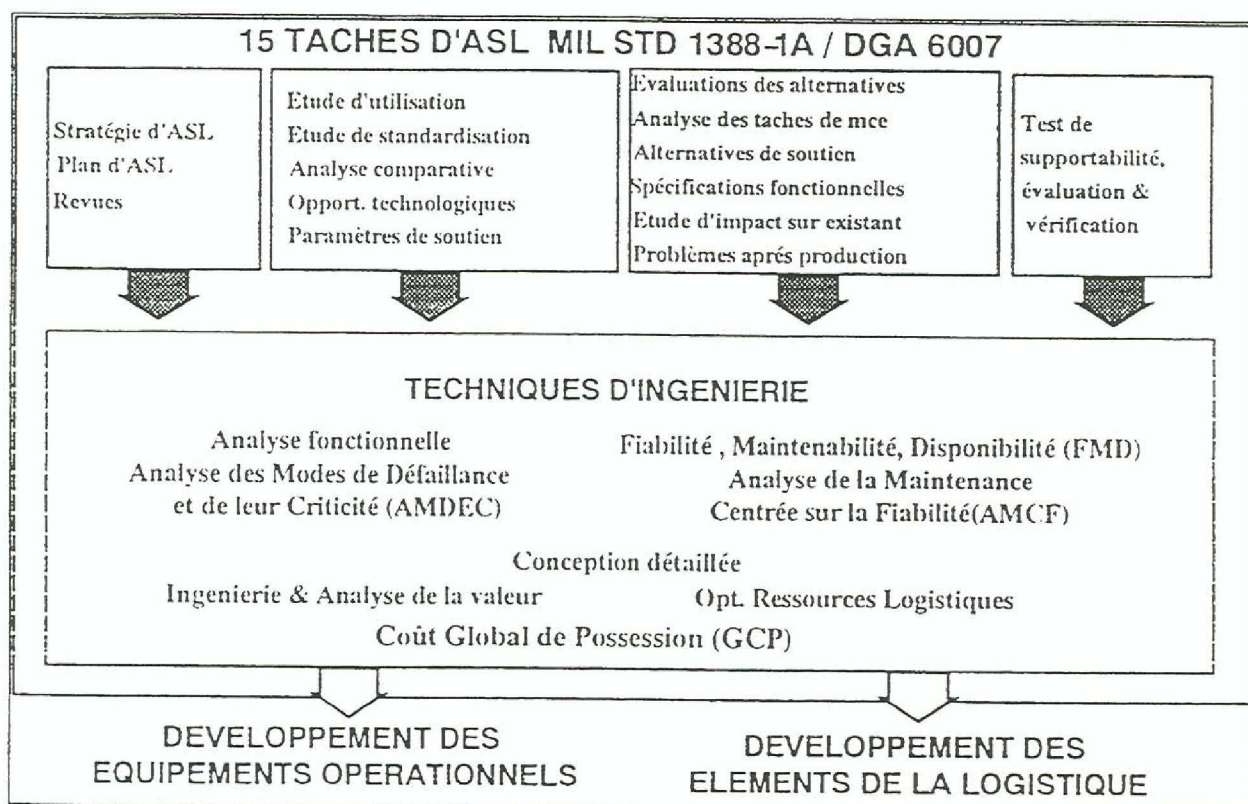


figure 7

Bron består av en samling ingenjörsmässiga tekniker som är länkade sinsemellan för att bilda en process som möjliggör att knyta ihop den ingenjörsmässiga utformningen på den logistiska och vice versa.

Vissa av dessa tekniker tillhör utan tvekan utformning av utrustningen eller utformningen av det logistiska underhållet (de 15 uppgifterna för ALU: figur 7), de andra kan tillhöra den ena eller den andra av kategorierna beroende på företagets organisation.

5.1. Analys av behov och krav

Analysen av behov och krav i termer av operationella prestanda (ETUDES) och logistik (ILU) tjänar som grund för aktiviteter för utformning tillämpade på undersystemen och beskrivna i det följande.

5.2. Funktionell analys

Den funktionella analysen möjliggör att översätta alla krav på systemet till en funktionell trädstruktur på vilken kan grundas samlingen av aktiviteter i faser för görbarhet, definition, och delvis utveckling.

5.3. Trade-offs eller studier av kostnadseffektivitet

Med utgångspunkt i resultaten från den funktionella analysen skall utformaren föreslå en serie systemarkitekturer, som kan svara mot funktionella krav. Dessa arkitekturer skall jämföras i fråga om kostnad och effektivitet (inklusive kostnaderna för motsvarande logistiska underhåll). I slutet av denna jämförelse klassificeras de olika lösningarna mot andra, och en lösning föreslås. Denna möjliggör bland annat att skapa en specifikation av funktionskrav.

5.4. Tillförlitlighet, underhållbarhet och tillgänglighet (TUD/FMD)

FMD-analysen består i att fördela, prediktera, kalkylera och sedan verifiera parametrarna för FMD i full skala och att jämföra med krav och behov uttryckta tidigare.

6. ANALYS AV MODUS FÖR FEL OCH DESSAS KRITISKHET (AMDEC – MIL STD 1629 – A)

Med utgångspunkt i de funktionella trädstrukturerna handlar det om att analysera systemet i sin miljö, för att bestämma felmodi, dessas effekter, sannolikheten för inträffande av händelser, dessas allvar med avseende på operatörens överlevnad, sannolikheten för framgång i uppdrag etc.

6.1. Analys av underhåll med fokus på tillförlitlighet (AMCF) eller underhåll under villkor.

AMCF är inget annat än användning av beslutstabeller tillämpat på systemets alla komponenter där fel kan skapa signifikanta effekter på operatörens överlevnad eller på sannolikheten för framgång i uppdrag.

Denna beslutstabell fordrar å ena sidan att man undersöker ändringar som möjliggör eliminering av den aktuella effekten och å andra sidan att identifiera den samling förebyggande underhållsuppgifter som skulle kunna förebygga konsekvenserna av felet.

6.2. Analys av underhållsuppgifter (AUU)

Åtgärder för korrigerande underhåll (identifierade av AMDEC) och förebyggande underhåll (frågor för AMCF), översätts därefter genom AUU till en samling uppgifter och underuppgifter för underhåll som möjliggör identifiering av alla de medel och resurser som är nödvändiga för att genomföra ett återställande i skick: operativ modus, dokumentation, verktyg, testbänk och testprogram, möjliga ändringar, utbildningskrav etc.

6.3. Optimering av nödvändiga logistikresurser

Med utgångspunkt i de grundläggande kraven (identifierade i AUU) rör det sig om att "konsolidera" medel och resurser för underhåll, på systemnivå, med beaktande av användningsbegränsningar och kundens organisation. Målet är att reducera kostnaderna genom optimering av typer, kvantiteter och uppdelning av medel och resurser mellan steg för underhåll. En av huvuduppgifterna i denna studie är analys av reparationsnivå (ARN) vilken bestämmer vad som är att föredra av att kasta en felaktig komponent snarare än att reparera den och i det senare fallet identifiera var den skall repareras.

ARN skapar en organisation för kundens logistiska underhåll, vilken medger att uppnå en operativ tillgänglighet (eller en genomsnittstid för otillgänglighet) kopplad till den globala kostnaden för underhåll för systemets livscykel.

6.4. Den globala innehavskostnaden

Den globala innehavskostnaden erhålles genom att till anskaffningskostnaden för primärutrustningen lägga: operationskostnader och den globala underhållskostnaden.

6.5. Värdeanalys

Sammanknytningen skapad genom ALU-processen avslutas med värdeanalysen.

Alla komponenter som identifierats som icke svarande mot utformningsmål eller som utgör kostnadsdrivare eller prestandadrivare, utsätts för värdeanalys vilken studerar möjligheten (ekonomi eller prestanda) att utveckla eller inte utformningen av den aktuella komponenten.

6.6. Logistiskdatabas.

All information som kommer ut från analys av tillförlitlighet, AMDEC, AMCF, analys av underhållsuppgifter och från optimering av logistiska resurser förs in i en logistisk databas som är organiserad enligt systemets logistiska avgränsning (utrustning och underhåll).

Kompletterande information läggs till för varje samling logistiska moduler för de parametrar som definieras i MIL-STD 1388-2A/2B. Verktöget BASL (BALU i svensk förkortning) som används av Giat Industries är en version av ILU (ILSA) under Oracle och Unix installerad på SUN micro stations i nät. Omkring detta verktyg kretsar andra verktyg som:

- optimering av ändringslista (CORIDA, CESAR)
- kostnad för underhåll (PPCM, CESAR)
- analys av reparationsnivå (OSIRIS).

Figur 8 visar länken av ingenjörsmässiga tekniker som möjliggör att praktiskt tillämpa ALU-processen.

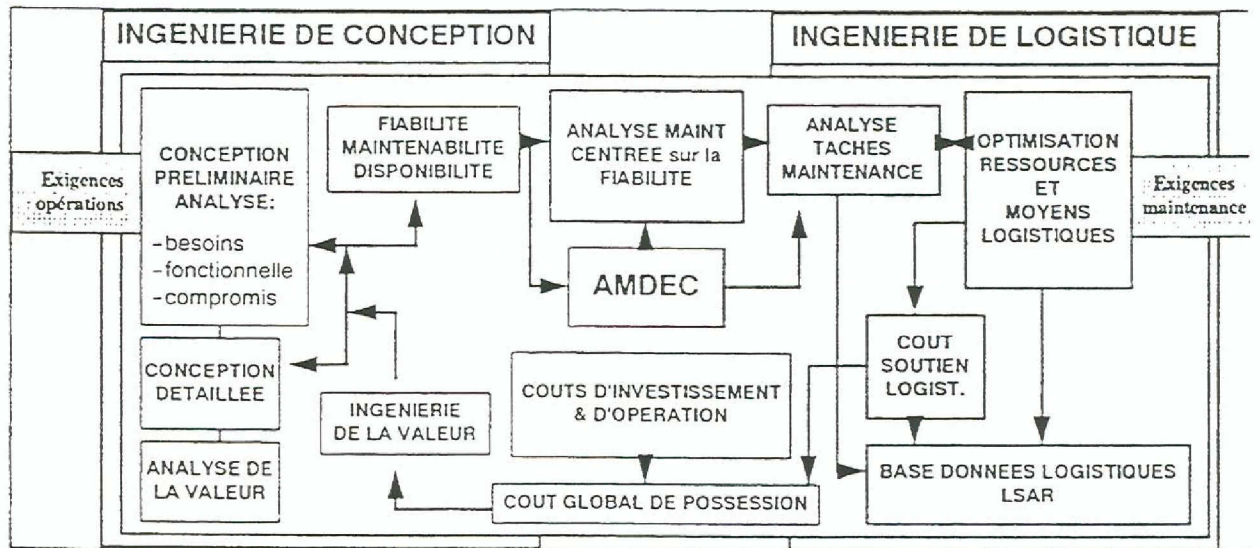
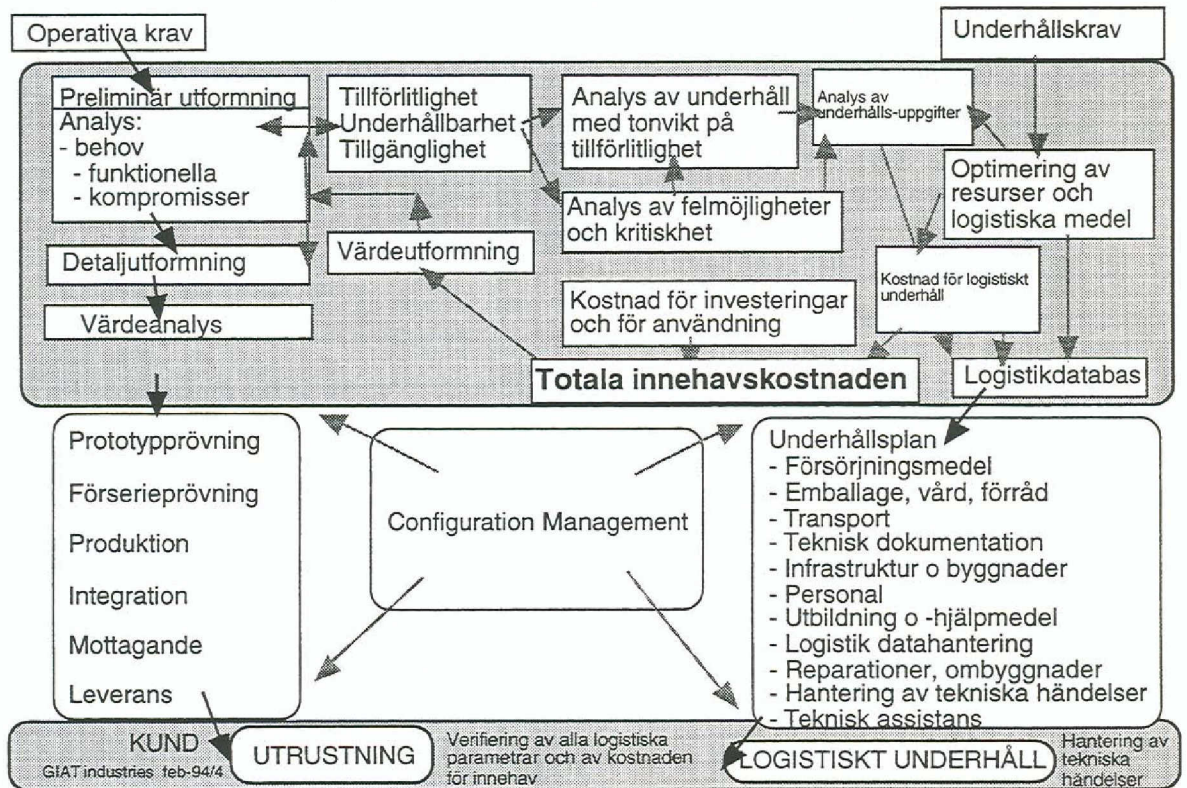


figure 8

6.7. Processen ILU/ALU

Figur 9 visar den samlade helheten av ILU/ALU-processens komponenter av ILU inklusive kundbeaktande.



Figur 10 visar fördelningen av ansvar mellan konstruktionskontor och ILU i en ILU-miljö. Ansvar visas med fetstil och i mager stil de bidrag den andra gruppen skall ge i den aktuella uppgiften.

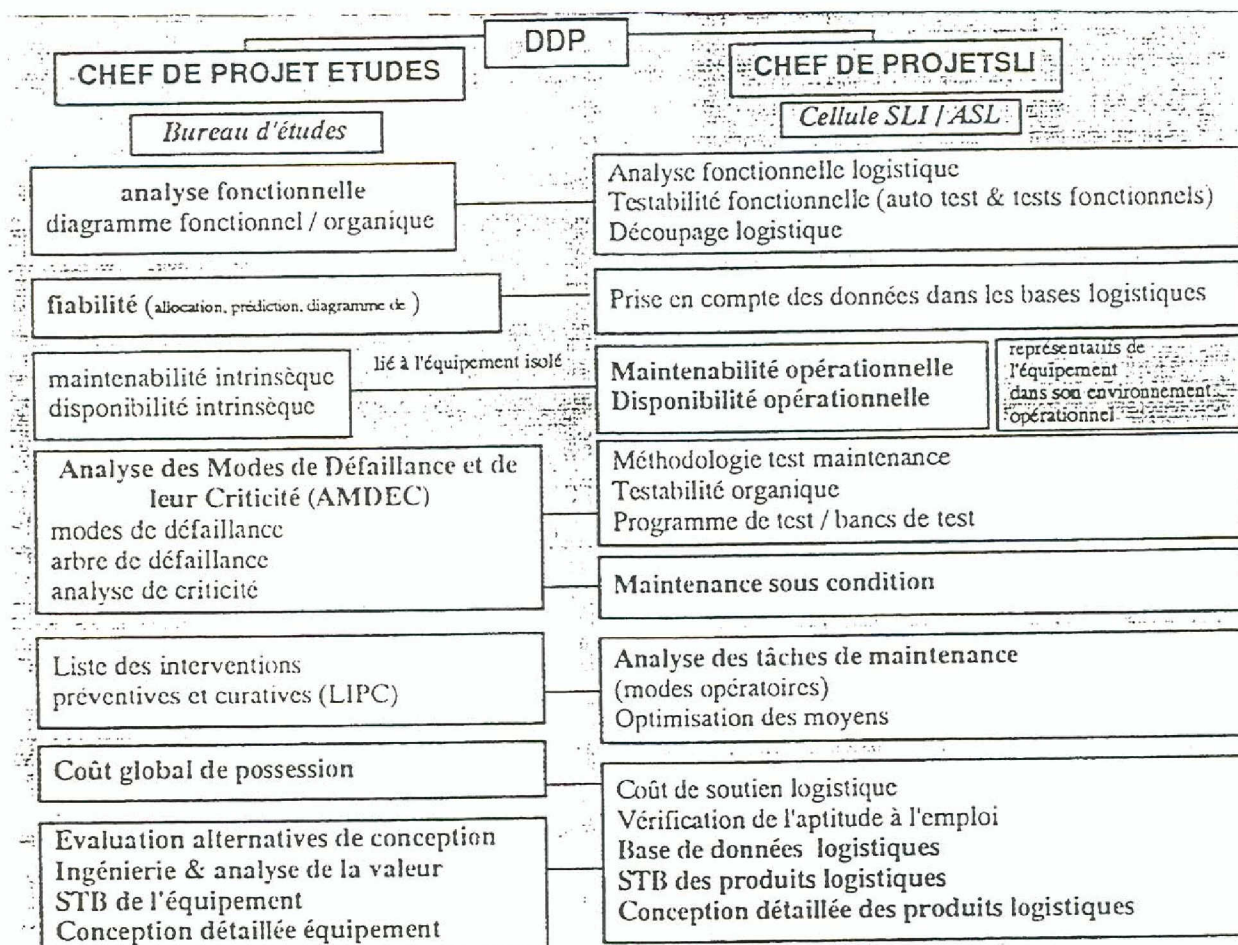


figure 10

6.8. Planering av underhåll

Underhållsplanen preciserar metoder och rutiner att följa för att underhålla ett system hela vägen längs livscykeln. Den förser kunden med en detaljerad och dokumenterad beskrivning av underhållsaktiviteter vilka gör det möjligt att nå bästa tillgänglighet med lägsta kostnad för livscykeln.

I en ILU-organisation erhålls den övergripande underhållsplanen och de olika planerna för elementärt underhåll direkt från logistikdatabasen (LSAR) via förbestämda leveransrapporter (i överensstämmelse med MIL-STD 1388-2A).

- Den information som erfordras för att ta fram elementära underhållsplaner förs in i databasen:
- efter analysaktiviteter för AMDEC, AMCF och underhållsuppgifter (ATM – tache ALU 401), vars resultat förts in i databasen LSAR
 - genom integration av slutsatser erhållna efter genomförande av ALU-processen: reparationsnivå, optimering av logistiska resurser, underhållskostnad;...
 - genom tillägg av kompletterande information som utryckligen begärts av kunden.

6.9. Medel för test och för reparation

Integrationen av denna komponent består, före utveckling av något testmedel och reparationsmedel:

- a. i att ställa upp en lista på testkrav att verkställa (Support Equipment Requirements Data – SERD), utgående från de behov som uttryckts i AMDEC och i ATM och som bekräftats genom ANR. Dessa informationer har förts in i databasen LSAR,
- b. tack vare dessa SERD, kan kunden eller utvecklaren således identifiera de testmaterial och reparationsmaterial som finns hos honom och som skulle passa för underhåll av utrustningen (tillämpningen av uppgiften standardisering i ALU),
- c. att verkställa analyser av kostnadseffektivitet som gör det möjligt att ekonomiskt motivera val av specifika medel att sätta in, och detta baserat på en studie av reparationsnivå som är detaljerad och realistisk.

SERD-listan erhålls direkt genom en serie specifika sammanställningar tryckta av logistiksystemets ledningssdel i enlighet med MIL-STD 1388-2A.

Vad gäller utvecklingen av testmedel som svarar mot berättigade krav, fyller fortfarande den konventionella logistiken det behovet.

6.10 Försörjning

ALU utgör grund för försörjningsaktiviteter:

- ATM gör det möjligt att identifiera försörjningsartiklar som behövs för underhåll av utrustningen
- lista över ändringar som är nödvändiga upprättas med utgångspunkt i en optimering av ändringar,, där man tar med i beräkningen den egentliga underhållsorganisationen i fält (fördelning per steg och underhållsverkstad, som funktion av ekonomiska kriterier och tillgänglighetsmått)
- analys av reparationsnivån (ARN) som gör det möjligt att motivera denna fördelning genom en analys av den globala underhållskostnaden (Logistique Support Cost – LSC).

Specifika restriktioner som ges av ILU visavi försörjningen, eftersom kunden:

- begär en kvalitetsverifikation och kvantiteter för försörjningsartiklarna
- lägger på kontraktsparagrafer om inköp relaterat till icke använda ändringar efter en viss förlupen tid
- kräver "fourniture" fritt på ändringar som visar sig fela eller saknas, etc

Följande punkter bör tas i beaktande eftersom man behandlar försörjningen i en ILU-miljö:

- använda en kalkylmodell och optimering av ändringar som medger representation av verkligheten och aktuell miljö hos kunden
- utföra ekonomiska värderingar av risker förknippade med kontraktets kundkrav och informera i ledningen om dessa
- upprätta ändringslistor baserade på resultaten från analys av reparationsnivå som beaktar mål för tillgänglighet som uppnås och de mätbara ekonomiska kriterierna
- försäkra sig om att varje teknisk ändring av försörjningsartiklar har underställts en konsekvensstudie i kostnads- och effektivitetstermer mot det samlade systemet.

6.11. Emballage, skötsel, förrådsföring och transport (ESFT)

Grundat på information från ATM (utförd i varje steg av underhåll och på varje reparerad komponent är det möjligt att på ett systematiskt sätt identifiera krav och behov som är specifika för ESFT: bestämmande av skyddsgrad för emballage, lagringsförhållanden och specifik skötselutrustning.

Dessutom möjliggör analysen av reparationsnivå:

- värdering av kostnadseffektiviteten i behållare (containers), beroende på om de är "kastbara" eller partiellt återanvändbara
- att försäkra sig om att behoven i ESFT är avstämda i funktion av kostnader förenade med leveranser, skötsel, förrådsföring och transport (ersättning av artiklar i fungerande tillstånd eller som ej är i bruk mellan steg för underhåll

Denna analys bör beakta följande punkter:

- säkra att den skyddsgrad som ges varje artikel baseras på skador som rimligen kan uppstå under skötsel, flyttning eller transport,
 - säkra att lagerkaraktistiken för artikeln speglar reella krav,
 - säkra att emballage och skötselutrustning är så standardiserad som möjligt.
- De krav som identifierats på detta sätt förs in i logistikdatabasen LSAR och erforderliga rapporter kan produceras om så krävs på begäran.

Anmärkningar

Utländska kunder kräver praktiskt taget alltid tillämpning av sina specifika normer och specifikationer i fråga om ESFT, vilka är totalt obekanta för oss. För att hantera det problemet krävs:

- jämföra de franska normer vi tillämpar med dem som kunden lägger på
- ställa upp en jämförande matris som visar om våra normer är mer eller mindre begränsande än deras
- beräkna kostnaden som medförs av att strikt tillämpa deras normer eller helt enkelt lägga dem ovanpå de franska normerna som följd av deras krav.

6.12. Teknisk dokumentation

Numreringen av det logistiska trädet (LCN), som berör varje artikel i systemet, tjänar som ett band mellan alla tekniska data som härrör från utrustningen och dess underhåll. LCN-numret är knutet till artikeln och följer den i varje stadium av ILU-processen på ett sådant sätt att data som berör en artikel kan spåras och uppdateras i samband med analyserna

Denna karaktäristik av ILU tillåter en praktisk total integration av teknisk handboksdocumentation under utarbetande och till publicering, från det att i ILU-processen verktyg och kommunikation är på plats.

6.13. Infrastrukturer och byggnader.

ILUprocessen möjliggör att fastställa elementära krav (ATM tillämpad på varje komponent i systemet) och att identifiera de specifika installationer som är nödvändiga i funktion av:

- begränsningar i operation och underhåll som påverkar behov av installationer för förrådsföring, underhåll, utbildning och standard
- nya teknologier och delar som kräver karaktäristisk infrastruktur och särskilda konstruktioner (vita salar (renrum?), ljuddämpade rum, stora fordon)
- funktionella krav på installationer (typ verkstäder, nödvändiga vätskor, säkerhetsregler)
- organisation och policy för underhåll som kan minska effekten av infrastrukturkostnad och för byggnad, i enlighet med kriterier för kostnadseffektivitet tillämpat från analys av reparationsnivå
- överensstämmelse i installationer med allmän lagstiftning och dyl

Dessa informationer som förs in i LSAR-databasen, konsolideras automatiskt och medger redigering av en rapport med förutbestämt format enligt MIL-STD 1388-2A.

6.14. Personal.

Fastställande av antal operatörer och anknuten personal utförs steg för steg som funktion av utrustningen.

När det gäller underhållspersonal, medger ILU processen tvärs över ATM att bestämma frekvens och tid för varje underhållsaktivitet för rättelse och förebyggande som är nödvändiga för att sätta i stånd eller hålla i tjänst de komponenter varav utrustningen består. Dessa grundinformationer används i ANR för att bestämma personalbehov som funktion av deras specialiteter och kompetensnivå. Datorstöden möjliggör att samla kraven på denna komponent utan extra arbete till dem som efterfrågas av ANR.

6.15. Utbildning och underhåll av utbildning.

Analys av underhållsuppgifter (AUU) genomförd under ALU medger definition av behov som krävs i termer av teknisk kunskap och handgrepp för varje grunduppgift inom underhållet (korrektivt och förebyggande).

Från dess krav identifierar ILU de utbildningskrav som ställs på personalen liksom de verktyg och testapparater som behöver användas under denna utbildning.

Utbildningshjälpmedel identifieras i en särskild analys. Alla dessa informationer förs in i databasen LSAR, vilket gör det möjligt att ta fram erforderliga rapporter.

Dessa krav jämförs med existerande kompetens hos kunden för att bestämma de avsnitt eller den ytterligare utbildning som kan vara nödvändig.

De aktiviteter som är knutna till komponenten konventionell utbildning är väl kända och förblir de samma oavsett miljö (ILU eller inte).

6.16. Datatekniska och kommunikationsresurser.

Definition

Denna komponent medger att man på kundens begäran kan definiera, utveckla, upphandla, ta i bruk och förvalta informatikresurser och anknytande kommunikationsresurser som krävs för att underhålla utrustningen. Dessa data och ibland de anknutna medlen (applikationsprogram, datorer och kommunikationsmedel) bör levereras till klienten som del i en total utrustning.

Dessa resurser och medel omfattar alla datorer och anknutna installationer, programvara och erforderligt arbete, med undantag av de datorer och kommunikationsmedel som utgör integrerade delar i systemet.

Kunden har önskat en distinkt logistisk komponent, med hänsyn till informatikkompetens och särskilt pekat på den löpande evolution som pågår och som kräver expertkunskaper av annan typ än de övriga komponenterna i logistiken.

Logistiska produkter

Alla datorer, kringutrustningar, tillbehör, band och skivminnen, residenta programvaror, tillämpningsprogram liksom databaser och data nödvändiga för operation och för underhåll. All utrustning för kommunikation som används i informationssystemen (kablage, fiberkabel, telefonlinjer, databussar, konzentrorer, kodomvandlare, etc).

Den dokumentation som definierar och bekräftar behov av databassystem och datorstöd för underhållet.

Dokumentation som beskriver informatiksystemens underhåll.

Integration.

Informatikmedlen som svarar på krav som ställts av kunden och skall levereras till honom, bör undergå en fullständig ILU-process eftersom de betrakats som en integrerad del av det operativa system som levereras.

Man bör därför utarbeta en funktionell specifikation för utveckling av ett informationssystem för underhåll som tar i beaktande alla eller delar av följande restriktioner:

- kundens miljö i termer av kommunikationsbehov
- de samlade specifikationer som läggs för att tillfredsställa behov av information och av kommunikation
- innehav av existerande utrustning för informatik och kommunikation
- konsekvenser av ny teknologi, nya programvaror och normer på informatiksystem och kommunikation som behövs
- ny teknologi som kan möjliggöra kapacitetsförbättringar i informatik och kommunikation
- analyser av kostnadseffektivitet av informationssystem och kommunikation med beaktande av dessa som integrerade delar i det levererade operativa systemet
- konsekvensen som införande av nya system medför i nuvarande informatik och kommunikation hos kunden.

6.17. Administration av logistikinformationssystemet

Definition

Kunden kräver transparens av UL-programmet i fullgörandet av kontraktören/leverantören inte bara att denne levererar logistiska produkter, utan att han utarbetar och förser med planeringsdokumentation, framskridanderapportering för arbetet och rapporter om aktiviteter som visar grad av genomförande av de arbeten som skall göras.

Dessa aktiviteter, som är baserade på kontraktörens resurser, tillåter administration av helheten och flödet av information som tas emot av tillverkaren om kundens intentioner och för sig själv, utöver planering och ibrukstagande av alla komponenterna av ILU.

Det rör sig om att administrera data och rapporter som skapas, varnas, och behandlas på nivå för varje uppgift i ALU och för varje utvecklingsaktivitet för logistiska komponenter. Dessa informationer skall överföras mellan de olika databaserna och de olika tjänsterna i enlighet med planerna och de föreskrivna rutinerna som definierats.

7. KVALITETSSÄKRING

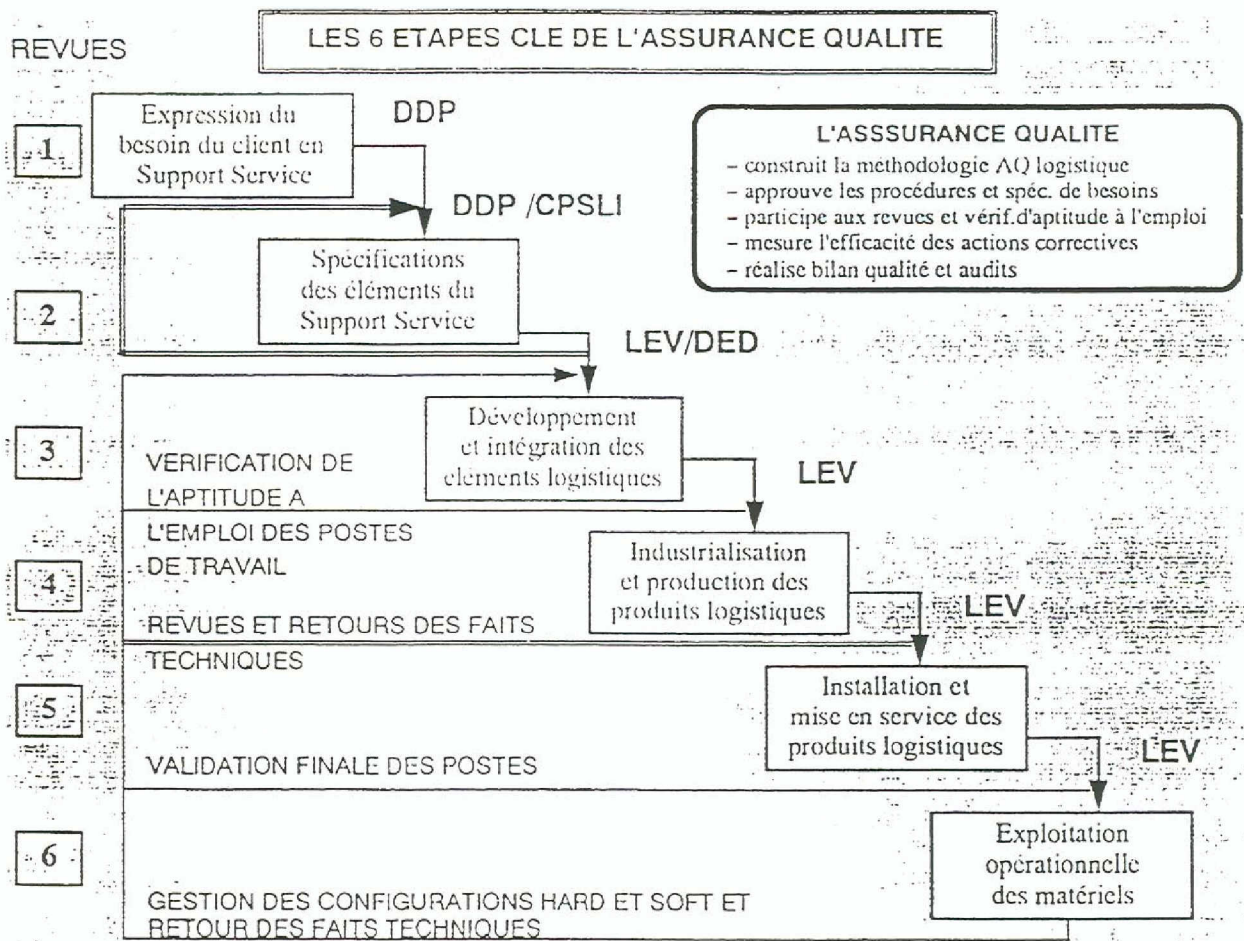


figure 11

Figur 11 visar tillämpningen av de 6 nyckelfaserna i kvalitetssäkring tillämpad på underhålls service. Faserna 1 och 2 motsvarar tillämpningen av konceptet ALU, medan de följande faserna tillämpas på verifiering på lämplighet för anställning, per arbetsställe, med alla ILU-komponenter i blandning.

Grundprinciperna för kvalitetssäkring av stödtjänst vilar på praktisk kunskap från de 6 nyckelstaperna i industriprocessen:

fas 1: veta att uppmärksamma kundens behov (koncepten, organisationen, metoderna hos kunden)

fas 2: kunna beskriva arbetsstationer, grundade på kontrakterad materiel och som skall tas i bruk slutligt av kunden

fas 3: kunna utveckla, validera, integrera de olika komponenterna i dessa stationer

fas 4: kunna utföra verifiering av lämplighet för anställning på dessa stationer.

fas 5: kunna genomföra slutlig validering fram till att de tas i praktiskt bruk av kundens personal.

fas 6: kunna säkra samstämmigheten i sammansättningen av material, logistik, ändringar och dokumentation.

8. YRKESROLLER

Tack vare att vi tagit ULI i bruk inom Giat Industries har vi kunnat definiera nya yrken och vidareutveckling av existerande yrken vilket har gett utrymme för definitioner av uppdrag och för utbildning. Dessa yrken är Projektchef ILU, underhållsanalytiker, LSAR-administratör, och personalkategorier som görs tydliga i komponenter inom konventionellt underhåll.

De vertyg som tagits i bruk och de nya yrkena har i grunden ändrat underhållslogistikens miljö (informationsbehandling, rutiner i bruk etc) ock resultaten har kunnat konstateras i området mellan GILOG och GITECH.

Effektiv IT-rapporter

- Nr 1 Att Mäta Informationsteknologi – Data om IT i Sverige och utomlands,
Mattias Hällström, december 1993. *IT:s Ekonomi & Management*
- Nr 2 Mätning för Effektiv Systemutveckling,
Tapani Kinnula, mars 1994. *Systemutvecklingens Ledtider & Kvalitet*
- Nr 3 Affärsmässiga Scenarier som bakgrund till Reengineering av Informationssystem,
Lars-Åke Johansson, Mats R Gustafsson, mars 1994. *Systemarvet*
- Nr 4 Concepts and Notations for Open-edi Scenarios,
Matts Ahlsén, mars 1994. *Affärskommunikation*
- Nr 5 Business Process Reengineering – vad är det?
Mattias Hällström, april 1994. *Verktyg för Verksamhetsutveckling*
- Nr 6 Managing Information Technology: The Capital Budgeting Process,
Thomas Falk, Nils-Göran Olve, maj 1994. *IT:s Ekonomi & Management*
- Nr 7 Integrerad Systemutveckling – lärdomar från industrin tillämpade på
systemutveckling, Sten-Erik Öhlund, Lars Bergman, maj 1994.
Systemutvecklingens Ledtider & Kvalitet
- Nr 8 Kunskap för hantering av systemarvet – en första systematisering,
Lars-Åke Johansson, Mats R Gustafsson, Roland Dahl, juni 1994. *Systemarvet*
- Nr 9 Metoder för Business Process Reengineering,
Mattias Hellström. *Verktyg för Verksamhetsutveckling*
- Nr 10 GIATs modell för integrering av logiskt underhåll med utveckling av produktsystem,
Lars Bergman, Sten-Erik Öhlund, juli 1994. *Systemutvecklingens Ledtider & Kvalitet*

*Svenska Institutet för Systemutveckling,
SISU, bedriver forskning, följer utvecklingen och
förmedlar kunskap om informationsteknologins
tillämpning på informationsanvändning
och informationsförsörjning i företag,
myndigheter och andra organisationer.
Institutet verkar inom detta område som
ett opartiskt nationellt kompetenscentrum.*



Electrum 212, 164 40 Kista
Isafjordsgatan 26
Telefon 08-752 16 00 Telefax 08-752 68 00