

**Avdelningen för Produktionsekonomi  
Lunds Tekniska Högskola**

**Produktionslayout och lagersystem  
– En studie vid ALP Fasader AB**

Examensarbete vid Civilingenjörsprogrammen i  
Industriell Ekonomi och Maskinteknik  
Höstterminen 2003

**Christian Hilbertsson  
Hans Karlstrand**

Handledare vid företaget: Lessly Sommer  
Handledare vid LTH: Sven Axsäter

## **Förord**

Detta arbete har tillkommit som ett avslutande examensarbete vid Lunds Tekniska Högskola. Arbetet har utförts vid avdelningen för Produktionsekonomi på uppdrag av ALP Fasader AB i Kallinge.

Vi vill tacka samtliga involverade vid ALP Fasader för deras tid, inställning, och tålamod. Vi vill speciellt tacka ägaren Lessly Sommer som varit vår handledare vid företaget.

Vi vill även passa på att tacka vår handledare vid LTH, Sven Axsäter. Även han har för oss varit en stor resurs och vi är tacksamma över möjligheten att få en handledning med så stor kompetens.

**Kallinge den 9 februari 2004**

Christian Hilbertsson      Hans Karlstrand

Lunds Tekniska Högskola/Industriell Ekonomi och Maskinteknik

## Sammanfattning

För att kunna föreslå förbättringar i ALP: s produktionslayout insåg vi rätt tidigt att det första steget för detta arbete var att sätta sig in i företagets produkter och hur de tillverkas. Vi inledde därför vårt arbete med en kartläggning av produktionen och dess olika produktionslinjer. Med detta som grund fortsatte vi sedan med att föreslå en ny layout, samt förbättringar i delar knutna till denna. Vi föreslår även införandet av ett lagersystem, då lagervärdet är mycket högt i företaget. Vi försöker även kartlägga en del problem som föreligger med företagets olika inköp av material.

Företaget ALP Fasader AB är ett intressant företag med möjligheter till förbättringar. Då företaget expanderar, samt att tillväxten har varit stor, tror vi att införandet av vårt förslag till ny layout kommer att medföra ökad effektivitet och högre kapacitet.

Vi kan teoretiskt och ekonomiskt påvisa vinsterna med våra förslag men dessa beräkningar och slutsatser är inte totala. Eftersom en fabriks produktion styrs av flera aspekter än den direkta produktionslinjen, tror vi att våra förslag kommer att medföra synergieffekter som är svåra att beräkna. Förslaget innehåller layoutmässigt en ommöblering av maskinparken men även en del investeringar och förbättringar med olika hjälpmedel. Vid våra beräkningar kom vi fram till att företaget kommer att öka sin kapacitet vid tillverkning av uterum med 57 % och vid tillverkning av vinylfönster med 27 %. Dessa två konkreta effektiviseringar medför vid budgeterade volymer en årlig kostnadsbesparing med drygt 300 000 kronor exklusive investeringskostnader. Till detta kommer de olika effektiviseringar förändringarna medför för andra produkter, samt att det möjliggör utrymme för en vidare expansion.

I vårt arbete föreslår vi även införandet av ett datorbaserat lagersystem. Systemet bygger på att effektivisera kontrollen av lagret, och därigenom att minska nivåerna i detsamma. Då lagret minskar frigörs kapital i företaget samt inkuransen av profiler kommer att minska. I vårt arbete uppskattar vi att, i enlighet med de intervjuer vi gjort med initierade i företaget, borde lagernivåerna kunna minskas med minst 20 %. Detta skulle för företaget frigöra cirka 1,2 miljoner kronor.

Sammanfattningsvis är vi mycket glada över den erfarenhet detta arbete medfört. En stor del av våra slutsatser bygger på de dialoger som förts med de anställda i företaget.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning .....</b>	<b>6</b>
1.1	Bakgrund .....	6
1.2	Problemformulering .....	6
1.3	Fokus och avgränsningar .....	6
1.4	Målsättning.....	7
1.5	Målgrupp .....	7
1.6	Företagsbeskrivning.....	7
<b>2</b>	<b>Metod .....</b>	<b>8</b>
2.1	Kartläggning av layout.....	8
2.2	Kartläggning av företagets rutiner .....	8
2.3	Budget .....	9
<b>3</b>	<b>Beskrivning av produktionen.....</b>	<b>10</b>
3.1	Övergripande problem.....	10
3.2	Beskrivning av företagets tillverkning.....	10
3.2.1	Tillverkning av vinylprodukter .....	10
3.2.2	Tillverkning av aluminiumprodukter .....	12
3.2.3	Tillverkning av skjutpartier till uterum .....	13
<b>4</b>	<b>Förslag till ny layout.....</b>	<b>15</b>
4.1	Linjebalansering och precedensrelationer .....	15
4.2	Längsta operationstiden först.....	16
4.3	Beskrivning av förslag till layout.....	17
4.3.1	Tillverkning av vinylprodukter .....	18
4.3.2	Tillverkning av aluminiumprodukter .....	24
4.3.3	Tillverkning av uterumprodukter .....	25
<b>5</b>	<b>Inköp .....</b>	<b>28</b>
5.1	Beskrivning av företagets inköp.....	28
5.1.1	Inköp av glas .....	28
5.1.2	Inköp av vinylprofiler .....	29
5.1.3	Inköp av aluminiumprofiler .....	29
5.1.4	Förbrukningsmaterial.....	30
5.2	Förslag till förändring av inköp .....	30
5.2.1	Glas .....	30
5.2.2	Vinylprofiler .....	31
5.2.3	Aluminium .....	32

<b>6 Lager .....</b>	<b>33</b>
6.1 Beskrivning av lagret .....	33
6.2 Förslag till nytt lagersystem .....	33
6.2.1 Konsekvenser för verksamheten.....	34
6.2.2 Kostnads kalkyl datorer .....	34
6.3 Olika förslag av leverantörer av lagersystem.....	35
6.3.1 Excel specialisten i Göteborg .....	35
6.3.2 Logserv i Lund AB.....	36
6.3.3 Studentalternativ .....	37
6.4 Utvärdering av de olika alternativen.....	38
6.4.1 Val av alternativ .....	39
6.4.2 Kostnadsbesparingar.....	39
<b>7 Resultat och slutsatser .....</b>	<b>40</b>
7.1 Layout.....	40
7.2 Inköp .....	40
7.3 Lager40	
<b>Referenslista.....</b>	<b>42</b>
<b>Bilagor</b>	
1 Layoutteori .....	43
2 Inköp .....	48
3 Resurssnål produktion .....	53
4 Tider i vinyll tillverkningen.....	56
5 Layout idag .....	61
6 Förslag till layout .....	62
7 Budget.....	63
8 Standardprofiler av vinyl .....	66
9 Företagets produkter.....	67

## **Kap 1 Inledning**

Detta kapitel avser att inleda läsaren i de olika problemen i arbetet och deras bakgrund. Kapitlet syftar även till att klargöra arbetets syfte, avgränsningar och fokus. Målgruppen samt en kort beskrivning av företaget avslutar detta kapitel.

### ***1.1 Bakgrund***

ALP Fasader AB tillverkar fasader, fönster och dörrar i vinyl och aluminium. Se bilaga 9. Företaget har dessutom lite mindre sidoprodukter som bygger på profilsystemen i antingen vinyl eller aluminium.

Företaget har ökat från ett par anställda till idag cirka 15 anställda på några få år. Detta har resulterat i en del växtvärk, och behovet av omstrukturering är stort. Vid början av detta examensarbete bytte även företaget ägare vilket har medfört nya riktlinjer och en del nya produkter.

För att företaget ska kunna växa vidare och bli mer effektivt är det av stor vikt att ett effektiviseringsarbete genomförs. Då layouten inte från början är konstruerad för dagens volymer och produkter, följer att denna behöver revideras.

Uppdragsgivaren till detta examensarbete är den nya ägaren Lessly Sommer. Sommer köpte företaget i maj 2003 och övertagandet skedde i augusti samma år.

### ***1.2 Problemformulering***

Företaget har en del problem med rutiner för inköp och ledtider i produktionen. Med anledning av att man växt kraftigt, samt att näst intill all produktion är kundorderstyrd, medför detta att man idag har väldigt långa tillverkningsstider om man jämför med konkurrenter.

Då företaget är i behov av att bli effektivare genom större delarna av verksamheten krävs lite nya ledstjärnor och förbättrade arbetsförutsättningar. Dessa förändringar bör bestå av att eliminera dubbelarbete, minska transporsträckor, skaffa fram effektivare inköpsrutiner, minska kapitalbindning och lagerutrymme, samt att skapa en effektiv och naturlig produktionslinje. Företagets lager är mycket stort och detta examensarbete analyserar orsakerna till detta samt föreslår åtgärder för att minska lagernivåerna.

### ***1.3 Fokus och avgränsningar***

I början av detta arbete analyserades vilka tänkbara områden som skulle kunna ingå i examensarbetet. Det finns en hel del att göra i företaget och vi konstaterade rätt fort att de största problemen finns i fabrikslayouten och i lagerhållningen. Avgränsningen för detta arbete blev således framtagande av förslag till ny layout, samt förslag till förändringar gällande lagerhållningen. Vi bestämde att vi även skulle se över inköpen då dessa hänger ihop med lagret och produktionen.

#### ***1.4 Målsättning***

Målsättningen med detta arbete är att ta fram ett förslag på en ny och effektivare fabrikslayout, samt förslag till förbättringsåtgärder rörande lagerhållningen i företaget så att kapitalbindningen i lager minskas. Ett nytt förslag på layouten i fabriken är ett av de största delmålen men även en kartläggning av densamma är en viktig del i arbetet då den förser företaget med insikter ibland annat flaskhalsar och problemområden. Lagerhållningen som är direkt kopplad till layouten behöver revideras och detta arbete fortgår under tiden detta examensarbete framarbetas. I samband med förslag till ny layout är även målet att få en övergripande bild av vilka investeringar som behövs göras i företaget.

#### ***1.5 Målgrupp***

Målgruppen i stort för detta arbete är studenter i slutet av en civilingenjörsutbildning. Till viss del är även medarbetarna vid företaget en viktig målgrupp. Medarbetarna har ingått i arbetets gång genom dialog.

#### ***1.6 Företagsbeskrivning***

Företaget ALP fasader AB, beläget i Kallinge utanför Ronneby, startade sin verksamhet i början av 90-talet. I stort sett all tillverkning sker i form av skräddarsydda produkter. Serietillverkning begränsar sig till vissa tillfälliga större order. Även om de främsta produkterna ligger inom de nämnda delarna så utgör även en viss betydande del av mindre tillfälliga order. Exempelvis kan nämnas tillverkning av ramar till Hennes och Mauritz reklamplanscher.

ALP startades ur ett konkursbo med ursprungligen 3 anställda inklusive ägaren. Ägarstrukturen har under åren förändrats ett antal gånger och företaget har haft en osedvanligt hög omsättning av personal. Från början tillverkades främst aluminiumprodukter och plastprodukterna tillkom inte förrän i ett senare skede. Under en tidsperiod diskuterades det i företaget huruvida man skulle arbeta med plasttillverkningen överhuvudtaget. I dag kan det konstateras att plastprodukterna utgör en stor del av produktionen och är ett av de främsta områdena vad det gäller potentiell tillväxt och avkastning.

ALP erbjuder sina produkter i ett antal olika kombinationer enligt kundens önskemål. Beroende på miljö så är kraven på brandsäkerhet, klämfrihet, inbrottsskydd, värme och ljudisolering olika.

ALP omsatte under 2002 19,5 mkr på cirka 18 anställda. Prognosen för 2003 är en något lägre omsättning på cirka 15 mkr. Anledningarna till att omsättningen blir lägre är att under 2002 så åtog man sig ett par större objekt i aluminium i ett par miljoners storlek vardera.

## **Kap 2 Metod**

Detta kapitel syftar till att beskriva hur vi gick tillväga då vi kartlade företaget och dess rutiner för att kunna genomföra vårt examensarbete.

I vårt arbete har vi valt att mer ingående analysera tillverkningen av vinylprodukterna. Detta har vi valt att göra av olika anledningar. Vinylprodukterna är det område som är högst prioriterat i företaget och samtidigt den del av produktionen som har starkast tillväxt. Företagets tillverkning av aluminiumprodukter prioriteras inte och har haft stagnerande volymer. Tillverkningen av vinylobjekten är även den del av produktionen som innehåller flest arbetsmoment. Detta medför stora möjligheter till effektivitetsåtgärder.

Vi har börjat med att kartlägga hur det ser ut i företaget idag. Vi startade med att beskriva hur flödena i layouten ser ut, samt hur lagersystemet fungerar. Vårt arbete grundar sig på de teoretiska och empiriska studier som genomförts för att samla information kring verksamheten i företaget. Vi har även i så stor utsträckning som möjligt försökt knyta ihop de kunskaper vi har med oss från tekniska högskolan, samt de erfarenheter som verksamheten och dess medarbetare besitter.

### ***2.1 Kartläggning av layout***

Layouten analyserades genom en så kallad processflödesanalys och sedan genom precedensrelationer och linjebalansering enligt teorierna i bilaga 1. Precedensrelationerna och linjebalanseringen använde vi för att få en så jämn produktionsbeläggning som möjligt. Metoden processflödesanalys används för att dokumentera aktiviteter och skapa ett underlag för förbättringsåtgärder. Analysen avser produktionsförloppet men även en detaljerad kartläggning av alla ingående produktionsaktiviteter. Denna analys genomfördes genom att klocka operationstiderna för samtliga moment i produktionen. En studie av företagets materialflöden gjordes. Detta var väldigt tidskrävande men samtidigt oerhört nyttigt. Det gav framförallt en insikt i de olika problem som råder i dagens layout. Då tidtagningar gjordes gavs även möjligheter till djupare diskussioner med de anställda. Detta medförde att vi med en djupare insikt har kunnat formulera de olika förbättringsförslag vi presenterar i detta arbete. För att förslagen skall få genomslagskraft är det nödvändigt att de anställda tror på dess lösningar och att de fungerar tillfredsställande för de människor som skall arbeta i produktionen. Vår förhoppning är att våra förslag redan är relativt förankrade då de har arbetats fram med de anställdas åsikter.

### ***2.2 Kartläggning av företagets rutiner***

Den ursprungliga problemställningen fokuserades på att företaget ackumulerat lager under en längre period. Vi började med att analysera anledningarna till detta och kom snabbt fram till att de största problemen låg i inköpen samt kontrollen av innevarande lager. Eftersom vi inte avsett att konstruera ett förslaget lagersystem själva inom detta arbete, bearbetades prisuppgifter från ett par företag. Inköpsrutinerna diskuterades genomgående med tjänstemännen på företaget och underleverantörer besöktes. En förutsättning för detta arbete var att vi satte oss in i företagets produkter. Detta gjorde vi genom en rad aktiviteter. Förutom diskussioner och intervjuer med företagets anställda har vi besökt både leverantörer



och kunder. Vi har även följt reklamationssärenden och på så sätt fått en lärdom av vad som för kunden upplevs som problematiskt.

### ***2.3 Budget***

I examensarbetets början bytte företaget ägare som vi tidigare nämnt. Detta har medfört en rad förändringar i verksamheten. En av de viktigaste förändringarna innebar en förstärkt ekonomisk kontroll. Den nya ägaren började med att lägga ut redovisningstjänsten på ett externt företag. Kostnadsmedvetandet har ökat och uppföljningskalkyler görs i större utsträckning.

Vi kom fram till att vi skulle beräkna förändringar i produktionen med nästkommande verksamhetsårs budgeterade volymer som referens. Vid en förändring i en tillverkning så beräknas besparingen utifrån de budgeterade försäljningsvolymerna.

Slutsatsen av detta blev att budget för nästa år var tvungen att tas fram vilket vi fick i uppgift. Budgeten togs fram i enlighet med bilaga 7. Försäljningsvolymen är beräknad utifrån dagens förutsättningar samt de senaste tre årens utvecklingar. Budgeten innehåller en utökning av en tjänst på kontoret. Det finns således "luft" i budgeten i fall försäljningsvolymerna inte skulle uppnås. Tjänsten kan dras in eller ej inrättas alls.

## **Kap 3 Beskrivning av produktionen**

Detta kapitel syftar till att beskriva hur tillverkningen ser ut i företaget idag och vilka brister och problem den medför. Rådande layout finns i bilaga 5.

### ***3.1 Övergripande problem***

Företaget har idag en hel del problem i sin produktion. Först och främst så är dess layout inte avsedd för rådande tillverkning. Flödeslinjerna korsar varandra och står i många delar helt i motsats till exempel teorierna kring ”resurssnål produktion” som återfinns i bilaga 3. Tillverkningslinjerna är spridda över stora delar av fabriken vilket medför onödiga transporter och dålig kommunikation. Då medarbetarna rör sig mycket i fabriken medför detta en ineffektivitet genom bland annat mycket diskussioner. Med anledning av att de olika arbetsstationerna är spridda uppstår det även onödiga mellanlager. Produkter i arbete är svåra att överskåda och det händer även att produkter blir stående i produktionsledet och att de inte hittas förrän kunden eftersöker sin vara. Den spridda tillverkningen med tillhörande mellanlager medför att det är svårt att komma fram med truck. Detta leder till att många arbetsmoment görs manuellt, vilket resulterar i tidsförluster och förslitningsskador.

### ***3.2 Beskrivning av företagets tillverkning***

Vi kan dela in produktionen i de tre olika områden vinyl, aluminium och uterum. Flödena i dessa tre olika tillverkningsgrenar är helt åtskilda från varandra, med undantag av att profilerna kapas i samma maskin.

#### ***3.2.1 Tillverkning av vinylprodukter***

I detta avsnitt kommer vi att gå igenom tillverkningsprocessen från lager till färdig produkt. Vi kommer nedan att presentera de olika delarna i tillverkningen och ge en kort beskrivning av dess problem. Vi har valt att i detta kapitel endast göra en övergripande presentation vilket medför att alla operationer inte är beskrivna. Vinyltillverkningens flöde återfinns i bilaga 5, rött flöde.

#### ***1. Lager***

Här lagras både aluminium- och vinylprofiler av olika sort på avlänga hyllor. Däremot lagras vissa större order i primärförpackningarna från leverantören i så kallade vaggor. En vagg är som en öppen låda. Dessa kan staplas på varandra vid lagring. Vaggorna kan sättas på en vagn och på så sätt köras fram till kapning vid behov. Detta medför en stor tidsbesparing och ett bättre ergonomiskt arbete.

Aluminiumprofilerna är mycket dyra, vilket har gjort att ALP nu köper in profilerna efter det att en order har kommit in. ALP ligger trots detta på ett alldeles för stort lager. Lagret ligger inte i anslutning till de första arbetsstationerna vilket medför onödiga transporter. Avsaknaden av ett lagersystem medför att företaget inte har kontroll på innevarande lager och lagret ökar därmed efter hand. Då lagret mestadels hålls i olika hyllstativ medför detta

dubbelarbete och onödiga transporter. Placeringen av lagret är mitt i fabriken detta medför att värdefulla ytor upptas och framkomligheten blir begränsad.

## ***2. Kapning***

Här kapas både vinyl- och aluminiumprofilerna i rätta längder. Oftast har ALP ritningarna med de olika måtten i ritprogrammet på kontoret om inte kunden har gjort egna ritningar. Ritningarna optimeras till kaplistor i speciella program. Dessa kaplistor överförs till kapmaskinen via diskett. Det finns kablar dragna ut till fabriken för direktkontakt med ritprogrammet, men dessa används inte.

Efter kapning så klistras en etikett på den kapade profilen. På etiketten står ordernummer, längd, vinkel och profilnummer. Genom ett optimeringsprogram kapar maskinen de sex meter långa profilerna så att så lite spill som möjligt åstadkoms.

Personen som jobbar vid kapen är tvungen att för hand lyfta ned profiler från lagerhyllor och transportera dessa till kapen. Ofta måste han ta hjälp av någon ytterligare i produktionen vilket medför störningar i andra delar. Då företaget även har problem med leveranser av profiler medför detta att arbetsbelastningen i kapen är väldigt ojämn.

## ***4. Armering***

Vinylprofilerna går efter kapning till armering. Detta görs för att förhindra förändring i plasten vid temperaturskiftningar men även för att åstadkomma en bättre vridstyvhet. Armeringen kapas för att därefter borras och skruvas fast inne i profilen.

Armeringsstationen ligger layoutmässigt en bra bit från kapen vilket medför långa transporter och mellanlager. Armeringen ligger på hyllor inklämda i ett hörn så påfylldnad av lagret inte kan göras med truck (*se layoutkarta rött flöde nr.3*).

## ***7. Fräsning***

För att armeringen inte skall rosta så fräses det fyra avlånga hål för dränage, vilket görs vid denna station.

Fräsmaskinen är gammal och omodern vilket medför långa operationstider och felaktigheter. Stationen ligger en bit ifrån armeringen vilket skapar långa transporter.

## ***9. Plastsvetsen***

Här smälts plasten av värmeplattor för att sedan föras samman och fogas ihop under tryck.

Plastsvetsen är gammal och är opålitlig då den ofta havererar. Detta medför avstannad produktion och förseningar av leveranser. Detta är ett av de större problemen företaget har i tillverkningen då detta skapar svårigheter i produktionsplaneringen, samt förseningar av leveranser till kund.

## ***11. Rensning***

Här tas överflödiga plast bort från själva fogen, detta görs för att skapa en finare fog.

Problemet vid denna station är att det kan vara svårt att hantera större objekt på egen hand. Detta med tanke på att objektet behöver roteras när en ny fog ska rensas.

### ***12. Montering***

I profilen borrar hål. Detta görs för att man sedan ska skruva fast låsanordning, gångjärn och handtag, beroende på vilken typ av produkt som tillverkas. Efterhand som produkten är färdigmonterad ställs denna i ställ för att sedan bli hämtad för inglasning.

Vid olika borringar saknas en del mallar för att man inte skall behöva mäta ut borrhålen för hand vilket tar onödigt lång tid. Vid avsaknad av mallar ökar även felfrekvensen. Montering är även den del av tillverkningen som tar längst tid vilket medför ett stort behov av att rationalisera momenten.

### ***13. Isättning av glas***

Här fälls glaset in i ramen med hjälp av små distansklossar som gör att glaset inte kan röra sig. Plastlister sågas därefter till och hamras sedan fast. Färdiga produkter läggs eller ställs på vagnar för transport till färdigvarulagret.

Glasen levereras i olika glasställ där de olika ordena är blandade. Glasställen har ingen specifik lagerplats vilket resulterar i att de står lite överallt. Att hitta rätt glas tar därför lång tid. Glasen lyfts idag i för hand och många gånger krävs det hjälp av ytterligare en person ifrån någon annan del av produktionen. Företaget har ett kontrollbord vilket idag inte används av okänd anledning. Vid för dålig slutkontroll ökar reklamationerna. Dessa kan många gånger handla om att exempelvis ett fönster inte är rätt justerat.

#### ***3.2.2 Tillverkning av aluminiumprodukter***

Även i detta avsnitt kommer vi att gå igenom de olika stegen i tillverkningsprocessen och beskriva de olika problemen som finns. Aluminiumprodukterna är ofta specifika vilket gör att produktionen är mycket varierande.

#### ***Kapning***

Kapningen av aluminiumprofiler sker som vi tidigare nämnt i samma maskin och på samma sätt som vinylprofilerna.

Problemen vid kapning av aluminiumprofiler är desamma som vid kapning av vinylprofilerna. Enda skillnaden är att aluminiumprofilerna väger mer och är tyngre att hantera för personen vid kapen.

#### ***Fleroperationsmaskin***

I fabriken finns idag en drygt ett år gammal fleroperationsmaskin som inte används alls. Kostnaden för denna maskin inklusive verktyg uppgick vid inköp till cirka 700 000 kronor.

Anledningen till att den inte används alls idag är bristande kunskap och en produktion som inte riktigt är avsedd för denna maskin. Det finns heller inte ett dataprogram som är kompatibelt mellan ritprogrammen, som ska skapa operationskoder, och fleroperationsmaskinen. Dock så har underleverantören ett ritprogram under konstruktion som skulle ha varit färdigt redan i fjol. Ett färdigt, kompatibelt program, hade sannolikt medfört stora tidsbesparingar och mindre kassationer. Vi har inte märkt ut fleroperationsmaskinen på kartan eftersom den inte används.

## ***2. Fräsning***

Fräsningen görs för att kunna montera låssystemet. Själva fräsningarna utförs idag i gamla kopierfräsar. Detta skulle fleroperationsmaskinen kunna användas till vilket skulle medföra en högre precision och mindre kassationer.

## ***3. Montering***

Här utförs många olika moment beroende på vilken produkt som monteras. Här utförs montering av lås, handtag, gångjärn etc.

Det är svårt att förändra utförandet av monteringen, vilket är ett tidskrävande moment. Några direkta problem finns inte.

## ***Glasning***

De flesta aluminiumpartierna glasas ute på arbetsplatsen. Det är endast mindre partier som ALP glasar själva. Anledningen till att de glasas på plats är att glaset väger väldigt mycket samt att partierna många gånger behöver monteras först utan glas.

### ***3.2.3 Tillverkning av skjutpartier till uterum***

Denna tillverkning består ungefär av 10 % av det totala tillverkningsvärdet. Profilerna sågas i samma kap som de övriga profilerna. Skjutpartierna tillverkas genom att man utgår från glaset för att sedan bygga på med lister och profiler. Detta till skillnad från fönstertillverkning där man gör tvärtom. Tillverkningen av skjutpartier är enkel och innehåller få moment.

Tillverkningen av uterum görs idag på ett bord som inte går att justera i höjdlid. Bordet går inte heller att rotera så att monteringen kan ske på ett bra sätt. I stället används idag två olika bord. Detta medför att glaset lyfts för hand i olika steg. Många gånger behövs även här lyfthjälp av någon ytterligare ur produktionen.

## Kap 4 Förslag till ny layout

Detta kapitel syftar till att beskriva vårt förslag till ny layout. Detta förslag grundar sig på de kartlagda problemen som vi beskriver i kapitel 3, de hänsyn som tas genom nedan beskriven linjebalansering, samt de teorier vi beskriver i bilaga 1. Detta kapitel hänvisar till bilaga 5, layout idag, och bilaga 6, förslag till ny layout. Rött flöde motsvarar vinyltillverkningen, det gröna motsvarar aluminiumtillverkningen och blått flöde uterumstillverkningen. Det gula flödet är ursprungsflödet, vilket innefattar kapmaskinen där alla profiler kapas. Detta flöde förgrenar sig sedan till de olika tillverkningarna.

### 4.1 Linjebalansering och precedensrelationer

På grund av att ALP har ett begränsat antal personer som har möjlighet att arbeta i vinyltillverkningen, måste vi i våra beräkningar utgå ifrån detta. Utifrån detta kan vi direkt bestämma cykeltiden,  $c$ . Enligt våra beräkningar i det nya layoutförslaget har tillverkningen en genomsnittlig operationstid på 2207,7 sekunder. Den genomsnittliga operationstiden har beräknats genom att fönstertillverkningen består av 30 % fasta fönster och 70 % öppningsbara. Antal personer i denna tillverkning är och kommer med all sannolikhet att vara fem personer, exklusive en som vi har avsatt till att bara göra specialprodukter. Dock måste vi ta bort personen som står vid kapen i våra beräkningar på grund av att han även sköter kapning i de andra tillverkningarna. Vi får således fyra personer. Cykeltiden ges av:

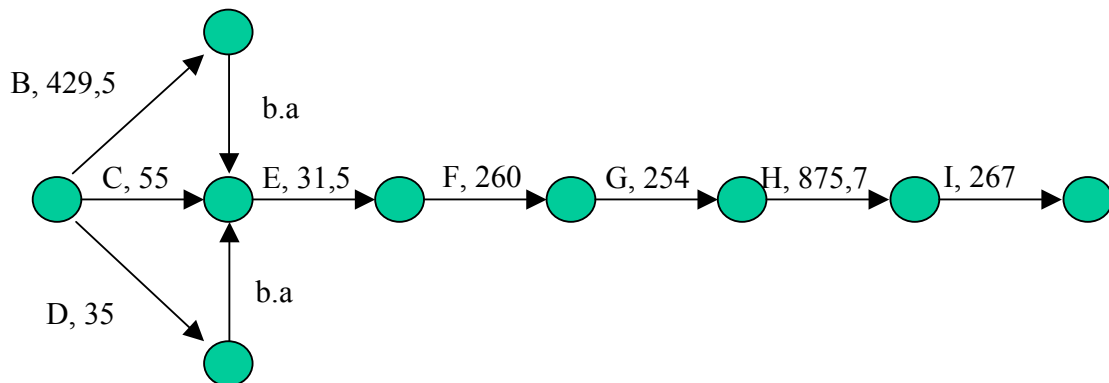
$$c = \frac{\text{Operationstid}}{\text{Personer}} = \frac{2207,7}{4} = 551,9 \text{ sekunder}$$

Detta är alltså den optimala cykeltiden, dock går det inte i praktiken att skapa en så bra linjebalansering.

Nedan i tabell 1 visas de olika arbetsmomenten sorterade efter dess precedensrelation. Tiderna som är angivna i andra kolumnen anger de totala operationstiderna per moment för ett genomsnittligt fönster.

Arbetsmoment	Operationstid(s)	Följer efter moment
(B) Armering	429,5	A
(C) Fräsning av dränage	55	A,B
(D) Spårmaskin för bleck	35	A,B
(E) Maskin för borrar av handtag	31,5	A,B
(F) Fogning i 2-punktsvets	260	A,B,C,D,E
(G) Rensning av fog	254	A,B,C,D,E,F
(H) Montering	875,7	A,B,C,D,E,F,G
(J) Glasisättning	267	A,B,C,D,E,F,G,H

Tabell 1. Precedensrelationer i vinyltillverkningen.



Figur 1 Illustration av precedensrelationer i vinyllagerkning.

#### 4.2 Längsta operationstid först

Enligt regeln "längsta operationstid först" har vi kommit fram till i tabell 2 beskriven stationsindelning. Som nämnts tidigare har vi inte tagit med arbetsmomentet "kapning". Detta med hänsyn till att denna operation inte kan knytas direkt till vinyllagerkningen, utan den ingår i den totala produktionen. Med hänsyn till precedensrelationerna och personrestriktionerna försöker vi skapa en så jämn beläggning som möjligt. Detta genom att dela in operationerna så att den totala operationstiden per station ligger så nära 551,9 som möjligt.

Station	Arbetsmoment	Operationstid	Ack. Stationstid
1	B	429,5	429,5
	C	55	484,5
	D	35	519,5
	E	31,5	551
2	F	260	260
	G	254	514
3	H	571,4	571,4
4	I	267	267
	H	304,4	571,4

Tabell 2 stationsindelning

För att skapa en så låg cykeltid som möjligt anser vi att personen som glasar även skall hjälpa till med monteringen. Vi har därför delat upp tiderna lika mellan dessa stationer, den slutliga cykeltiden blir alltså 571,4 sekunder.

Tiderna ovan blir dock inte exakt jämna. Detta eftersom vi inte anser att vi kan dela upp själva momenten. Dock skapas en relativt jämn linje, som vi kan fastställa med hjälp av balanseringsförlusten  $d$ .

$$d = \frac{n * c - \sum_i t}{n * c} = 0.034$$

Här skall  $d$  vara så litet som möjligt för att skapa en så bra linjebalansering som möjligt.

### ***4.3 Beskrivning av förslag till layout***

Vi kommer nedan att i kronologisk ordning gå igenom flödet från mottagandet av leverans till färdig produkt. På detta sätt vill vi skapa en logisk förklaring till våra förslag till förändringar. Dessa förslag är gjorda med hänsyn till de olika metoder vi presenterat i avsnittet gällande processflödesanalys, linjebalansering och precedensrelationer.

#### ***Leveranser av material***

Som nämnts tidigare finns det en rad underleverantörer som levererar sina produkter via lastbil. Inleveransen sker på baksidan av ALP, vid godsmottagningen. Beroende på vad som levereras, körs detta med truck eller vagn in till lagerhållningsplatser inne i fabriken.

Allt material, förutom armering och profiler, transporteras in i fabriken med truck. Profilerna och tillhörande armering ligger på längder som är alldeles för långa för att köras in med truck genom inlastningsporten. Profilerna kommer från underleverantören i sex meter långa vaggor. Vaggorna ställs på en vagn, vilket gör det möjligt att transportera in profilerna i fabriken på längden. Detta moment kräver två personer och är därför mycket tidskrävande.

#### ***Förslag till förändring***

Hantering av profiler och armering är i dag tidskrävande med tanke på omlastning från truck till vagn men även med tanke på att det behövs två personer för hanteringen av vagnen. Personen som står vid kapen är den person som idag i huvudsak sköter inlastningen. Han tar dock hjälp av någon i produktionen när profiler och armeringen skall transporteras. Detta gör att produktionen stoppas upp och det bildas ofrånkomliga köer.

För att skapa en effektiv hantering av profiler och armering krävs det att hanteringen kan skötas av en person. För att detta skall vara möjligt krävs det någon form av truck som klarar så långa laster. Vi föreslår därför att företaget investerar i en så kallad lågstaplare. Lågstaplaren klarar att transportera profiler på längden då den har fyra meter långa gafflar. Detta är en eldriven truck som man på ett smidigt sätt kan transportera materialet in och ut ur fabriken.



### ***4.3.1 Tillverkning av vinylprodukter***

#### ***Lagerhållning av vinylprofiler***

Profilerna lagras idag inne i fabriken i vaggor. Dessa lyfts manuellt, en profil åt gången, för att ha möjlighet att komma åt en specifik vagg. Det krävs två personer för att lyfta de sex meter långa profilerna. Systemet är således mycket tidskrävande och kräver idag även stora lagerhållningsytor, med tanke på att allt material lagerhålls inomhus.

#### ***Förslag till förändring***

Vi anser att det bästa hade varit att låta profilerna ligga kvar i vaggorna och att de lagerhålls utomhus för att efterhand tas in i fabriken för bearbetning. Detta hade skapat större ytor i fabriken, vilket skulle medföra bättre utnyttjande av truck. Det skulle även medföra en mycket stor tidsreduktion med tanke på allt dubbelarbete som görs idag. Vaggorna skall placeras intill kapen (*se ny layoutkarta gult flöde nr.1 i bilaga 6*).

Vi föreslår att en investering görs i form av en travers, som är nödvändig för att skapa en mer ergonomisk och effektiv arbetsplats. Traversen lyfter hela vaggan i höjd med kapen. På detta sätt kan profilerna skjutas in i kapen utan att lyftas manuellt. Traversen går längs en skena i taket vilket gör att den kan förflyttas och hämta upp vilken vagg som helst i inomhuslagret. På så sätt reduceras alla onödiga lyftmoment och allt dubbelarbete.

Genom dessa förslag kan alltså en och samma person sköta inlastning av profiler, samt hanteringen av profilerna, helt på egen hand och på ett avsevärt effektivare sätt.

#### ***1. Lagerhållning av armeringen***

Armeringen transporteras också via vagn, dock ligger armeringen inte i någon vagg utan är buntad. Problemet idag är att det finns så dåligt med ytor i fabriken, vilket medför att trucken knappt kan användas. Idag läggs armeringen manuellt på hyllorna eftersom armeringshyllan står inklämd i ett hörn (*se layoutkartan rött flöde nr.3 i bilaga 5*). Momentet är mycket tidskrävande.

#### ***Förslag till förändring***

Genom den nya layouten har hänsyn tagits till att trucken skall kunna användas så mycket som möjligt. Lagerhållningens placering är i det nya förslaget mer centrerat kring inlastningen för att skapa så korta transportvägar som möjligt. Detta gäller då även armeringshyllan (*se ny layoutkarta nr.1 i bilaga 6*). Genom placeringen och skapandet av större fria ytor kan nu trucken lasta armeringen på hyllplanen. Hyllan är placerad så att den har direkt anslutning till armeringskapen. Detta för att på ett enkelt sätt kunna skjuta in armeringen i kapen. Hyllplanen skall vara placerade på en sådan höjd att lyft undviks.

Vid tillverkning av vinylprodukter är tillverkningen i början delad för att senare under armeringsstationens sista del gå ihop (*se ny layoutkarta, röd respektive gul slinga i bilaga 6*). Med tanke på detta anser vi därför att dessa flöden skulle ligga som två parallella flöden och inte som tidigare i serie (*se layoutkarta rött flöde i bilaga 5*). Detta har gjorts av ett antal anledningar.

För det första är det naturligt att dessa flöden ligger som två parallella flöden med tanke på att de senare skall integreras, d.v.s. profil och armering sätts ihop. Som det var innan då momenten låg i serie skapades snabbt mellanlager som tog stor plats. Istället skapas nu ett avsevärt bättre flyt utan eller med väldigt små mellanlager. Placeringen gör det möjligt att använda trucken för påfyllning av lager, istället för att sköta allt manuellt. Närheten till inlastning gör att längden på transporterna avsevärt minskas.

## ***2. Armeringskapen***

Armeringskapen är idag placerad en bit från armeringshyllan. Detta medför att armeringen måste bäras in i kapen, vilket är tidskrävande och ergonomiskt ohållbart. Idag kapas två armeringsjärn åt gången. Armeringen bärs in i kapen till ett stopp som är inställt på rätt mått. Det är alltså bara ett mått åt gången som kan kapas, vilket innebär två sidor av ett fönster. Detta trots att kapen har en betydligt större kapacitet.

### ***Förslag till förändring***

För att skapa en effektivare hantering placeras armeringskapen i direkt anslutning till armeringshyllan, vilket medför att armeringen direkt kan skjutas in i kapen (*se ny layoutkarta nr.1 respektive nr.2 i bilaga 6*). Vi föreslår även att det inrättas ett stopp till, vilket medför att man kan kapa armering för ett helt fönster åt gången. Detta skulle innebära en effektivisering på hundra procent, om vi bortser från den korta ställtiden för det extra stoppet.

## ***3. Skruvning***

Här monteras armeringen och vinylprofilerna ihop och skruvas fast. Nackdelen idag är att det är onödiga transportvägar mellan armeringen och kapen som kapar vinylen (*se layoutkarta nr.2 respektive nr.5, rött flöde i bilaga 5*). Nuvarande placeringar gör att en vinylvagn fylls innan den transporterats till armeringen, vilket gör att onödiga mellanlager skapas.

### ***Förslag till förändring***

Tanken med den nya placeringen är att skapa en så nära anslutning till profilkapen som möjligt (*se ny layoutkarta, gult flöde nr.3 respektive rött flöde nr.3 i bilaga 6*). Detta gör att en vagn inte behöver fyllas innan skruvningen kan påbörjas, utan monteringen kan ske fortlöpande och på så sätt elimineras nästintill alla mellanlager.

#### ***4. Borrning***

Här borras det hål med en vanlig pelarborrmaskin, detta görs för att kunna montera fönstret på plats. Detta är en mycket enkel operation som vi inte närmare behöver kommentera.

#### ***5. Fräsning***

Fräsning är ett tidsödande moment, vilket till stor del beror på att maskinen är gammal. När profilerna skall fräsas krävs fixturer för att kunna lägga profilen i olika vinklar. För att vattnet skall kunna rinna ut fräser man avlånga hål. Dessa hål måste göras i profilens alla mellanväggar. Vattnet måste transporteras genom hela profilen.

#### ***Förslag till förändring***

Vi föreslår att det investeras i en nyare fräsmaskin för att skapa en effektivare operation. De flesta moderna fräsmaskiner fräser alla dränage på samma gång. En investering i en nyare maskin hade medfört en avsevärd effektivitetsförbättring.

#### ***6. Borrning för handtag***

Handtag monteras endast på öppningsbara objekt. Genom den korta operationstiden bildas det aldrig några köer här och maskinen fungerar tillfredsställande.

#### ***Förslag till förändring***

Efter denna station går alla standardprodukter vidare till borrningen och fortsätter i den röda slingan. Däremot går specialtillverkningen vidare in i mitten, i slingan som är orange. Specialtillverkningen som består av dörrar och fönster som avviker från räta vinklar, har vi placerat i mitten för att den inte skall störa den vanliga produktionen. Idag är alla maskiner blandade vilket gör att den vanliga produktionen hela tiden störs av specialtillverkningen. Avsikten med placeringen i vårt förslag till layout är att de olika tillverkningarna skall kunna använda samtliga maskiner.

#### ***7. Spårning för bleck***

Detta är ett väldigt enkelt moment som går relativt fort. Spårningsmaskinen är en gammal maskin och behöver bytas.

#### ***Förslag till förändring***

Vi uppskattar att bearbetningen borde effektiviseras med hundra procent genom en starkare motor eller en nyare maskin. Detta medför en liten investering med tanke på hur enkel maskinen är.

## ***8. Svetsning***

Den nuvarande 2-punktssvetsen är en gammal och opålitlig maskin. Genom att maskinen är så pass komplicerad uppstår ofta driftstopp. Detta medför att stora delar av vinylproduktionen då står stilla.

### ***Förslag till förändring***

Svetsen är den maskin i produktionen som vi anser att företaget snarast borde byta ut, alternativt komplettera med en nyare maskin. Det är ohållbart att ständigt ha förseningar till kunder beroende på kontinuerliga driftstopp. En nyare 2-punktssvets hade medfört att driftstoppen skulle minska. Den äldre nuvarande svetsen skulle kunna användas parallellt till olika former av större serier. Detta hade skapat ett bättre flyt genom svetsoperationen och minskat onödiga buffertar.

## ***9. Rensning av fog***

Rensningsmaskinen är en relativt ny maskin. Det enda problemet som finns vid operationen är att det är svårt att hantera större fönster. Idag finns ingen direkt avlastning framför maskinen. Fönstret blir tungt och otympligt när det skall vändas och roteras för bearbetning.

### ***Förslag till förändring***

Vi föreslår att någon form av avlastningsbord införskaffas vilket medför att en person med enkelhet har möjligheten att hantera fönstret på egen hand. Bordet bör ha någon form av rotationsmöjlighet för att på bästa sätt kunna rotera objektet. Även denna investering är väldigt liten.

## ***10, 11. Montering***

Monteringen är det moment i produktionen som tar längst tid därför är det oerhört viktigt att detta moment är effektivt så att produktionen inte stoppas upp. Monteringen sköts idag av två personer. Arbetsuppgifterna är inte uppdelade dem emellan utan de monterar efterhand som något objekt blir färdigt. Nackdelen med att det inte finns någon uppdelning av objekten är att personerna inte får någon kontinuitet i sitt arbete. Ett annat problem är att detaljerna på deras monteringsbord måste bytas ut när ett objekt byts ut mot en annan.

När det gäller själva monteringen, borras det hål för att kunna montera detaljerna. När hålen borras används mallar för att slippa mäta ut var hålen ska sitta. Dock finns det bara mallar till en del av objekten, vilket medför en mycket ineffektiv montering.

### ***Förslag till förändring***

Genom en uppdelning av monteringsobjekten vill vi skapa kontinuitet och på så sätt skapa en effektivare montering. En uppdelning skulle även innebära att personerna inte behöver byta detaljer så ofta. Vi anser att uppdelningen bör delas upp på så sätt att en person specialiserar sig på fönster med specialmått och dörrar och den andra bara monterar vanliga

fönster. För att skapa en jämnare beläggning bör dock personen vid inglasningen hjälpa till att montera vanliga fönster. Detta med tanke på att inglasningen tar så lite tid i anspråk.

Specialtillverkningen anser vi skall placeras i mitten av den vanliga tillverkningen (*se ny layoutkarta, flöde som är orange i bilaga 6*). Genom denna placering kommer personen ha direkt närhet till sina specialmaskiner som tidigare var utspridda i den vanliga produktionen, men även närhet till övriga maskiner om detta skulle behövas. Den nya placeringen gör att den vanliga tillverkningen inte störs av specialtillverkningen, vilket den gjorde innan när dessa var integrerade. Placeringen skapar på så sätt två olika tillverkningar som inte stör varandra men ändå har närhet till varandra.

De vanliga fönstren skall alltså monteras på plats 10 och 11 för att gå vidare till inglasningen vid plats 12 (*se ny layoutkarta rött flöde i bilaga 6*).

## ***12. Inglasning***

Inglasningen är idag placerad en bra bit från både inlastning och färdigvarulager, vilket gör att onödiga transporter krävs.

Inglasningen går idag snabbt men kan effektiviseras avsevärt. Idag går den största tiden åt till att hitta glasen. Glasen är placerade på olika ställen i fabriken på grund av oordning och att det inte finns särskilt avsett utrymme för glasförvaring. Vid glasning av stora objekt krävs det ofta hjälp av ytterligare någon från övriga produktionen. Detta kan till exempel vara vid tillfälle då tyngre glas skall lyftas.

### ***Förslag till förändring***

Vi har med hänsyn till inlastning av glas och utlastning av färdiga produkter placerat inglasningen så nära inlastningen och färdigvarulagret som möjligt. Detta för att skapa så korta transportvägar som det bara går.

För att effektivisera glasningen bör alla glas placeras på ett och samma ställe. Även en vakuumlyft skulle behövas så att personen vid inglasningen skulle kunna hantera glasen själv på ett smidigt sätt. Även lastning av färdiga fönster på en pall skulle vara möjligt med ett sådant hjälpmedel.

Genom dessa effektivitetsåtgärder skulle personen ha ännu mer tid till förfogande för avlastning av monteringen, vilket är en operation som kräver mycket resurser.

### ***Vinster vid föreslagna förändringar***

De ovanstående förslagen till effektivitetsåtgärder medför besparingar på bearbetningstiderna och framförallt transporterna i fabriken. Se teorierna i bilaga 3 rörande resurssnål produktion. Vi har inte beräknat den eventuellt ökande effektiviteten p.g.a. olika former av störande moment minskas. Medarbetarna har inte längre anledningar till att störa varandra i samma utsträckning och det blir lättare att avsätta tydliga ansvarsområden för var och en. Exempelvis då de onödiga transporterna minskas så rör sig medarbetarna mindre i fabriken. Genom denna förändring lämnas inte samma utrymme för att diskutera mellan varandra och det blir tydligare i fall en del i produktionsledet inte följer med i tempot i produktionen.

ALP tillverkar i enlighet med budgeterade volymer 3000 fönster per år. Av dessa utgörs 2100 stycken av öppningsbara fönster och 900 stycken fasta. Enligt bilaga 4 är tidsbesparingarna följande:

Tillverkningstiderna för ett öppningsbart fönster ligger på 61,23 min före en förändring och 47,57 min efter. Detta ger en reduktion av  $(61,23 - 47,57) \text{ min} = 13,66 \text{ min}$  per fönster efter förändring.

Tillverkningstiderna för ett fast fönster ligger på 25,83 min före förändring och 14,66 min efter. Detta medför en reduktion på  $(25,83 - 14,66) \text{ min} = 11,17 \text{ min}$  per fönster.

Åtgång av antal arbetstimmar före förändring blir:

$$T_1 = \frac{((2100 \times 61,23) + (900 \times 25,83))}{60} = 2530,5h$$

Åtgång av antalet arbetstimmar efter förändringen blir:

$$T_2 = \frac{((2100 \times 47,57) + (900 \times 14,66))}{60} = 1884,9h$$

Detta medför att för en motsvarande bibehållen produktionsvolym, enligt budget, skulle förändringarna frigöra  $T_1 - T_2 = (2530,5 - 1884,9)h = 645,6h$ . Dessa timmar som frigörs kan värderas på olika sätt. Ser man strikt på att en arbetstimme i fabriken kostar i ren lönekostnad 250 kr skulle detta medföra en årlig besparing på  $(645,6 \times 250)kr = 161400kr$ . Om man som exempel tänker sig att endast tillverka öppningsbara fönster under dessa timmar, och att dessa kostar 3500 kr i snitt, skulle de frigjorda timmarna möjliggöra en ökad omsättning på  $(\frac{645,6 \times 60}{47,57}) \times 3500 = 2.850.031kr$ . De efterkalkyler som gjorts visar att

företaget tjänat mellan 30-40 % på plastfönster. 30 % i vinst skulle med dessa frigjorda timmar, och en ökad försäljning med möjliggjorda volymer, motsvara cirka en miljon kronor i ökad vinst.

### ***Kostnader för förändring***

De investeringar som behöver göras enligt beskrivna förändringar är följande:

Truck	15 000 kr
Travers	25 000 kr
Vakuumlift	50 000 kr
Fräs	80 000 kr
2-punkts svets	200 000 kr
<b>Summa:</b>	<b>370 000 kr</b>

***Tabell 3 Investeringar***

Förutom investeringar på cirka 370 000 kr tillkommer det arbete som erfordras för att göra själva förändringen. Då företaget omsätter relativt lite under januari och februari borde denna förändring kunna göras utan några merkostnader för företaget. Dock tillkommer en del engångskostnader som en layoutförändring medför, exempelvis för kabeldragningar till maskiner med mera. Om vi skriver av investeringslånen på 10 år medför detta totalt en resultatnedskrivande del på 37 000 kronor om året. Om vi för säkerhets skull avsätter en initial kostnad på uppskattningsvis 100 000 kronor, skulle detta medföra 137 000 kronor i kostnad för år ett och 37 000 kronor i kostnad för år 2 till 10.

### ***4.3.2 Tillverkning av aluminiumprodukter***

Aluminiumtillverkningen är den tillverkning som vi anser har minst behov av effektiviseringar. Tillverkningen är komplex vilket gör att det är oerhört svårt för någon direkt effektivisering. Denna tillverkning består nämligen av helt nya produkter och lösningar nästan varje gång.

#### ***Fleroperationsmaskin***

Det vi koncentrerat oss på är hur fleroperationmaskinen kan utnyttjas. Fleroperationsmaskinen är bra att använda vid en serietillverkning, där maskinen ställs in och man kan utföra flera likadana operationer i följd. Ställtiderna blir för stora vid en tillverkning av enstaka produkter, vilket gör att ALP har svårt att använda maskinen. Istället används idag olika fräsar för att bearbeta detaljerna. Fleroperationsmaskinen köptes in av ALP för drygt ett år sedan och har i stort sett inte använts sedan dess. Kostnaden för maskinen inklusive verktyg uppgick vid inköp till cirka 700 000 kronor. Anledningen till att den inte används är troligtvis som vi nämnt avsaknaden av serietillverkning samt att den inte är integrerad i produktionen idag.

#### ***Förslag till förändring***

Som vi ser det så står ALP inför ett vägskäl. Efter möte med leverantören av maskinen framkom det att det skulle kosta en del pengar att börja använda maskinen. Idag är det ingen på ALP som har tillräcklig utbildning för att köra maskinen. De olika operationskoderna finns inte utan behöver konstrueras. Vi föreslår att ALP bestämmer sig för en strategi. Antingen beslutar företaget att maskinen skall användas i enlighet med vårt layoutförslag, eller så säljs maskinen och ersätts av nyare kopierfräsar. Enligt leverantören så är maskinen

värd cirka 450 000- 480 000 kronor om ALP lyckas sälja den på egen hand. Om leverantören skall sälja den ger de cirka 340 000 kronor. Inköp av kopierfräsar ligger på någonstans mellan 100 000 till 150 000 kronor. Om företaget väljer att behålla maskinen måste kostnader tas för att få den i bruk. Arbeten i form av större serietillverkning bör även skaffas för att maskinens nyttjande skall betala sig. Om företaget behåller fleroperationsmaskinen anser vi att den skall placeras nära kapen för att minimera transporter (se ny layout gröntflöde nr.1a i bilaga 6). Kopierfräsarna anser vi skall vara kvar på samma plats som tidigare pga. att dessa är placerade i ett ljudisolerat rum som är svårt att flytta (se ny layout grönt flöde nr.1b i bilaga 6).

### ***4.3.3 Tillverkning av uterumsprodukter***

Uterumstillverkningen består av 10 % av den totala tillverkningens värde. Tillverkningen sker på en sida av fabriken och lagret är på den andra sidan. Uterumstillverkningen kantas därför av mycket långa transporter, från lager till tillverkning, och från tillverkning till råvarulager.

Tillverkningen av uterum består i huvudsak av enkel bearbetning som kapning och stansning. Kapningen görs för det mesta i den stora kapmaskinen. Dock har uterumstillverkningen möjlighet att själv kapa profilerna om den stora kapmaskinen är upptagen. Bearbetningsmomenten anser vi vara bra men själva monteringen kan effektiviseras. Idag monteras uterumsdörrar på två olika bord, eftersom dessa bord har olika funktioner. Det första runda roterbara bordet används när list sätts på glasrutan. När listen applicerats lyfts objektet över till ett stort rektangulärt monteringsbord. Tillverkningen har alltså ett antal olika lyftmoment. Från glasställ till det runda bordet, från det runda bordet till monteringsbordet, och sedan till en vagn som sedan körs ut på lagret. Det krävs ofta hjälp av andra delar i produktionen när stora objekt skall lyftas. Detta medför att andra delar i produktionen stoppas upp.

### ***Förslag till förändring***

Vi föreslår att placeringen av uterumstillverkningen bör vara så nära inlastning och utlastning som möjligt för att minimera transportvägarna. Placeringen är även gjord med hänsyn taget till den stora kapmaskinen för att öka kommunikationen och minska transportvägarna. Vi anser att lager och tillverkning bör ligga på samma ställe, både för att skapa närhet till materialet men även för att skapa en bättre överblick över den totala tillverkningen av uterum.

Effektivisering bör göras så att lyftmomenten minimeras. Detta genom att ett monteringsbord används, som har båda funktionerna. När det gäller lyft från glasställ till monteringsbord och från monteringsbord till vagn bör det investeras i en vakuumlift så att hjälp inte krävs av någon annan i produktionen. Detta sparar mycket tid och minskar risken för förslitningsskador hos personalen.



### ***1a. Kapning***

Kapningen sker till största delen här om inte maskinen är upptagen för annan profilkapning. Det finns även en mindre kapmaskin som kan användas. Dock är inte denna lika effektiv. Problemet idag är dock att uterumstillverkningen är placerad långt ifrån den stora kapmaskinen vilket gör att kommunikationen blir dålig mellan produktionen av uterum och personen vid kapen.

#### ***Förslag till förändring***

Genom att uterumstillverkningen har placerats om och kapen har fått en mer centraliserad placering ligger dessa närmare varandra. Detta kommer att medföra bättre kommunikation men även kortare transporter.

### ***1b. Lagerhylla***

Idag är monteringen placerad på andra sidan fabriken jämfört med lagret. Detta medför stora tidsförluster i form av transporter.

#### ***Förslag till förändring***

Vi anser att profillagret skall ligga nära tillverkningen för att reducera transporter. Tanken är även att truck kan användas vid påfyllning av lager.

### ***1c. Kapning***

Det finns ett komplement till den stora kapmaskinen. Denna maskin är placerad mitt i fabriken för att de olika tillverkningarna skall ha möjlighet att använda den. Dock används maskinen nästan enbart av uterumstillverkningen.

#### ***Förslag till förändring***

Vi anser att denna kapmaskin skall ingå i uterumstillverkningen. Detta för att skapa ett bra komplement till den stora kapmaskinen om denna är fullbelagd. Den skall placeras intill lagerhyllan för att skapa en lätt hantering och korta transportvägar.

### ***2. Stansning***

Stansningen är en snabb och effektiv operation. Vi anser därför inte att några effektiviseringsåtgärder bör göras. När det gäller placeringen av stansarna ligger dessa alldeles för långt ifrån lager och kapning.

#### ***Förslag till förändring***

Både stansningen och monteringen bör placeras närmare lagret för att minska transporterna.

### ***3. Montering***

Monteringen bearbetas idag på två olika monteringsbord. Detta för att ha möjlighet till flera olika funktioner. Dock bidrar detta till dubbelmoment med tanke på lyft, där först glaset lyfts upp på det första monteringsbordet för att sedan gå vidare till nästa. Vid de flesta lyften krävs det två personer vilket innebär att en person från annan tillverkning krävs.

### ***Förslag till förändring***

Vi anser att ett integrerat monteringsbord bör tas fram, där de båda funktionerna finns. På detta sätt reducerar man dubbelyft. För att hantering av glas skall vara möjlig av en person krävs det ett lyftsystem. Det krävs därför en vakuumpyft för att skapa en effektiv hantering och en minimering av stopp i annan produktion.

### ***Vinster vid föreslagna förändringar***

I detta avsnitt beräknar vi kostnadsreduktionerna som åstadkoms genom den föreslagna layouten och effektiviseringarna som uppnås vid investeringarna av i nytt lyftsystem. Det som bör poängteras är att vi i beräkningarna tar hänsyn till ett nytt rälssystem. Det vill säga de spår som dörrarna i ett uterum glider i. Genom en diskussion med företaget har vi kommit fram till att företaget skall byta ut det gamla rälssystemet till ett nytt. Detta för att det gamla systemet tog allt för mycket tid att montera ihop. Med det nya systemet krävs ingen montering alls.

Idag tar det i snitt 29.8 minuter att tillverka en dörr. Genom en ny layoutförändring, ett lyftsystem och byte av det gamla rälssystemet till ett nytt reduceras tiden avsevärt. Den nya tillverkningstiden blir då enligt beräkningarna i bilaga 4, 12.8 minuter. Detta innebär en reduktion på 17 minuter per dörr. ALP tillverkar i enlighet med budget cirka 2100 fönster till uterum. En reduktion med 17 minuter per fönster i produktionen medför en besparing på 595 timmar. Då en timmes lönekostnad i snitt kostar 250 kronor medför detta en årlig besparing på cirka 150 000 kronor. Dessa timmar kan även värderas utifrån att det frigörs kapacitet som kan användas till expansion eller annat arbete.

### ***Kostnader för förändring***

Den enda kostnaden för en förändring av tillverkning av uterum är inköp av en vakuumpyft. Denna kostar cirka 50 000 kronor. Arbetet för en förändring är ringa och bör inte medföra några extra kostnader för företaget. Om vi skriver av hela investeringen första året medför denna förändring en besparing på 98 750 kronor år ett och 148 750 kronor från år två och framåt.

## Kap 5 Inköp

Detta kapitel syftar till att kartlägga problem rörande företagets olika inköp, samt att ge lite förslag till förändringar. Teorier rörande inköp finnes i bilaga 2.

### *5.1 Beskrivning av företagets inköp*

Historiskt har inköpen i företaget inte varit planerade. Detta har resulterat i olika problem. För det första så har man genom underleverantörernas ledtider inte materialet hemma i tid och när väl leverans kommer så stämmer inte kvantiteten med vad man behöver. Antingen har det beställts alldeles för mycket med växande lager och kapitalbindning som resultat, eller så beställs för lite så produktionen avstannar. Rutiner gällande vem som beställer vad i företaget fungerar inte fullt ut. Likaså har företaget leverantörer som håller dåliga leveranskvaliteter. Glas som levereras är krossat, och profiler levereras fel. Då ledtiderna för många av företagets leveranser ligger på 2-5 veckor får detta stora konsekvenser för kundservicen då leveranstider inte kan hållas.

Idag beställs material i samband med att order från kund kommer in. Inköpspersonen tar reda på vilka material som krävs för en beställning. Detta görs i de olika beredningsprogram som finns till förfogande beroende på vilken typ av beställning som görs. Efter framkörd specifikation går medarbetarna ut i lager för att se vilka profiler som finns hemma för att i så fall pricka av dessa på inköpslistan. Detta är ineffektivt och tidsödande. Mycket av tiden går åt till att leta i själva lagret.

#### *5.1.1 Inköp av Glas*

Idag beställer ALP glas ifrån tre olika leverantörer, Emmaboda Glas AB, Semco Scandinavia AB, samt Alstermo Glas AB. I stort sett fungerar beställningarna från ALP bra. Inköparen har en sammanställning i sin dator där han för in vilket glas som ska beställas efter hand som ALP mottagit en order från kund. Inköpsansvarig beställer sedan veckovis glas där dagen för beställning varierar från leverantör till leverantör.

Ledtidsmässigt så påverkar oftast inte glasleveranserna ledtiderna för företaget till kund. Detta eftersom ledtiderna för profiler, oavsett om det är aluminium eller Vinyl, väl överstiger leveranstiderna för glas. Däremot så händer det ibland att ALP säljer endast glas till kund. Detta rör sig oftast om speciella order, vid kross av glas eller liknande.

Vilken leverantör som får order beror dels på vilken typ av glas det är och vilka tider som gäller. Semco får beställningar främst på isolerglas och spröjsat glas där de är konkurrenskraftiga. Alstermo glas och Emmaboda glas är någorlunda likvärdiga, dock varierar de något i priser. Från Emmaboda beställs främst 5 mm oisolerat glas till uterumstillverkning. Från Alstermo beställer ALP främst brandklassat glas samt specialglas, exempelvis säkerhetsglas.

De problem som ibland återkommer hos leverantörerna är kross av glas i deras försändelser. Detta ställer till det för produktionsplaneringen hos ALP. Glaset beställs i slutet av en tillverkningsfas för att inte binda kapital. Om det då uppstår kross, så får kunden vänta på leverans motsvarande vad det tar att få hem nytt glas. Under tiden har då ALP producerat

ordern då glasning är en av de sista operationerna i tillverkningen. ALP binder då kapital i en i stort sett färdig produkt och betalning för ordern senareläggs med motsvarande tid, samtidigt som kunden inte får leverans i tid.

Kross i försändelser händer troligtvis ibland oavsett leverantörer. Emmaboda har numera köpt in tjänsten av transport av glas av utomstående företag, vilket man tidigare själva skötte inom företaget. Efter denna förändring så har kross ökat markant, och i stort sett varje försändelse är det något glas som är sprucket eller krossat. Detta är naturligtvis inte bra om ALP inte har detta med i sina beräkningar. När inköpsansvarig beställer glas från Emmaboda räknar han lite med att en del blir krossat. Är det en extra viktig order så beställs extra glas. Eftersom det oftast rör sig om 5 mm glas i det här fallet, och att det är ett av de billigaste glaserna som går åt, så gör det inte så stor påverkan på kapitalflödet. Ibland beställs även glaset i god tid så leverans ut ifrån fabriken inte är beroende av glasleveransen. Fördelen med krossat glas från Emmaboda är att glaset ersätts med nytt utan returnering av det krossade. Många gånger så är det kanske en spricka eller en hörna som åverkats i transportereringen. ALP kan då skära ner detta glas själva och sälja i mindre partier vilket medför att företaget då inte betalar något för detta glas.

### ***5.1.2 Inköp av Vinylprofiler***

I Sverige finns ett fåtal profilsystem i vinyl etablerade. Marknaden är liten i förhållande till exempelvis träfönster. ALP köper sina profiler från det tyska företaget Rehau. Det är företagets uppfattning att Rehaus system är estetiskt och funktionellt fördelaktigt jämfört med konkurrenterna. Beställning av vinyl görs idag i företaget genom produktionschefen. Detta är nytt i företaget då den tidigare VD:n beställde det mesta själv. Leveranser av vinyl har inte alls fungerat tillfredsställande. Beställningar blir fel och framförallt så är de ibland kraftigt försenade.

Standard utgörs av de vanligaste vita profilerna som ALP använder. Andra system och andra färger går att beställa men i sådana fall är leveranstiderna upp emot 5 veckor. Vid beställning av standardprofiler så skall leveranstiderna enligt Rehau ligga på 1 till 2 veckor. Detta har inte varit fallet för ALP. Vissa leveranser har varit försenade med lika lång tid till. Ett ytterligare problem är att leverantörens säljkontor i Sverige inte kan ge leveransbesked vid exempelvis offertförfrågan. Preliminära leveransbesked kan endast ges efter att en order lagts. Detta medför ett stort problem för ALP eftersom man aldrig kan ge kunden ett säkert leveransbesked. Ibland levereras även fel profiler vilket då är förödande då det kan ta ytterligare 2 till kanske 4 veckor innan ny leverans kan ske.

### ***5.1.3 Inköp av Aluminiumprofiler***

I Sverige är det främst två leverantörer av aluminiumprofiler som gäller, SAPA och Schüco. Detta är dessa två system som dominerar i arkitekternas underlag.

ALP använder sig av Schüco. Schüco är ett stort tyskt företag som har försäljningskontor i Sverige. ALP har ett gott samarbete med Schüco och banden mellan kund och leverantör är i det här fallet relativt starka. Leveranstiden på material varierar mellan 2 till 5 veckor beroende på i vilken omfattning man beställer och vilka typer av profiler det handlar om. Problemen som varit med leveranser ifrån Schüco har berott på en del förseningar samt om

leveranser varit felaktiga så måste beställningen göras om vilket leder till ytterligare förseningar.

Samtliga beställningar av aluminium görs efter hand en order läggs. Endast restbitar lagerförs vilket vi återkommer med hur det ska gå till. Själva orderläggningen ackumuleras veckovis hos inköpsansvarig men beställningarna görs kundunika och märks från början med slutkundens namn.

#### ***5.1.4 Förbrukningsmaterial***

Beställningar av kontorsmaterial görs även detta av inköparen på kontoret, vilket fungerar tillfredsställande. Beställningar av förbrukningsmaterial i fabriken, såsom arbetskläder, svetsanlag, skruvar och beslag beställs av produktionschefen. Även detta fungerar i dag tillfredsställande.

Armering till vinylprofilsystem har tidigare i företaget beställts som förbrukningsmaterial vilket inte har fungerat. Detta har lett till att när vinylprofiler anlant så har det inte funnits tillräckligt med armering hemma vilket då leder till att produktionen av vinylsystem avstannat och kunder fått vänta på leveranser.

### ***5.2 Förslag till förändring av inköp***

#### ***5.2.1 Glas***

Eftersträvansvärt för ALP är att försöka ha en så djup dialog med de olika glasleverantörerna som möjligt. Det finns möjligheter till kvantitetsrabatter om förfrågningar ställs. De anställda vid ALP har redan idag bra uppsikt på leverantörerna av glas. De problem som finns beaktas och som i det nämnda fallet med krossat glas, vänds det till ALP: s fördel. Vårt förslag är att ALP i större utsträckning skall ställa krav på leverantörerna rörande leveranskvaliteter. Även om en del av glaset som krossats används ändå, utan att betala för det, så medför detta störningar i produktionen. Om företaget nu som planerat ökar mer i omsättning, och arbete läggs ner för att öka effektiviteten, så kommer inte tiden att finnas för att hålla på att krångla med leveranser av glas. Är det så att Emmaboda inte klarar att förbättra detta bör ALP överväga att köpa 5 millimeters glaset av exempelvis Alstermo istället. Detta är i sig okomplicerat och kan mycket väl framställas så till Emmaboda. Vi föreslår även att man går vidare i en djupare dialog med Semco. Semco är i en tillväxtfas och håller idag väldigt bra leveranstider från Tyskland på spröjsat glas och energiglas. Om efterfrågan skulle öka även på övriga glastyper ALP använder så kan det vara möjligt för Semco att kanske även ta in dessa.

### 5.2.2 Vinylprofiler

Inköp av armering till vinylprofilerna har som tidigare nämnts inte fungerat. Eftersom det går åt ungefär lika många meter armering som profiler så föreslås att armeringen alltid beställs samtidigt som profilerna och i ungefär samma antal meter.

Det är uppenbart att beställningar av vinylprofilerna inte fungerar tillfredsställande vid företaget. Vi föreslår att införa ett lagersystem. Det finns främst två alternativ. I diskussion med Rehau kan det vara möjligt att inrätta ett leverantörsstyrt lager vid ALP som Rehau äger. Detta kan i så fall tidigast bli aktuellt under våren 2004. Det andra alternativet är att konstruera ett eget lager vid ALP med väl fungerande rutiner. Då profilerna redan idag lagerhålls i Tyskland så medför lagerhållningen hos ALP, ägt av Rehau, inte en ökad kapitalbindning i värdekedjan. För ALP medför ett påfyllnadslager ägt av leverantören en mängd fördelar. För det första så styrs leveranstiderna från ALP till kunden endast av tillverkningstiden i fabriken och riskerar inte att bli försenade på grund av dåliga leveranser från Tyskland. För det andra så kan offerter lämnas med högre precision gällande leveranstider. För det tredje så kan så kallade akuta order prioriteras i produktionen om en viktig kund har problem, vilket är en stor kundservice. Rehau har lovat att återkomma till ALP då det kan bli aktuellt med ett eventuellt påfyllnadslager. Baserat på att det historiskt sett fungerat lite dåligt med Rehau så är vårt förslag att ALP inte förlitar sig till dessa lovord utan konstruerar ett system som fungerar ändå.

Efterfrågan av Vinylprofiler varierar något över tiden av året. Högst efterfrågan infinner sig mellan april och november. Företaget ALP omsätter under 2003 vinyl för ungefär 5 mkr i försäljningsvärde. Av detta värde utgörs cirka 30 % av direkt material i form av beslag, glas och vinylprofiler. Vinylprofiler och armering, som beställs av Rehau, utgör 18 % av försäljningsvärdet. Detta medför att ALP under ett år beställer för cirka 900 000 kronor. Denna siffra är ungefärlig, då den varierar både med försäljningsvolym och vilka typer av profiler som efterfrågas. Vårt förslag baseras på det gångna årets fördelning och volym, samt förväntade volymer kommande år i enlighet med budget i bilaga 7. Då företaget erhåller leveranser fraktfritt vid belopp överstigande 50 000 kr bör dessa volymer inte understigas. Hade de totala volymerna varit mycket mindre hade det varit befogat att väga fraktkostnaderna mot kapitalbindning. Då efterfrågan väl överstiger detta belopp bör beställningar göras så fraktkostnad uteblir. Vårt förslag är att ALP beställer för cirka 55 000 var tredje vecka. Detta skulle motsvara inköp av motsvarande 953 000 kr under ett år vilket stämmer överens med beräknat behov. Dessa beställningar görs av produktionschefen som vid beställningarna då får ta hänsyn till vad som finns hemma i lager. Förutom löpande beställningar föreslås att en buffert på en 3 veckors leverans hålls i lager. Detta för att minska sårbarheten vid försenade leveranser. Detta medför att företaget i snitt håller

$$\frac{(2 \times 55000) + 55000}{2} = 82500kr . \text{ Vid en internränta på } 15 \% \text{ skulle detta kosta } 12\,375 \text{ kr}$$

på ett år. Denna kostnad anser vi vara befogat med tanke på att beställningar understigande 50 000 kr kostar cirka 4000 kr i frakt per gång. Med det föreslagna systemet kan en leverans i princip vara 3 veckor försenad och företaget kan ändå producera de flesta order utan avbrott, bortsett om det föreligger specialbeställningar. Vi har även tillsammans med personalen arbetat fram vilka standardprofiler som ALP skall lagerhålla. När produktionschefen beställer dimensionerar han en beställning på cirka 55 000 kronor,

baserat på vad som finns i innevarande lager, vilka profiler som är standard enligt bilaga 8, samt om det föreligger några speciellorder med profiler som ligger utanför standard. Produktionschefen åläggs även ta hänsyn till att lager inte ackumuleras. Värdet av lagret skall hållas kring beräknade volymer.

### ***5.2.3 Aluminium***

Vårt viktigaste förslag till ALP som berör aluminiumprofiler är införandet av lagersystemet som vi föreslår under kapitel 6. Som vi nämnt tidigare har företaget beställt hem profiler som funnits i lager och på så sätt ackumulerat lager av aluminium. Genom införandet av lagersystemet minskas inköpen, lagernivåerna, kassaktioner och inkurans.

Beställningar av aluminiumprofiler görs efter hand som order läggs. Detta görs eftersom variationen i profilsystem och färger är enormt stor. Vanligaste profilerna som beställs är obehandlade och har kortast leveranstid, vilket vanligtvis ligger på 1-2 veckor. Vid beställning av lackade profiler tar det cirka 5 veckor. Obehandlade profiler kostar cirka 60 kr per löpmeter. Lackerade kostar cirka 90 kr per löpmeter. Företaget ALP har god relation till lackeringsföretaget Ronneby industrilack. Att lackera profiler kostar ungefär lika mycket som merkostnaden mellan olackade och lackerade från Schüco. Vårt förslag är att ALP beställer bara obehandlade profiler från Schüco och skickar sedan de som ska lackeras till Ronneby industrilack istället för att beställa dessa från Tyskland. Genom att göra så kortas ledtiden med cirka 3 veckor. Merkostnaden uppkommer med det arbete som krävs för att hålla reda på de olika profilerna. Dessa kostnader är mycket svåra att uppskatta, men eftersom ledtiden kortas med 3 veckor skulle detta vara en extrem konkurrensfördel.

## Kap 6 Lager

Detta kapitel syftar till att ge förslag till hur företaget skall kunna finna en lösning på de problem lagerhållningen medför.

### *6.1 Beskrivning av lagret idag*

Företaget ALP Fasader AB har i senaste bokslutet ett lagervärde på 5,98 mkr. I relation till omsättningen på 19,5 mkr så uppfattas lagervärdet som mycket högt. En stor del av lagret utgörs av aluminiumprofiler av olika slag. Då företaget tillverkar olika partier i aluminium ligger råvaruprofilerna ofta på längder av sex meter. Vid tillverkning av exempelvis en dörr kan åtgången av en specifik profil vara en löpmeter. Företaget beställer då en sexmeterslängd och de resterande fem meterna läggs i lager. Då företaget inte har ett system för att kontrollera inneliggande lager beställs emellanåt en ny profil då ytterligare exempelvis en dörr skall tillverkas. Genom detta förfarande ackumulerar företaget lager och lagersaldot ökar. En annan anledning till lagervärdet är olika former av inköp. Exempelvis har företaget tidigare gjort felaktiga inköp av material som senare inte använts. Likaså har inköp gjorts av stora mängder där förbrukningstiden ligger på ett par år vilket i sin tur binder väldigt mycket kapital. I lager finns även profiler som köpts in, skickats på behandling hos utomstående företag, och som sedan inte kommit till användning.

Idag finns det inget lagersystem som håller reda på det inneliggande lagret. Kontrollen sker manuellt och medarbetarna får leta för hand efter för stunden användbara material. Det finns hyllor i lagret där ett visst sorteringsystem används men detta fungerar inte fullt ut och det tar väldigt mycket tid i anspråk att leta efter bitar.

### *6.2 Förslag till nytt lagersystem*

För att få lagret att fungera på ett smidigt och kostnadseffektivt sätt bör ett databaserat lagersystem införas. Ett första led i detta arbete är att sätta en identitet på varje hylla i hyllsystemet som redan finns idag. Man börjar exempelvis med hylla A, och sedan hylla B och så vidare. Identiteten skall sedan kopplas till ett artikelnummer, exempelvis aluminiumprofil A-21354-4. Med en datorterminal på profillagret, och en datorterminal på lagret registreras samtliga artikelnummer tillsammans med hyllans identitet. Därefter måste en inventering göras i lagret för att kunna föra in samtliga restlängder som finns idag. Hyllorna måste också iordningställas och märkas upp. Efter att detta har gjorts, och materialet är på plats, har man fått en struktur på lagret.

När en order läggs kontrollerar inköpsansvarig, via ritprogrammen, vilka material som krävs för jobbet. Han kontrollerar då även i lagersystemet vilka restmaterial och vilka längder som finns hemma genom att söka på artikelnummer. Om inköparen då finner en längd i systemet bokas denna av som beställd. Efter detta läggs sedan en beställning på det som inte finns hemma i lager. Denna order märks då med kundens eller orderns namn och kan sedan följas i systemet vad det gäller exempelvis leveranstider.

När ordena sedan skall tillverkas anländer materialet till råvarulagret enligt vårt förslag till layout. Personen som idag sköter kapen, som är den första maskinen i flödena både för



aluminium och för vinyl, kontrollerar då leveransen. När detta gjorts kontrolleras i databasen vilka längder som är märkta till denna order. Att det sistnämnda behöver göras kan märkas i beställningen från leverantören. Dock så förefaller det naturligt att kontrollera i databasen om det i en beställning fattas en profil. I godsmottagningskontrollen avläses vilket artikelnummer det gäller genom att först ta reda på vilken hylla den ska ligga på. Därefter avläses en streckkod så det verkligen blir rätt profil som tas till den bokade ordern. När rätt streckkod är skannad så bokas denna av i databasen och utgår ur det inläggande lagret. När inköparen gör sin beställning så bokas beställningen som ”beställt material”. När materialet anländer bokas det som ”anlänt material”. När kapansvarig sen kapar upp materialet märker han upp restbitar med streckkoder som produceras i kapen. Dessa restbitar läggs sedan in i lagret igen och så vidare.

### **6.2.1 Konsekvenser för verksamheten.**

Vid införandet av det föreslagna systemet slipper företagets medarbetare att lägga tid på att leta efter restbitar i lagret. Likaså kommer inte heller onödiga beställningar att göras genom att man inte vet att man redan har profilen i lager när man beställer. Informationen angående materialet finns lättillgänglig och uppdaterad. Varje materialbit får sin egen identitet och blir lätt att spåra. Införandet av systemet kommer troligtvis att bli lite rörigt och det kan ta en inkörningsperiod innan det fungerar. Viktigt för företaget är även att de som ska jobba med systemet lär sig detsamma genom att utbildning ges. Kostnaden för införande av systemet vägs mot kostnaderna som lagret medför samt den tid som läggs ned för att leta efter eventuella restbitar.

### **6.2.2 Kostnadskalkyl datorer**

Till lagersystemet krävs två stycken datorterminaler, två handskanners, etikettskrivare samt programvaror och kablar till nätverket.

Priserna är hämtade hos det lokala företaget i.dot.computers i Kallinge. Datorerna är beräknade med 1GHz processorer, 128 Mb i RAM-minne, 20 Gb i hårddisk, CD 52x, högtalare, ljudkort, 17” skärm och Windows ME.

<b>Kostnadskalkyl datorer</b>			
Dator	5 596 kr	2 st	11 192 kr
Nätverkskabel	6 kr	80 m	512 kr
Kabeldragningar*	2 000 kr		2 000 kr
Programvara	2 400 kr		2 400 kr
<b>Summa datorer</b>			<b>16 104 kr</b>

*Tabell 4. Kostnadskalkyl datorer*

*\* Priset gällande kabeldragning är cirka pris.*

### **6.3 Olika förslag till leverantörer av lagersystem**

Vid tidigare förfrågan har till företaget lämnats olika kostnadsförslag till lösning av i detta arbete beskrivet lagerproblem. Dessa tre tänkbara alternativ redovisas här i korthet.

### ***6.3.1 Excel Specialisten i Göteborg.***

Excel specialisten är specialiserad på anpassningar i Excel inom planering, personal, ekonomi och teknik. Applikationerna används av medelstora företag.

Excel specialistens lösning bygger på mobila streckkodavläsare som via en radiolänk kopplas till det nätverk som idag finns på ALP Fasader. Fördelarna med systemet är att det är Windowsbaserat och Excel torde vara ett välkänt program för användaren.

#### ***Hur fungerar programmet?***

Programmet kommunicerar med en databas där all information om delar och artiklar lagras. Möjligheten till att lägga till nya artiklar och delar skall finnas. När nya profiler lagras i programmet så genereras en streckkod till profilen. I denna streckkod finns sedan all information om den aktuella profilen i databasen.

Rapporter görs tillgängliga med hjälp av en Excel-applikation där funktioner för att studera lagersituationen finns. Rapporter kan delas upp i totala andelen material, restlager, bokat material och vilka projekt dessa är bundna i.

Excel speciallistens lösning bygger på att två stycken handdatorer implementeras i systemet. Dessa datorer programmeras i Windows. Handdatorerna är programmerade så att de ger instruktioner till användaren och de kan utföra enklare funktioner i registret. Genom att dessa handdatorer står i direkt uppkoppling med databasen så är de ständigt uppdaterade. Programmets huvudfunktioner kommer att vara hämtning av bokade delar då kapansvarig inför kapen skall hitta de olika profiler som finns i lager. Spårningar via märkningar av order samt med tidstämpel är möjliga vilket ger en full spårbarhet av bokade order.

#### ***Installation***

Excel specialisten kommer att genomföra installation av handdatorer och programvara på terminaler samt handdatorer. Kostnaden för utveckling av handdatorerna och installation och trimning av systemet gentemot befintligt nätverk är inte inkluderad i priset.

### ***Support och garanti.***

Excel specialisten erbjuder möjlighet till att teckna supportavtal.

<b>Kostnadskalkyl alternativ 1</b>			
Utveckling av programmet	700 kr	104 h	72 800 kr
Program handdator	15 500 kr	2 st	31 000 kr
Handdatorer	5 000 kr	1 st	5 000 kr
Docka handdator	1 350 kr	1 st	1 350 kr
Radiokort	3 000 kr	2 st	6 000 kr
Batterier	500 kr	2 st	1 000 kr
Kabel	350 kr	1 st	350 kr
Basstation radiolan	10 000 kr	1 st	10 000 kr
Programlicenser	750 kr	2 st	1500 kr årlig kostnad
Ettikettskrivare	9 000 kr	1 st	9 000 kr
Support	8% av utvecklingskostnaden		5824 kr årlig kostnad
<b>Summa kostnad</b>			<b>143 824 kr</b>
<b>Årlig kostnad från år 2</b>			<b>7 324 kr</b>

*Tabell 5. Kostnadskalkyl alternativ 1*

### ***6.3.2 Logserv i Lund AB***

Logserv grundades 1993 och är specialiserade på logistik. Grundarna har alla sina bakgrund inom materialhantering, logistik och produktprocesser.

#### ***Hur fungerar programmet?***

Logservs lösning bygger på en mobil streckodavläsare som har en direkt koppling till datorn utan radioLan. Läsaren har en egen display där han kan se om det är rätt profiler han hittar. Denna display fungerar på ett avstånd upp till 100 meter. Även här föreslås två streckodavläsare, varav en är mobil och en är kopplad till datorn. Programvaran som föreslås är Watson Warehouse som är utvecklad för lagerhållning. I SPCS som ALP använder kan programmet importera information i form av textfiler från detta program.

#### ***Installation***

Logserv installerar systemet på plats. Företaget vill även först göra en förstudie för att eliminera eventuella missförstånd. Förstudien beräknas att ta fyra till åtta timmar. Logserv utför i samband med installationen en utbildning i programmet. En normal installation med utbildning tar mellan två och tre dagar.

### ***Support och garanti***

Logserv har en helpdesk på nätet samt en telefonsupport som är fri att använda.

<b>Kostnadskalkyl alternativ 2</b>			
Förstudie	865 kr	8 h	6 920 kr
Skanners	4 300 kr	1 st	4 300 kr
Bärbar med display	17 000 kr	1 st	17 000 kr
Printer	12 900 kr	1 st	12 900 kr
Watson Warehouse	19 900 kr	1 st	19 900 kr
Server	7 990 kr	1 st	7 990 kr
Webclient	6 990 kr	1 st	6 990 kr
Installation och utbildning	865 kr	24 h	20 760 kr
Support			Ingår
<b>Summa kostnad</b>			<b>96 760 kr</b>

*Tabell 6. Kostnadskalkyl alternativ 2*

### ***6.3.3 Studentalternativ***

Efter tidigare kontakt med Blekinge Tekniska Högskola, Institutionen för programvaruteknik, beskrivs det tredje alternativet som ett alternativ utvecklat av studenter. Varje år bedriver BTH ett antal kurser där utvecklandet av ett lagersystem vid ALP kan ingå. Kommer projektet att bli verklighet påbörjas detta under våren 2004.

Studenterna kommer då att utveckla själva programmet som ska uppfylla ALP: s önskemål angående lagerstrukturen. De kommer också att ta fram lämplig utrustning i form av skanners, ettkettskrivare med mera.

### ***Vad innebär projektet för ALP?***

Ett projekt av den här typen innebär lite annorlunda förutsättningar för ALP än de andra två alternativen. Kostnadmässigt så kommer studenterna inte att debitera utvecklingskostnader för själva programmet. De kommer inte heller att debitera kostnaderna för installation och intrimning av systemet. De kommer dessutom att göra en grundlig förundersökning ute på ALP för att klargöra vad programmet ska klara av.

Dock kommer inte BTH eller studenterna att ha möjlighet att lämna några som helst garantier för utfört arbete och de kommer inte heller att kunna bistå med någon form av support efter utfört projekt.

<b>Kostnadskalkyl alternativ 3</b>			
------------------------------------	--	--	--

Fast Skanner	4 300 kr	1 st	4 300 kr	
Bärbar med display	17 000 kr	1st	17 000 kr	
Printer	12 900 kr	1 st	12 900 kr	
Server	7 990 kr	1 st	7 990 kr	
Webclient	6 990 kr	1 st	6 990 kr	
Resor			5 000 kr	
<b>Summa kostnader</b>			<b>54 180 kr</b>	

*Tabell 7. Kostnadskalkyl alternativ 3*

Kostnaderna ovan är uppskattade då vi inte vet vad studenterna kommer fram till i deras arbete. Kostnaderna för hårdvara baseras på Logservs priser. Däremot vill BTH att det utgår ersättningar för studenterna gällande bland annat resor.

#### **6.4 Utvärdering av de olika alternativen**

##### ***Excel specialisten***

Fördelen med det här förslaget är att programmet är Excelbaserat vilket gör att programmiljön är känd för ALP.

Tyvärr så har Excel specialisten den högsta utvecklingskostnaden och supporten medför årligt återkommande höga kostnader. Garantin på programmet gäller endast i 3 månader och även här riskerar upplägget att medföra ökade, oförutsägbara, kostnader för ALP.

Den totala kostnaden för ALP inklusive datorer och installerat nätverk blir **159 528 kr.**

##### ***Logserv***

Programmet som Logserv föreslår är väl beprövat och är specialiserat på lagerhantering. Logservs attityd upplevs som professionell och supporten medför inga återkommande årliga kostnader.

Det negativa med Logservs upplägg kan vara att programmiljön är okänd vilket kan leda till inkörningssvårigheter. Dock så ingår det utbildning på plats.

Den totala kostnaden för Logservs lösning inklusive datorer och nätverk blir **112 464 kr.**

##### ***Studentprojektet.***

Fördelarna med detta upplägg är att det inte debiteras några utvecklingskostnader för programmet, samt att det kommer att göras en grundlig förundersökning vid företaget. Nackdelen med projektet är att studenterna inte har någon vana vid likvärdiga projekt samt att inga som helst garantier kan lämnas. Support kommer inte att finnas efter avslutat arbete.

Det kommer troligtvis även att ta längre tid att få fram ett fungerande program med Studentprojektet, än om tjänsten köps in av exempelvis Logserv.

Den totala kostnaden för en lösning, med ett studentprojekt, inklusive datorer och nätverk uppskattas till **64 884 kr.**

#### ***6.4.1 Val av alternativ***

Som rekommendation till ALP Fasader föredrar vi Logserv och deras förslag till lösning. Detta gör vi av många anledningar. Främst eftersom Logserv vill använda sig av ett väl beprövat program som är specialiserat på lagerhantering. Deras lösning är tydlig både vad det gäller kostnader och funktioner.

Excel specialistens lösning har fördelar med att det är baserat på en miljö som är vanlig. Däremot så resulterar deras förslag i löpande, årliga, merkostnader. Excel specialistens förslag är även det mest kostsamma, och utvecklingskostnaderna för programmet är väldigt höga.

Studentprojektet medför en hel del risker. Det kommer att ta lång tid i anspråk och det lämnar inga garantier eller upplägg med support efter utfört arbetet. Kostnadmässigt så blir utvecklandet av själva programmet i stort sett gratis. Däremot så finns det en stor risk för att det kommer att medföra oförutsägbara kostnader. Vinsterna med detta upplägg, vägt mot kostnaderna för företaget om det inte blir väl utfört, medför att vi inte vill rekommendera ALP att välja ett studentbaserat projekt.

#### ***6.4.2 Kostnadsbesparingar vid införandet av lagersystem.***

Kostnaden för införandet av lagersystem enligt förslaget ligger på 112 464 kr. Detta är den direkta fasta kostnaden. Svårt att bedöma är hur mycket tid inkörning av systemet tar i anspråk. Dock är vår rekommendation att införa systemet eftersom de potentiella kostnadsbesparingarna är så stora. Lagervärdet från föregående verksamhetsår uppgick till 5,98 mkr. Låt oss anta att med införandet av lagersystem minskas lagret på sikt med 20 %. Då frigörs 1,20 mkr i kapitalbindning. Det är mycket svårt att räkna fram en precis internränta. Eftersom företaget har svår likviditetsbrist så är frigörande av dessa pengar mycket värt. Detta eftersom kassatillskott i form av lån inte behöver göras med motsvarande pengar, samt att företaget sköter sina åtaganden på ett helt annat sätt om likviditeten följer med. Låt oss anta att internräntan ligger på 15-20 %. Vid 15 % skulle frigörandet av 20 % av lagervärdet ge en årlig besparing på 179 000 kr.

## **Kap 7 Resultat och Slutsatser**

I vårt arbete har vi lämnat ett antal förslag till förändringar och gjort kostnadsberäkningar för de olika investeringarna. Vi kan påvisa ekonomiska argument för varför företaget skall genomföra våra förslag. Vi inkluderar dock inte de ekonomiska vinster som genereras genom synergieffekter. En ökad effektivisering medför utrymme för tillväxt och ökade volymer jämfört med dagens produktion. Vi har inte heller teoretiskt beräknat de tidsbesparingar som troligtvis uppstår då en layoutförändring minskar de onödiga transportererna och på så sätt synliggör de olika medarbetarnas löpande arbete. Även om inte alla slutsatser vi dragit går att översätta i ekonomiska termer är det vår avsikt att ge ALP ett underlag för var problemen finns i produktionen. Detta borde medföra att det blir lite lättare för olika beslutsinstanser i företaget att förstå de olika problemen. Vi har vid beräkningar påvisat de ekonomiska besparingarna i minskad åtgång av arbetstimmar för personalen. Denna kostnadsbesparing bygger på att dessa timmar används till andra värdeadderande tjänster eller att kostnaderna genom minskad personalstyrka.

Nedan vill vi sammanfatta de ekonomiska direkta kostnadsreduceringarna som våra förslag medför.

### ***7.1 Layout***

Vid en förändring av layouten har vi främst fokuserat på vinyll tillverkningen. Vår förändring medför att tillverkningen av vinylfönster ökar i snitt med 27 % vilket medför en besparing på 168 500 kronor årligen. Kostnaderna för de olika investeringarna medför att förändringen ger en vinst på 31 500 kronor år ett och 137 500 årligen därefter.

Vid uterumstillverkningen medför förändringen en effektivitetsökning på 57 %. Med avräkning av den investering som krävs resulterar detta i 98 750 kronor i vinst år ett och 148 750 kronor årligen därefter.

### ***7.2 Inköp***

Under våra förslag till förändringar av inköp bygger mycket på kontroll och medvetenhet. Tidigare har många inköp gjorts fel och det gäller att löpande arbeta med inköpsrutinerna. Vi pekar på en rad åtgärder och våra resultat bygger på rutinförändringar och ökad kontroll av behov. Även om vi inte ekonomiskt kan peka på vilka vinster företaget kan göra med förändrade rutiner gällande inköp så är de potentiella besparingarna stora. Eftersom företaget har bristande likviditet så gäller det att inte göra felaktiga inköp. Då företaget tidigare haft en hel del kassaktioner genom inkurans har ekonomiska förluster gjorts genom felaktiga inköp. En av de viktigaste aspekterna är även kundservicen. ALP brister emellanåt i sina leveranser och orsakerna är ofta företagets inköp.

### ***7.3 Lager***

ALP har ett mycket högt lagervärde som måste minskas. Dels för att företaget har dålig likviditet, men även dels för att det kostar stora pengar. Vi föreslår framtagandet av ett lagerhållningssystem genom att köpa in detta av ett externt företag. Hur mycket lagret skulle

kunna minska är väldigt svårt att avgöra. Vid en minskning med 20 % av lagret med en internränta på 15 % skulle detta frigöra 1,2 mkr i kapital och ge en årlig kostnadsbesparing på 179 400 kronor.



## Referenslista

Andersson, J och Audell, B, - *Produktion-strategier och metoder för effektivare tillverkning*, Norstedts, 1997

Axsäter, S, - *Lagerstyrning*, Studentlitteratur, Lund 1991

Björnland D, Persson G och Virum H, - *Logistik för konkurrenskraft - ett ledaransvar*, Liber, 2003.

Olhager, J, - *Produktionsekonomi*, studentlitteratur, 2000.

Olsson, J och Skärvad, P-H, - *Företagsekonomi*, Liber, 2000

OW-Consulting, - *Lagersystem*, Konsultrapport, 2002

Roos, L-U - *Handbok i resurssnål produktion*, Almqvist & Wiksell ekonomiförlag, 1999

Sonesson, D och Lundström, M, - *Logistik i små företag*, Examensarbete, Lund 1997

[www.alphasader.com](http://www.alphasader.com)

[www.org.nu/lean](http://www.org.nu/lean)

## **Bilaga 1 Layoutteori**

### ***Layoututformning:***

Layoututformningen ser ofta olika ut beroende på vilken typ av tillverkning man har. Man skiljer oftast på tre typer av layouter, som ofta väl kan knytas till produktionsvolym.

- Produktorienterad layout

Produktionen sker på ett ställe p.g.a. att produktionen ofta är stor, tung och svårflyttad. Layouten är vanlig vid långa produktionstider korta serier eller enstyckstillverkning.

- Funktionellt orienterad layout

Maskinerna ordnas efter typ av bearbetningsoperation. Denna layout ger möjlighet till en stor produktflora eftersom bearbetningssekvenserna kan varieras efter behov, nackdelen blir en komplicerad materialhantering, långa interna transporter och ofta kötider framför maskinerna. Layouten är vanlig vid serie/batchproduktion.

- Flödesorienterad layout

Maskinerna är uppställda efter bearbetnings-/operationsordning för en viss produkt så att ett överskådligt produktflöde genom fabriken skapas. Layouten ger högre produktionstakt men kräver fler fasta installationer i bl.a. materialhanteringsutrustning, och lämpar sig därför för längre serier eller standardiserade produkter.

Målsättningen med produktionssystemets utformning och planering är att försöka skapa högt kapacitetsutnyttjande, korta genomloppstider och hög flexibilitet. Produktionssystemets påverkan i kapitalbindning i material gäller främst produkter i arbete, PIA. En kort tid i produktionen innebär få order på gång samtidigt i produktionen och liten mängd PIA. Detta åstadkoms främst genom att skapa så enkla materialflöden som möjligt, dessa flöden skall helst vara raka och icke korsande. Påverkan på förråd och färdigvarulager är indirekt, i det att kort genomloppstid i produktionen oftast leder till en jämnare förbrukningstakt av råmaterial och komponenter och ger samtidigt en kort ledtid för leverans till kund eller färdigvarulager, varför färdigvarulagrets storlek kan begränsas.

### ***Operationstider:***

Operationstiden består oftast av två komponenter, ställtid och stycktid. Ställtiden är den tid det tar att ställa om maskinen från en produktion till en annan. Ställtiden är oberoende av hur många enheter som tillverkas i ett parti, den s k partistorleken. Ställtiden är kapacitetskrävande ty under denna tid kan ej maskinen användas. Ställtiden är därför oerhört viktig att minska om man har en varierande produktflora med många omställningsmoment. Genom minskad ställtid ökar den tillgängliga kapaciteten och flexibiliteten i produktionen.

Stycktiden är den faktiska bearbetningstiden per detalj. Den totala operationstiden för ett parti blir summan av ställtiden och partistorleken multiplicerat med stycktiden.

### ***Processflödesanalys***

Metoden processflödesanalys används för att kartlägga aktiviteter och skapa ett underlag till förbättringsåtgärder. Analysen avser att i detalj kartlägga produktionsförloppet med alla ingående komponenter. De grundläggande stegen i en processflödesanalys är följande:

1. Identifiera processaktiviteterna.
2. Dokumentera hela processen.
3. Analysera processen.
4. Ta fram möjliga förbättringsförslag.
5. Genomföra förslagen.

Det finns en rad tillvägagångssätt för processflödesanalys, vi har därför valt ut två sätt som passar bra för detta företag.

#### ***1. Layoutflödesdiagram***

Med layout menas den fysiska placeringen av olika resurser, såsom maskiner, arbetsstationer, lager och kontrollstationer. Layoutflödesdiagrammet erhålls när de olika maskinerna och arbetsstationerna placeras i förhållande till varandra i produktionslokalen. Genom att illustrera processflödet i en layout tydliggör man framförallt transportvägar mellan de olika operationerna. Genom en kartläggning av layoutflödesdiagrammet kan man få ett gott underlag för vidare analys.

#### ***2. Processflödesschema***

I ett processflödesschema även kallat produktionsschema, kan man följa arbetsgången i de olika stegen. Alla operationer delas in i bearbetnings-, transport- och ställtider. Genom diagrammet ser man var onödiga moment görs men även var långa transport- och ställtider finns. Detta schema i kombination med ett layoutflödesschema ger en möjlighet till förbättringsåtgärder och eliminering av onödiga tider.

### ***Arbetsstudier***

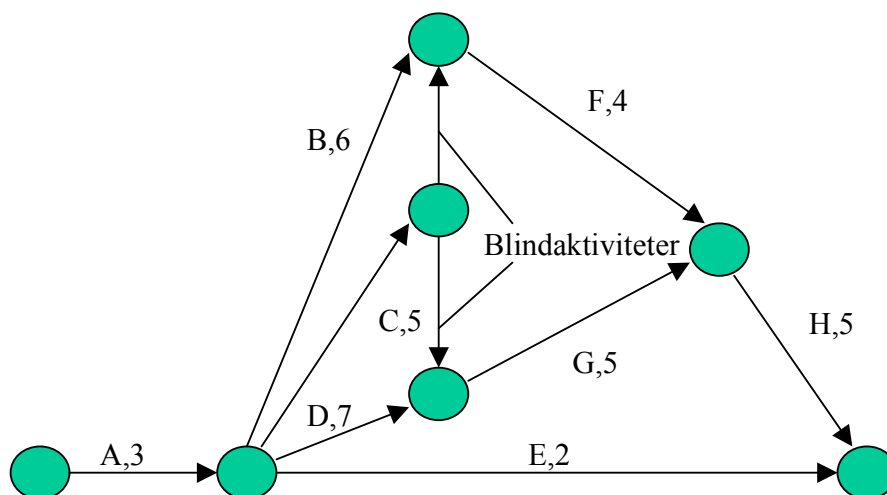
Arbetsstudier används för att undersöka samspelet mellan människor, material och anläggningar. Arbetsstudier består av två delar, det ena är metodstudier och det andra är arbetsmätning. Dessa studier används för att försöka skapa en effektivare produktion.

Metodstudier syftar till att med hjälp av en kartläggning av rörelsemönstret skapa en så stor arbetsförenkling som möjligt. Detta görs genom intervjuer och noga iakttagelser av den person som arbetar på den specifika arbetsstationen. Följande steg är att kritiskt granska det insamlade materialet och försöka lösa nuvarande problem för att sedan skapa en bättre och mer rationell arbetsmiljö. Det är dock viktigt att genomföra regelbunden uppföljning för att säkerställa arbetssättet men även skapa ytterligare förbättringar.

Arbetsmätning syftar till att fastställa de olika standardtiderna i produktionen, detta främst för att ha möjlighet till planering i form av kapacitet och beläggning i produktionen.

**Precedensrelationer**

Med precedensvillkor menas att det finns restriktioner på i vilken ordning operationerna skall genomföras. Exempelvis måste en profil kapas innan den svetsas. Dessa restriktioner kallas som sagt precedensvillkor när man talar om balansering av en linje. Dessa restriktioner kan sammanfattas i ett precedensdiagram. Se exempel (tabell 8 och figur 2) nedan.



**Figur 2. Precedensrelationer**

Arbetsmoment	Tid	Måste följa efterföljande arbetsmoment
A	3	X
B	6	A
C	5	A
D	7	A
E	2	A
F	4	B,C
G	5	C,D
H	5	F,G

**Tabell 8. Precedensrelationer**

Vi måste på bästa sätt fördela arbetsmomenten på de olika stationerna för att minimera balanseringsförlusten. Detta är inget lätt problem med tanke på att hänsyn måste tas till diverse restriktioner bl.a. i form av precedensrelationer mellan arbetsmomenten. Det finns två vanliga metoder för att lösa dessa problem. Dessa är:

- Längsta operationstid först**

Denna metod innebär att de operationer som har längst operationstid väljs först tills cykeltiden är uppnådd med hänsyn till precedensrelationerna.

## 2. *Positionsviktsmetoden*

Vid gruppering av arbetsmoment till arbetsstationer väljs med denna metod operationer utifrån precedensrestriktioner och positionsvikter. Positionsvikten för ett arbetsmoment är summan av dess egen operationstid och för samtliga med nödvändighet efterföljande arbetsmoment. Se exempel nedan.

### *Linjebalansering*

Linjebalansering innebär att man vill skapa samma eller så långt det går liknande tider på alla arbetsstationerna. Produktionslinjens totala kapacitet bestäms av den station som utgör den trånga sektorn. För att få hög produktion bör därför samtliga stationer få så jämn kapacitetsbeläggning som möjligt. Denna utjämning kallas linjebalansering. Dock måste hänsyn tas till operationsföljden, de s k precedensrelationerna.

Linjebalansering innebär alltså att vi fördelar arbetsmomenten på olika stationer längs linjen med hänsyn till olika restriktioner. Den tillgängliga tiden för varje station bestämmer produktionshastigheten och kallas cykeltid,  $c$ .

$c = \text{Operationstid} / \text{Antal personer}$

där  $c$  är den genomsnittliga tiden per station. Balanseringsproblemet kan formuleras som:

- Minimera cykeltiden vid givet antal stationer, eller
- Minimera antalet stationer vid given cykeltid.

Det finns ett antal metoder för att lösa ett balanseringsproblem. Gemensamt för många av dessa är att de inte är optimerande, de är istället grundade på enklare resonemang.

För att mäta kvaliteten på en viss linjebalansering används begreppet balanseringsförlust,  $d$ :

$$d = \frac{n * c - \sum_i t}{n * c}$$

där  $n$  = antal arbetsstationer  
 $c$  = cykeltiden  
 $t_i$  = operationstid för operation  $i$

$\sum_i t_i$  = totalt arbetsinnehåll i alla arbetsstationerna

Cykeltiden ( $c$ ) måste ligga i intervallet:

$$\max_i (t_i \leq c \leq \sum_i t_i)$$

## Bilaga 2 Inköp

I ett tillverkande företag definieras inköp som alla de aktiviteter som ingår i arbetet med att skaffa fram varor och tjänster till produktionsenheterna. Traditionellt omfattar inköp hela köpprocessen. Detta innebär att identifiera behov, välja lämpligaste leverantör, förhandla fram priser, skapa ramavtal och se till att kontraktet uppfylls och att leveranserna är enligt avtal.

Det är inte bara varor som omfattas av inköp utan även exempelvis olika former av tjänster. En helt klar trend är att företagen mer och mer fokuserar på sin kärnkompetens och lägger ut en del tjänster de själva utförde tidigare till externa leverantörer, ”outsourcing”.

De senaste årens ökande fokus på inköp har lett till nya förutsättningar för de enskilda företagen. Att företagen i större utsträckning ägnar sig åt outsourcing och fokusering på inköp kan ha många anledningar.

Den stora fokuseringen på kapital och lagerkostnader har satt inköp i större fokus. Detta eftersom inköpsfunktionen är en stor del av den totala kostnaden i ett traditionellt tillverkande företag, även om man i större utsträckning fokuserar på kärnkompetensen. Utvecklingen vad det gäller inköp har medfört att man i större utsträckning har börjat ta hänsyn till fler aspekter. Tidigare då man kanske mer såg till olika kvantitetsrabatter tenderade inköpsfrekvensen att vara låg och kvantiteterna höga. På senare tid har det varit tvärtom där man i större utsträckning gör inköp oftare med lägre kvantiteter. Fokuseringen på att öka beställningsfrekvensen och minska kvantiteterna grundas av att försöka minska kapital och lagerkostnaderna.

Den ökande graden av specialisering som sker i industrin sätter verkligen inköp i centrum. Som nämnts tidigare satsar företagen i allt högre grad på ett smalare område, specialisering, eller satsning på sin så kallade kärnkompetens. Detta i sig medför att mer köps in till företaget, då man inte tillverkar lika mycket själv, samt att inköpen utgör en större del av den totala kostnaden än tidigare.

Övriga anledningar till att inköpen har fått större fokus i företagen är att då ovannämnda aspekter beaktas, medför detta att inköpet får större påverkan på företagets resultat, vilket medför ett ökat intresse för densamma.

### *Inköpets tre olika roller*

Som tidigare nämnts spelar alltså inköpen en stor roll för företagets resultat. Att en sparad krona i inköp är en ökad krona i resultat är lätt att förmedla i ett företag. Axelsson och Håkansson (1984) beskriver tre områden som visar på att inköpets påverkan på den strategiska konkurrenssituationen är stor. De beskriver de tre olika rollerna inköp kan utgöra:

1. Rationaliseringsrollen
2. Utvecklingsrollen
3. Strukturrollen

*Rationaliseringsrollen.* Inköpets roll för att hålla kostnaderna nere. Detta kan vara att förhandlingsmässigt få låga inköspriser, men även att förbättra materialflödet eller att hitta lösningar på tekniska eller andra problem. Här kommer exempelvis aspekten in om man ska göra själv eller köpa in, ett så kallat ”make or buy” - beslut.

Rationaliseringsrollen medför även kapitalkontroll och reduktion av lager. Effektivinsterna som uppnås genom att exempelvis reducera interna mellanlager får en stor effekt på leverantörerna och deras eventuella underleverantörer.

*Utvecklingsrollen.* För det köpande företaget spelar leverantörerna en betydande roll som utvecklingsresurs. Ofta utgörs detta genom ett från företaget passivt förhållningssätt genom att man avvaktar till att leverantörerna utvecklar nya tekniker och nya produkter. Här är det viktigt för företaget att engagera sig i leverantörernas utvecklingsarbete och samtidigt få leverantörerna intresserade av företagets utvecklingsarbete. Målet är att få till stånd ett utvecklingssamarbete där både det köpande företaget och leverantören är engagerade.

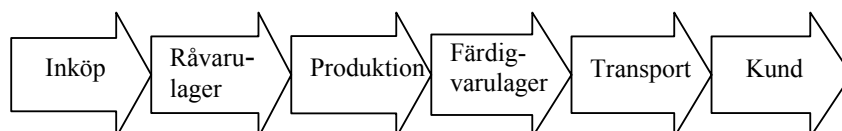
*Strukturrollen.* Denna handlar om hur företaget utnyttjar sig av leverantörsmarknaden. Om företaget väljer en leverantör kanske den i en högre utsträckning arbetar med att utvecklas för att skapa konkurrensfördelar gentemot övriga konkurrenter. Alternativet är att företaget sprider inköpen på flera leverantörer för att därigenom skaffa sig alternativa försörjningsmöjligheter. Vid vissa tillfällen kan det geografiska läget spela stor roll. Ibland kan närheten geografiskt sett vara en stor konkurrensfördel för en leverantör då detta oftast främjar utvecklingsarbetet. Det kan också vara så att köparen önskar att leverantören tillhör ett visst teknikcentra etc.

### ***Inköpets betydelse för hela värdekedjan***

Slutsatserna av det vi tidigare belyst är att inköp och lager hänger kraftigt ihop. Ska ett företag minska sina mellanlager och optimera sina råvarulager så måste inköpsrutinerna följa med i förändringen.

Vid ett förändringsarbete med att minska lager och öka inköpsfrekvensen är det viktigt att ta hänsyn till hela värdekedjan och inte bara internt i det egna företaget.

Det är detta som ligger till grund för figur 3. Här kan man tänka sig att ett företag producerar en produkt som bygger på tre olika former av råvaror. Då krävs minst tre olika leverantörer. Till detta tillhör exempelvis förpackningsföretag, transportföretag etc. Företagets leverantörer kan i sin tur ha sina leverantörer av material. Alla dessa leverantörer är självständiga enheter som utformar sina egna prognoser utifrån de data som är tillgängliga. Alla i kedjan har sin nästa länk som kund. Om kedjan är smart, och har ett gott samarbete, kommer de snabbt fram till att den egentliga enda kunden är slutkunden.



***Figur 3. Materialflödet i ett företag.***



I en värdekedja är informationshastigheten en konkurrensfaktor att räkna med. Om exempelvis matvarubutiken läser av sina varor som man säljer med streckkoder kan informationen kring efterfrågan förmedlas löpande till en leverantör som då lättare kan skapa sina prognoser.

Slutsatserna av nämnda resonemang är att om ett företag stirrar sig blind enbart på sin egen verksamhet kommer detta att slå tillbaka i hämmad konkurrens. Om företagen i värdekedjan istället samarbetar väl så kan synergieffekter med kostnadsbesparingar och minskade störningar uppstå. En av de viktigaste frågorna i en komplex och lång värdekedja är förmedlandet av information.

### ***Leverantörsrelationer***

Vid val av olika underleverantörer är det viktigt att bena ut vilka värde det är som främst ska prioriteras. En utgångspunkt i arbetet är att försöka att se till helheten och försöka ta hänsyn till kostnadseffektivitet i hela värdekedjan, eller åtminstone delar av densamma, i stället för att endast se till företaget ALP Fasader AB.

Vid klassificering och differentiering av underleverantörer kan exempelvis en så kallad kvadratanalys, exempelvis Kraljic, användas.

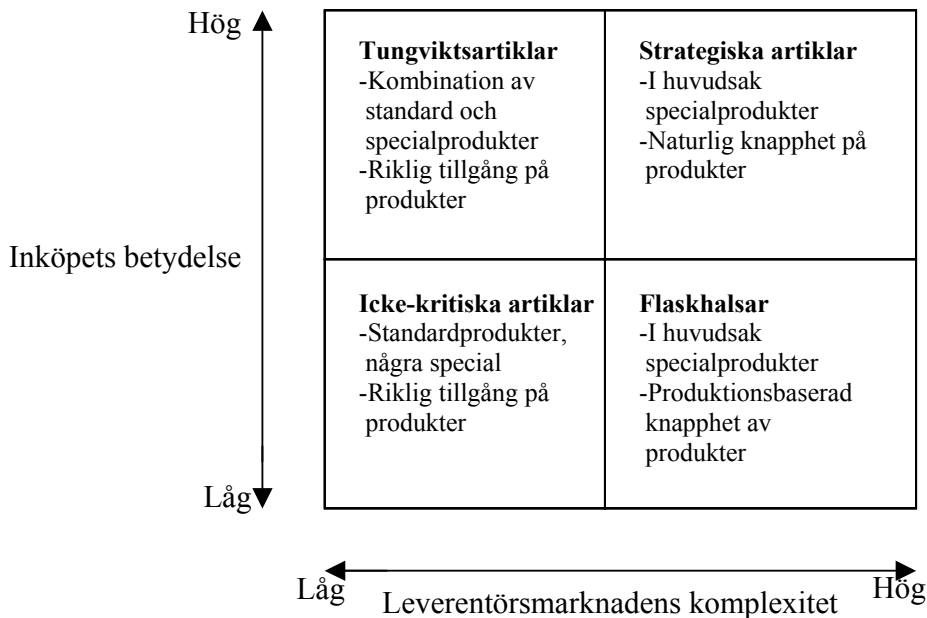
### ***Kraljic - kvadratmetodanalys***

En kvadratmetodanalys delar in de olika leverantörerna i främst 4 olika kvadranter. Det finns många olika kvadratmetodanalyser men vi väljer att titta på en ekonomiskt och logistiskt välkänd metod som kallas Kraljic<sup>1</sup>.

Inköpets betydelse innebär enligt Kraljic kriterier som inköpskostnadens andel av totalkostnaden, grad av värdeskapande på produkten och lönsamhetsprofil. I leverantörsmarknadens komplexitet ingår kriterier som om leverantörerna är i en monopol- eller oligopolsituation, teknologisk utvecklingstakt, ingångsbarriärer på leverantörsmarknaden och logistikkostnader samt grad av komplexitet.

---

<sup>1</sup> Björnland D, Persson G och Virum H, - *Logistik för konkurrenskraft - ett ledaransvar*, Liber, 2003.



**Figur 4. Kraljic kvadratmetodanalys**

Grupp 1: Icke-kritiska artiklar, det vill säga de artiklar som har låg ekonomisk betydelse och låg risk för att komplexiteten är låg.

Grupp 2: Tungviktsartiklar; det vill säga artiklar som har stor ekonomisk betydelse men låg risk på grund av låg komplexitet.

Grupp 3: Flaskhalsar, det vill säga artiklar som har låg ekonomisk betydelse men en hög komplexitet.

Grupp 4: Strategiska artiklar, det vill säga artiklar som har stor ekonomisk betydelse och samtidigt hög riskprofil på grund av hög komplexitet.

**Långsiktiga relationer**

Efter att man har klassificerat de olika leverantörerna och valt ut de man ämnar ingå en djupare relation med så är det viktigt att det framtas en strategi för hur man vill arbeta med sina leverantörer. En leverantörsrelation definieras som "Ett långsiktigt förhållande mellan en kund och en leverantör, baserat på en kontinuerlig interaktion mellan två ömsesidigt förpliktade parter".

Det kan vara viktigt att ingå ett så kallat ramavtal mellan kund och leverantör. Detta för att reglera exempelvis vilka fasta priser som gäller, vilka volymrabatterna är och vilka lägsta

volymer kunden måste köpa. Eventuellt kan här även regleras vilka fraktkostnader som gäller och vid vilka möjliga volymer avgiften uteblir.

Det är främst sex punkter som är viktiga att tänka på när det gäller att strategiskt bygga en långsiktig relation med en underleverantör.

1. **Komplexitet.** Att en leverantörsrelation spänner över ett brett spektrum, såsom tekniska, sociala och ekonomiska handlingar, innebär att många personer inom företaget är inblandade och relationen blir fort komplex.
2. **Anpassningar.** Det är viktigt att det ständigt pågår anpassningar vad det gäller ekonomisk, produktmässig, administrativ och logistisk art.
3. **Långsiktighet.** En relation är som en investering av tid och resurser och tar ofta lång tid att bygga fast och stabil.
4. **Beroende.** Att de anpassningar som görs över en längre tidsperiod skapar ett ömsesidigt beroende mellan kund och leverantör.
5. **Tillit.** För att relationen skall bli produktiv för båda parter krävs tillit, i båda riktningarna. Denna tillit utvecklas genom samarbetets komplexitet och stabilitet.
6. **Konflikt och samarbete.** En långsiktig relation av det här slaget innehåller både samarbete och konflikter. Det är viktigt för ett utvecklande samarbete att konflikter hanteras och att det ses som ett viktigt element vad det gäller utveckling.

## **Bilaga 3 Resurssnål Produktion**

### ***Kunder***

Största möjliga fokus på vad kunden uppfattar för värde. Den externa kunden är verksamhetens start- och slutpunkt.

### ***Enkelhet***

Även om resurssnål produktion i sig inte alltid är så enkelt så är det enkelhet som ska genomsyra hela verksamheten. Arbetssätt, teknologi och datorsystem skall kännetecknas av enkelhet. Datorisering i sig är inget självändamål.

### ***Synlighet***

Fabriken och kontoret skall göras så synligt och överskådligt som möjligt. Informationen och layouten skall vara tillgänglig för alla. Syftet är att man ska kunna styra med blotta ögat och snabbt se potentiella problem.

### ***Regelbundenhet***

Vikten av att hålla lovade tider hänger ihop med regelbundenhet och rutiner. Rutiner skall trimmas och utvecklas och de som inte fungerar skall förändras. Dock är det upprepningen och regelbundenheten som medför att verksamheten flyter på utan överraskningar.

### ***Synkronisering***

Alla funktioner producerar en produkt i en gemensam ständig rörelse. Målet är att skapa flöden och framförallt enstycksflöden. Verksamheten skall vara synkroniserad så att slöseri elimineras och att alla informations- och materialflöden sker vid rätt tidpunkt.

### ***”Pull” system***

Kundens behov styr verksamheten. All form av överproduktion skall undvikas vilket annars resulterar i slöseri. Systemet skapas så att kunden kan dra fram sin produkt, vara eller tjänst genom systemet. Aldrig tvärtom, d.v.s. att systemet trycker genom produkter (så kallat ”Push”), samt att kunden väljer produkter och inte tvärtom.

### ***Slöseri***

Vi kommer senare att återkomma till slöseri. Dock är det viktigt att tänka på att slöseri är smittsamt. Alla i ledet från VD till verksamhetens medlemmar skall alltid ha sina ”slöseriglasögon” på sig.

### ***Processer***

Nyckelorden är processtänkande och helhetssyn. Tänk horisontellt och inte vertikalt. Koncentration av uppmärksamheten skall fästas vid den väg produkten färdas.

### ***Förebyggande***

Fokus på processen i sig istället för produkten. Sträva efter att identifiera potentiella problem och eliminera dessa i förväg istället för att fixa till och förändra i efterhand. Uppmärksamma förebygganden istället för att värdera misslyckanden.

### ***Användning av tiden***

Tid är det mest effektiva måttvärdet och det starkaste konkurrensvapnet. Försök att ständigt spara tid och minska samtliga genomloppstider. Försök att utnyttja och skapa överlappande och samtidiga aktiviteter.

### ***Ständiga förbättringar***

Att vara innovativ och kreativ är det eftersträvansvärda. Ständiga förbättringar – Kaizen – angår alla. Sträva efter ständiga förbättringar på allt.

### ***Arbetsplatsen***

Var nära arbetsplatsen där verksamheten sker när du behöver fakta. Ledning av verksamhet sker genom delaktighet i densamma.

### ***Partnerskap***

Försök att skapa samarbeten såväl internt som externt, speciellt i den egna kedjan. Det är främst en enskild produkts företagsnätverk som konkurrerar inte det enskilda företaget.

### ***Variationer***

Variationer kommer alltid att finnas i alla processer. Var medveten om dem och försök att reducera desamma.

### ***Deltagande***

Alla medarbetare är delaktiga och ett arbetslag som är närmast ett problem skall alltid få första chansen att lösa ett problem. Alla medarbetare delar ansvaret för såväl framgång som motgång. Dock kräver detta tillgång till fullständig information.

### ***Sju olika former av slöseri***

Som lite nämnts så handlar mycket om att eliminera all form av slöseri. Toyota production system och Toyota identifierade sju former av slöseri:

#### ***1. Överproduktion***

Tillverka eller göra mer än nödvändigt.

#### ***2. Väntan***

Väntan på en aktivitet, exempelvis dold information, eller material som ska levereras eller utrustningar som skall lagas.

#### ***3. Onödiga transporter***

Exempelvis material som förflyttas, produkter i arbete som får färdas onödigt långa sträckor, eller mötesträffar istället för telefonsamtal.

#### ***4. Felaktiga processer***

Onödiga kontroller och dubbelarbete, flaskhalsar och suboptimeringar.

#### ***5. Mellanlager***

Lager som är onödiga eller ej optimerade. Tillverkning i för stora partier, acceptans av för stora orderpartier.

#### ***6. Onödiga rörelser***

Medarbetarnas arbetsrörelser, böjningar och olika former av lyft. Onödiga avstånd till arbetsmoment orsakar onödiga rörelser.

#### ***7. Fel i tillverkningen***

Produktion av produkter med fel orsakar kostnader, ”badwill”, och tidspill i form av förseningar.

## Bilaga 4 Tider i vinylproduktionen

### Fast fönster

Arbetsmoment	Stycktid	Ställtid	Transport	Total tid
<b>Kapning</b>	28	15	30	73
<b>Armering</b>				
<i>Kapning</i>	220	50	45	315
<i>Isättning av armering</i>	20		5	20
<i>Skruvning</i>	60		5	5
<b>Fräsning av drenage</b>	165	120	60	345
<b>Spårmaskin för bleck</b>	60		5	65
<b>Fogning med 2-punktssvets</b>	120	30	5	155
<b>Rensning av fog</b>	120	30	5	155
<b>Glasisättning</b>				
<i>Isättning av glas</i>	25	120	30	175
<i>Sågning av list</i>	22		10	32
<i>Påsättning av list</i>	60			60
<i>Mätning av list</i>		30		30
<i>Funktionskontroll</i>		5		5
<i>Klossning</i>	60			60
<i>Putsning av list</i>	50			50
<i>Blåsning</i>	5			5
<b>Total tid i sekunder</b>	935	400	200	1550
<i>Total tid i minuter</i>	15.58	6.67	3.33	25.83
<b>Total tid</b>	25.83			

Fast fönster, ny layout

Arbetsmoment	Stycktid	Ställtid	Transport	Total tid
<b>Kapning</b>	28	15	10	53
<b>Armering</b>				
<i>Kapning</i>	110	60	5	175
<i>Isättning av armering</i>	20		5	25
<i>Skruvning</i>	60		5	65
<b>Fräsning av drenage</b>	30	20	5	55
<b>Spårmaskin för bleck</b>	30		5	35
<b>Fogning med 2-punktssvets</b>	120	30	5	155
<b>Rensning av fog</b>	120	10	5	135
<b>Glasisättning</b>				
<i>Isättning av glas</i>	10	10	5	25
<i>Sågning av list</i>	22		10	32
<i>Påsättning av list</i>	60			60
<i>Mätning av list</i>		30		30
<i>Funktionskontroll</i>		5		5
<i>Klossning</i>	60			60
<i>Putsning av list</i>	50			50
<i>Blåsning</i>	5			5
<b>Total tid i sekunder</b>	645	180	65	880
<i>Total tid i minuter</i>	10.75	3	1.08	14.66
<b>Total tid</b>	14.66			



## Öppningsbart fönster

Arbetsmoment	Stycktid	Ställtid	Transport	Total tid
<b>Kapning</b>	56	25	60	141
<b>Armering</b>				
<i>Kapning</i>	440	100	90	630
<i>Isättning av armering</i>	40			40
<i>Skruvning</i>	120		10	130
<b>Fräsning av drenage</b>	165	120	60	345
<b>Spårmaskin för bleck</b>	60		5	65
<b>Maskin för borring av handtag</b>	30	10	5	45
<b>Fogning med 2-punktssvets</b>	240	60	5	305
<b>Rensning av fog</b>	240	60	5	305
<b>Montering,karm</b>				0
<i>Sågning för fönsterbleck</i>	14		15	29
<i>Rensning av fog innerkarm</i>	146			146
<i>Låsning fönster</i>	47			47
<i>Gångjärn</i>	153			153
<b>Montering,båge</b>				0
<i>Drenera</i>	15			15
<i>Rensa</i>	105			105
<i>Gångjärn,spanjolett,sax</i>	756			756
<b>Glasisättning</b>				
<i>Isättning av glas</i>	25	120	30	175
<i>Sågning av list</i>	22		10	32
<i>Påsättning av list</i>	60			60
<i>Mätning av list</i>		30		30
<i>Funktionskontroll</i>		5		5
<i>Klossning</i>	60			60
<i>Putsning av list</i>	50			50
<i>Blåsning</i>	5			5
<b>Total tid i sekunder</b>	2849	530	295	3674
<i>Total tid i minuter</i>	47.48	8.83	4.92	61.23
<b>Total tid</b>	61.23			

## Öppningsbart fönster, ny layout

Arbetsmoment	Stycktid	Ställtid	Transport	Total tid
<b>Kapning</b>	56	25	10	91
<b>Armering</b>				
<i>Kapning</i>	220	100	10	330
<i>Isättning av armering</i>	40			40
<i>Skruvning</i>	120		10	130
<b>Fräsning av drenage</b>	30	20	5	55
<b>Spårmaskin för bleck</b>	30		5	35
<b>Maskin för borring av handtag</b>	30	10	5	45
<b>Fogning med 2-punktssvets</b>	240	60	5	305
<b>Rensning av fog</b>	240	60	5	305
<b>Montering,karm</b>				
<i>Sågning för fönsterbleck</i>	14		15	29
<i>Rensning av fog innerkarm</i>	146			146
<i>Låsning fönster</i>	47			47
<i>Gångjärn</i>	153			153
<b>Montering,båge</b>				0
<i>Drenera</i>	15			15
<i>Rensa</i>	105			105
<i>Gångjärn,spanjolett,sax</i>	756			756
<b>Glasisättning</b>				
<i>Isättning av glas</i>	10	10	5	25
<i>Sågning av list</i>	22		10	32
<i>Påsättning av list</i>	60			60
<i>Mätning av list</i>		30		30
<i>Funktionskontroll</i>		5		5
<i>Klossning</i>	60			60
<i>Putsning av list</i>	50			50
<i>Blåsning</i>	5			5
<b>Total tid i sekunder</b>	2449	320	85	2854
<i>Total tid i minuter</i>	40.82	5.33	1.42	47.57
<b>Total tid</b>	47.57			

## Uterumstillverkning

Arbetsmoment	Stycktid	Ställtid	Transport	Total tid
Glas från råvarulager			15	15
Lyftning av glas			120	120
Hämtning av profil			120	120
Kapning av profiler	200	30		230
Stansning, skruvhål	30			30
Stansning, skena	30			30
Påsättning av list	90			90
Lyftning av glas			60	60
Snygga till list & glas	212			212
Påsättning av profil	150			150
Sågning av räls	15	30	15	60
I-hopsättning av räls	400		120	520
Tillbakalämning av profil			150	150
<b>Total tid</b>				1787
<b>Total tid, minuter</b>				29.78
<b>Antal fönster per dag</b>				15.51

## Uterumtillverkning, ny layout

Arbetsmoment	Stycktid	Ställtid	Transport	Total tid
Glas från råvarulager			5	5
Lyftning av glas			15	15
Hämtning av profil			10	10
Kapning av profiler	150	30		180
Stansning, skruvhål	30			30
Stansning, skena	30			30
Påsättning av list	90			90
Lyftning av glas				0
Snygga till list & glas	212			212
Påsättning av profil	150			150
Sågning av räls	15	30		45
I-hopsättning av räls				0
Tillbakalämning av profil				0
<b>Total tid</b>				767
<b>Total tid, minuter</b>				12.78
<b>Antal fönster per dag</b>				36.14

## **Bilaga 5 Layouten idag**

## **Bilaga 6 Förslag till Layout**

## Bilaga 7 Budget

### Resultatbudget ALP Fasader AB

<b>Intäkter</b>		
<b>Försäljning</b>		
3600	Intäkter Vinyl	5 000 000
	Intäkter Aluminium	7 500 000
	Intäkter Uterum	1 800 000
	Intäkter Secura	1 800 000
	Intäkter Ramar	0
<b>Finansiella</b>		
8313	Ränteintäkter kundfodringar	30 000
<b>Summa intäkter</b>		<b>16 130 000</b>

<b>Kostnader</b>		
<b>Material och varor</b>		
4012	Inköp Vinyl	945 000
4013	Inköp Aluminium	3 173 625
4015	Inköp Uterum	606 690
4410	Inköp Secura	988 470
4521	Inköp Ramar	0
4600	Montering	2 000 000
<b>Summa</b>		<b>7 713 785</b>
<b>Bruttovinst</b>		<b>8 416 215</b>

<b>Övriga externa kostnader</b>		
5010	Lokalhyra	500 000
5020	El hyrd lokal	4 000
5030	Värme hyrd lokal	100 000
5060	Städningstjänst	35 000
5090	Övr kostnader hyrd lokal	15 000
5160	Renhållning	2 000
5210	Hyra arbetsmaskiner	20 000
5220	Hyra inventarier	50 000
5310	El för drift	60 000
5410	Förbrukningsinventarier	25 000
5420	Datorprogram	30 000
5460	Förbrukningsmaterial	50 000
5480	Arbetskläder och skyddsmaterial	35 000
5500	Reparation och underhåll skyddsutr	35 000
5609	Skatt och försäkring tjänstebil	2 200
5611	Drivmedel personbilar	30 000
5614	Leasing arbetsmaskiner	5 000

5615	Leasingavg. Personbilar	36 000
5710	Frakt, transporter och försäkring	175 000
5800	Resekostnader	30 000
5910	Annonsering	90 000
5920	Reklam och PR	90 000
5940	Utsällning och mässor	20 000
6045	Faktureringsavgifter	2 000
6110	Kontorsmaterial	25 000
6150	Trycksaker	2 500
6211	Telefon	50 000
6212	Mobiltelefon	20 000
6250	Porto	10 000
6310	Företagsförsäkringar	40 000
6420	Revisionsarvode	35 000
6530	Redovisningstjänster	120 000
6550	Konsultarvode	10 000
6570	Bankkostnader	125 000
6571	Postkostnader	3 000
6590	Övr främmande tjänster	30 000
6970	Tidningar, facklitteratur	8 000
6981	Föreningsavg avdr gill	3 000
6982	Föreningsavg ej avdr gill	1 000
6991	Övr avdr gill kostnader	3 000
6996	Påminnelseavgift	2 000
6997	Dröjsmålsavgift	6 000
<b>Summa</b>		<b>1 934 700</b>
<b>Kostnader för personal</b>		
7010	Lön kollektivanställda	2 166 480
7081	Sjuklön kollektivanställda	108 324
7082	Semesterlön kollektiv	281 642
7210	Lön tjänstemän	1 371 600
7281	Sjuklön tjänstemän	68 580
7282	Semlön tjänstemän	219 456
7321	Skattefria traktamenten Sverige	5 000
7323	Skattefria traktamenten utomlands	5 000
7331	Skattefria bilersättning	70 000
7391	Resekostnader mot utlägg	2 000
7510	Arbetsgivaravgifter	1 169 689
7519	Soc.avgifter semesterlön	165 362
7570	Amf enligt avtal	182 211
7610	Utbildning	80 000
7620	Sjuk.- och hälsovård	18 000
7690	Övr personalkostnader	115 000
7698	Erhållna bidrag&ersättning personal	-360 000
<b>Summa</b>		<b>5 668 345</b>
<b>Avskrivningar</b>		
7811	Avskrivningar på balanserade utgifter	30000
7831	Avskrivningar arbetsmaskiner	450000
7834	Avskrivning bilar	0

<b>Summa</b>		<u>480 000</u>
--------------	--	----------------

**Finansiella kostnader**

8400	Räntekostnader	420 000
------	----------------	---------

8422	Räntekostnader levskulder	130 000
------	---------------------------	---------

8423	Kostnadsäntor, skatt och avgifter	45 000
------	-----------------------------------	--------

<b>Summa</b>		<u>595 000</u>
--------------	--	----------------

<b>Totala kostnader</b>		<u><u>15 796 830</u></u>
-------------------------	--	--------------------------

<b>Resultat</b>		<b>333 170</b>
-----------------	--	----------------



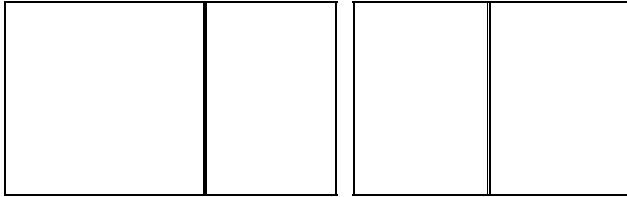
## Bilaga 8 Standardprofiler i Vinyl

Standardprofiler vinyl			
Artnr REHAU	Pris/LPM	LPM/Säng	LPM/pak
554155 sm karm med gummi	25	648	
554145 sm båge med gummi	25	648	
261831 armering sm båge och karm	7.26	300	
554045 bred karm med gummi	25	540	
554055 bred båge med gummi	25.84		24
244516 armering bred karm o båge	7.26	300	
260000 tröskel	62.18		36
541175 dörrblad utåtg			24
554065 dörrblad inåtg			24
541030 post med gummi	21		36
554091 post med gummi	21		24
561620 glaslist med vitt gummi			60

## Bilaga 9 Företagets produkter

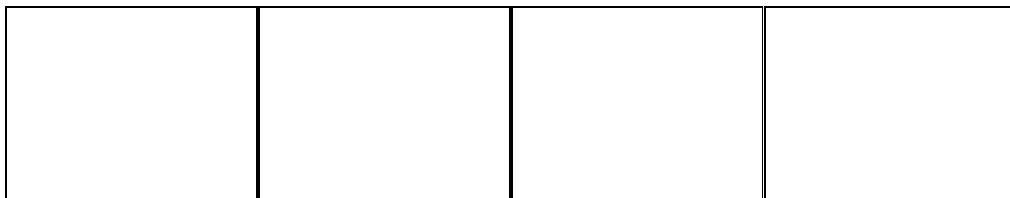
### *Aluminium*

#### *Aluminiumsystem för fasad- och glastakskonstruktioner*



Företaget använder aluminium i sina fasad- och glastakskonstruktioner. Aluminiumet som material är lätt att forma, har hög hållfasthet, låg vikt och är ytterst väderbeständigt. Profilsystemen som ALP använder är värmeisolerande och på så sätt ekonomiskt fördelaktiga. Systemen ger stor designfrihet för kreativa lösningar. Både fasader och glastak finns i brandklasserna E30 och E130.

#### *Aluminiumsystem för fönster*



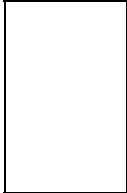
Aluminiumfönster produceras med unika lösningar. Standardfönster går att få men även olika system för att tillgodose olika krav i olika miljöer.

De främsta modellerna företaget tillverkar är:

- Blockfönster
- Stilfönster
- Säkerhetsfönster
- Designfönster

### *Aluminiumsystem för in- och utvändiga dörrar*

#### **1. Klämfria dörrar**



#### **2. Branddörrar**



#### **3. Skott/Inbrottssäkra dörrar**



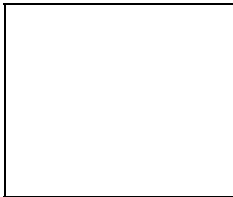
Företaget tillverkar aluminiumdörrar med i stort sett samma princip som med fönster; olika lösningar för olika miljöer.

Ett par exempel:

- Dörrar för personsäkerhet, s.k. klämfria
- Brandklassade brand dörrar (E30 och EI30)
- Inbrotts- och skottskyddande dörrar i säkerhetsklass 3 samt motståndsklass M3.

### *Aluminiumsystem för in- och utvändiga skjut-, vik- och lyft/skjutdörrar*

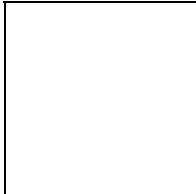
**1.**



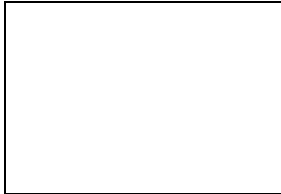
**2.**



**3.**



**4.**

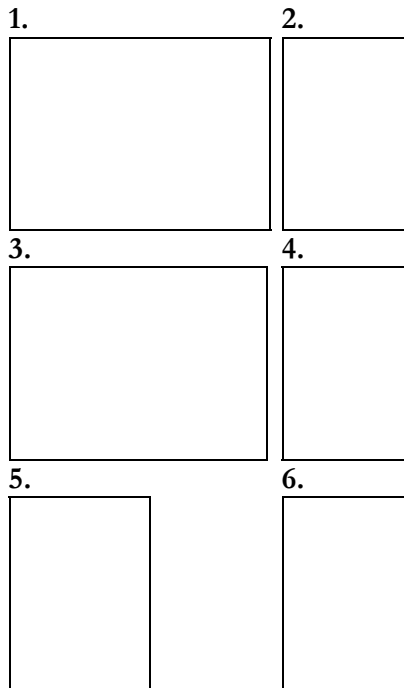


Systemen byggs även här med principen om unika lösningar för kunden. Systemen passar för:

- Inglasningar av balkonger

- Uterum
- Vinterträdgårdar
- Terrasser
- ”PASK” – ”Parallellt uppställbar skjutdörr eller fönster”.

### ***Rolladen***

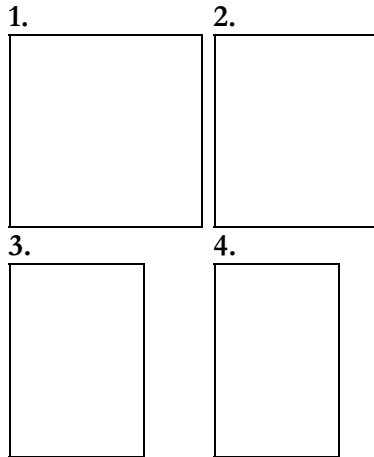


En egenutvecklad produkt. Bygger på en utanpåliggande jalusi i aluminium eller vinyl. Produkten har en rad fördelar såsom:

- Underhållsfri
- Solavskärmande
- Värmeskyddande
- Energibesparande
- Inbrottshämmande

## *Vinylsystem*

### *Vinylsystem för fönster*



Företaget tillverkar fönster i olika system och utförande. Alla tillverkas i Rehaus s.k. trekammersystem som ger en mycket god ljud- och värmeisolering. Klassiska designen för tankarna tillbaka till gammal hantverkstradition, dock med moderna material och modern produktion. Våtrumfönster förses exempelvis med en smygpanelskassett som medför att det krävs minimalt efterarbete i våtutrymmen

### *Vinylsystem för dörrar*



Dörrarna tillverkas med samma princip som fönsterna med Rehaus trekammersystem. Dörrarna tillverkas med olika krav på mått, utseende och med alla möjliga beslag och låsanordningar.