

RAPPORT

Kapitalrationalisering inom trämanufakturindustrin

Sammanfattning av fem projekt

Träteknik

KAPITALRATIONALISERING INOM TRÄMANUFAKTURINDUSTRIN

Sammanfattning av fem projekt

TräteknikCentrum, Rapport P 8806038

Nyckelord

*economics
house production
joineries
production management
sawmilling*

Stockholm februari 1989

Innehållsförteckning

	<u>Sid</u>
1. INTRODUKTION	4
2. SAMMANFATTNING	5
2.1 Engagemang, information	6
2.1.1 Information	6
2.1.2 Utbildning	6
2.2 Sammanfattning av orsaker till kapitalbindning samt åtgärder för att minska det kapital som är bundet i varuflödet	6
2.2.1 Förändra förutsättningarna för verksamheten	7
2.2.2 Styrtekniska åtgärder	8
2.3 Uppnådda resultat	9
2.4 Generella slutsatser	9
2.5 Kostnader och intäkter	10
3. VARUKAPITALET'S PRODUKTIVITET	10
3.1 Inledning	10
3.2 Inledningsfasen, 1960 - 1970	11
3.3 Kapitalrationalisering - första vågen, 1970 - 1978	12
3.4 Kapitalrationalisering - andra vågen, 1978 -	14
4. STYRNIVÅER	
4.1 Långsiktig styrning	19
4.2 Budget	19
4.3 Ramplanering	20
4.4 Orderutläggning	20
4.5 Verkstadsstyrning	20
4.6 Sammanfattning	20
5. RAMPLANERING OCH KAPACITETSSTYRNING	22
5.1 Ramplaneringens mål	22
5.2 Ansvarsförhållanden	24
5.3 Beslutsprocessen	25
5.4 Ett praktiskt exempel på ramplan i en träindustri	27
6. HJÄLPMEDEL OCH RUTINER FÖR STYRNING AV VARUFLÖDEN	28
6.1 Bakgrund och allmänt	28
6.2 Vanliga "obehagliga överraskningar"	29
6.3 Generell uppbyggnad av MPS-system	30
6.3.1 Tillgängliga MPS-system	32
6.4 Det integrerade systemet	32
6.5 Det förenklade materialstyrningssystemet	34
6.6 Fördelar/nackdelar med en förenklad materialstyrning typ FEMESS kontra traditionella integrerade MPS-system typ MOVEX, MAPIX, MIMER etc	40

	<u>Sid</u>	
6.6.1	Fördelar och nackdelar med att använda sig av ett materialstyrningssystem som är uppbyggt som FEMESS	40
6.6.2	Fördelar och nackdelar med att använda sig av ett TRADITIONELLT MPS-SYSTEM	40
6.7	Sammanfattning	41
6.8	Orderkvantiteter	42
6.9	Kanban	43
6.9.1	Beskrivning av kanban-systemet	44
6.9.2	Minpunktsbeställning via bevakningskort	46
7.	HJÄLPMEDEL FÖR KORTA STÄLLTIDER I TRÄINDUSTRIN	48
7.1	Inledning	48
7.2	SMED-metoden i träindustrin	48
7.2.1	Metodstudie vid en dubbeltappmaskin	48
7.3	Ett elektroniskt inställningsmedel	49
7.4	Enkla inställningshjälpmedel	51
7.4.1	Konstantverktyg	51
7.4.2	Mallar och fixturer	51
7.4.3	Nollstälbara mätskalor	51
7.4.4	Universalverktyg vid maskininställning	51
7.4.5	Mätklockor	52
7.4.6	Digitala skjutmått	52
7.4.7	Verktygsväxling vid dubbeltappar	52
7.4.8	Verktygsväxling vid bormaskiner	52
7.5	NC- och CNC-styrd maskinutrustning	52
8.	HUR MAN KOMMER IGÅNG MED ATT EFFEKTIVISERA SITT VARUFLÖDE	53
8.1	Principiell arbetsgång	53
8.2	Kartläggning och faktabas	54
9.	ERFARENHETS FALL AB EDSBYVERKEN	57
9.1	Kapitalbindning i varuflödet	57
9.2	Åtgärdsområden - Föreslagna åtgärder	58
9.2.1	Åtgärdsområden	58
9.2.2	Föreslagna åtgärder	58
9.2.2.1	Produktsortiment	58
9.2.2.2	Produktionsförutsättningar	58
9.2.2.3	Styrning av varuflödet	58
9.3	Uppnådda resultat	59
9.4	Erfarenheter	59
9.4.1	Vidtagna åtgärder	59
9.4.2	Synpunkter - Framtida planer	60
10.	ERFARENHETS FALL NORDBO-GRUPPEN AB	60
10.1	Sortiment	60
10.1.1	Skåp	61
10.1.2	Luckor	61

1. INTRODUKTION

Under 1983 väcktes tanken på att i trämanufakturindustrin utnyttja de positiva erfarenheter av kapitalrationalisering i varuflöden och produktion, som man vunnit inom verkstadsindustrin. Vilka generella tankegångar finns och är det några speciella förutsättningar inom träindustrin att ta hänsyn till?

Man beslöt att starta ett projekt och att ge detta en mycket praktisk inriktning: I delbranscherna Möbler, Snickerier och Trähus skulle man välja ut några företag och i dessa starta konkreta kapitalrationaliseringsprojekt omfattande såväl analys, genomförande som resultatmätning efter genomförda förändringar. Efter att ha bearbetat dessa företag, skulle erfarenheter och typiska åtgärder sammanfattas i en rapport.

Det är denna sammanfattande rapport, som nu föreligger.

Projektet har letts av Trätek och finansierats med medel från SIND, STU och de fem deltagande företagen AB Edsbyverken, Nordbo-gruppen AB, Götenehus AB, Tibro Kök AB och Tuaverken AB.

Sammanhållande projektledare har varit Bengt Svensson från Träindustriförbundets Utvecklings AB. För att tillgodogöra sig verkstadsindustrins erfarenheter av kapitalrationalisering anlätades Olof Dahl från konsultfirman ARDOS (under projektets startskede före 1985 verksam inom MYSIGMA).

För speciella arbetsuppgifter anlätades under projektets gång även Tord Lissborg och Kjell Nilsson från Träindustriförbundets Utvecklings AB samt Hans Råsberg och Ingvar Beck från MYSIGMA.

Rapporten är skriven av Bengt Svensson och Olof Dahl med undantag av kapitel 7, som författats av Nils Svensson vid Trätek. Kapitlen 4, 5 (delvis) och 8 skrevs under MYSIGMAs engagemang i projektet.

En stor del i att projektet kunnat föras till ett framgångsrikt slut ligger hos de fem deltagande företagen - både genom att de ställde sitt företag till förfogande och genom att de ställde upp med egna arbetsinsatser.

Nu när projektet avslutats, vill jag framföra ett tack för goda insatser till alla dem som deltagit. Vi tror och hoppas, att trämanufakturindustrin kommer att kunna dra stor nytta av erfarenheterna i sin framtida satsning på varukapitalets produktivitet.

Tore Strand

2. SAMMANFATTNING

Erfarenheter från fem projekt inom trämanufakturindustrin

De deltagande företagen representerar olika delbranscher inom trämanufakturindustrin:

- Trähus,
- snickerier,
- trämöbler.

Storleken på företagen är från ca 40 till ca 200 anställda.

De olika projekten har genomförts som helt företagsinterna projekt med uppgift att begränsa det kapital som är bundet i lager och i arbete genom olika åtgärder av organisatorisk, styrteknisk och teknisk natur.

Den gemensamma nämnaren i projekten har varit angreppsmetodiken.

Kartläggning:

- Var finns pengarna?
- Varför finns de där?
- Vad gör vi åt det?

Målsättningen med kartläggningen har varit att få fram storleken på kapitalbindningen i olika delar av företaget, anledning till lageruppbyggnad eller produkter i arbete samt vilka åtgärder som kan vidtagas för att skapa förutsättningar för att kunna minska det bundna kapitalet.

Genomförande av föreslagna åtgärder:

- Vem ansvarar?
- När får vi resultat?
- Uppföljning?

har genomförts på olika sätt i de olika företagen.

Som exempel kan nämnas:

- Tuaverken AB anlätade en konsult med ansvar för genomförandet. Engagemanget upphörde efter ca 2 år då en planeringschef anställdes som tog över ansvaret för den fortsatta utvecklingen.
- AB Edsbyverken överlät ansvaret för genomförandet på sin produktionschef. Temporär assistans av en konsult under en tidsrymd av ca 1 år.
- Götenehus AB och Nordbo-gruppen AB tog hand om hela genomförandet med egen personal.

2.1 Engagemang, information

Erfarenheterna från företagsprojekten visar tydligt på vikten av att företagets ledning engagerar sig i projektet genom att sätta upp mål, följa arbetets gång samt följa upp att resultaten uppfyller ställda krav.

För att skapa motivation och förståelse bland personalen måste information och utbildning genomföras på bred basis.

2.1.1 Information

Följande uppläggnings rekommenderas:

- Vid projektstart ges information till samtlig personal om följande:
 - Målsättning med projektet,
 - kartläggnings- och genomförandemetodik,
 - tidplan,
 - inverkan på "Mitt arbete".
- Under projektets gång ges löpande information om erhållna resultat samt om beslutade förändringar.
- Efter projektets slutförande informeras om resultat och överensstämmelse med ursprunglig projektplan, kostnadsavvikelser, fortsatt verksamhet etc.

2.1.2 Utbildning

- Direkt berörd personal utbildas grundligt i kapitalrationalisering med avseende på:
 - Kapitalrationalisering och resursutnyttjande,
 - principer för styrning av varuflöden,
 - förutsättningar för ett effektivt resursutnyttjande,
 - hjälpmedel och rutiner för styrning av varuflöde,
 - angreppsmetodik,
 - det egna företagets förutsättningar.

2.2 Sammanfattning av orsaker till kapitalbindning samt åtgärder för att minska det kapital som är bundet i varuflödet

Förändringar kan åstadkommas genom åtgärder inom följande två områden:

- Förändra förutsättningarna för verksamheten,
- styrtekniska åtgärder.

2.2.1 Förändra förutsättningarna för verksamheten

- Lagerhållning
 - Högfrekventa produkter samt artiklar med lågt värde lagerhålls.
 - Lågfrekventa produkter samt artiklar med högt värde tillverkas mot kundorder.
- Standardisering
 - Materialslag och dimensioner för minskat sortiment av råmaterial,
 - systemlösningar med gemensamma detaljer till olika produkter,
 - sortimentbegränsning, utrensning av gamla produkter.
- Organisatoriska förutsättningar
 - Vem ansvarar för vad?

Exempel:

- Planeraren lägger ut i produktion och anger start och färdig-tidpunkt. I ansvaret ligger att försäkra sig om att kapacitet och material finns tillgängligt.
- Arbetsledaren detaljstyr produktionen och ansvarar för att färdigställning sker inom angivna tidsramar.
- Minskade ledtider från beordring av tillverkning till det att detaljen finns tillgänglig i lager eller för leverans.
 - Eliminering av trånga sektorer
 - Investering i nya maskiner och verktyg,
 - utökad kapacitet genom skiftgång.
 - Begränsning av seriestorlekar
 - Tillverkning efter ekonomiska orderstorlekar,
 - små utsläpp för tillverkning med täta intervaller,
 - regler för tillverkningen.
- Exempel: En påbörjad tillverkning skall ej stoppas utan färdig-ställas.
- Minskade ställtider (se kapitel 7)
 - Arbetsorganisation,
 - Exempel: Materialframtagare så att allt material finns på plats när en operation skall startas.
 - ställschema och inställningsverktyg,
 - NC-styrda maskiner.

- Underhållsrutiner för tillförlitliga underlag

- Operations- och ställtidsstudier,
- rullande inventering för säkra lagersaldon.

2.2.2 Styrtekniska åtgärder

- Ramplanering - Kapacitetsplanering (se kapitel 5)

- Styrinstrument för samordning av tillverkningskapacitet och försäljningsvolym,
- styrinstrument för inläggning av order och fastställande av leveranstidpunkt.

- Prioritetslistrutin

- Tillverkning respektive inköp mot lager där direkt behov styr indikation om hemtagning.
- Rangordning av tillverkningsorder respektive inköpsorder i angelägenhetsgrad.
- Utlägg av order efter tillgänglig kapacitet vilket ger möjlighet till jämn beläggning.

- Prognosrutin

- Löpande prognosberäkning genom analys av orderstock,
- följsamhet mot säsongsvariationer.

- Beställningspunktsrutiner

- Enkla regler som anger nivå när beställning skall ske, orderstorlek samt, för köpdetaljer, leverantör.

- Kombination av konventionell MPS och bristlista

- MPS med prognosstyrd igångsättning av ett tillverkningsförlopp,
- färdigställning av tillverkning mot bristlista som anger verkliga behov,
- garderingar i produkter, i arbete och i buffertar.

- Uppsättning av mål för lager och produkter i arbete

- Kortsiktiga mål per månad eller kvartal,
- ständig uppföljning av utveckling samt hög beredskap för vidtagande av nödvändiga åtgärder.

2.3 Uppnådda resultat

Respektive företagsprojekt redovisas var för sig. Här följer en spekulativ om vilka konsekvenserna kunde ha varit om inte företagen genomfört sina kapitalrationaliseringsprojekt.

Företag	Högre rörelsekapital i Mkr	Försämrat resultat i Mkr/år
Nordbo-gruppen AB 1983 - 1986	9	1,1 - 1,8
AB Edsbyverken 1983 - 1986	20	2,4 - 4,0
Tuaverken AB 1983 - 1986	19	2,3 - 3,8

2.4 Generella slutsatser

Erfarenheterna från genomförda företagsprojekt visar att kapitalrationaliseringstekniken är en utmärkt angreppsmetodik för rationalisering av varuflöden och produktion. Metodiken ger en helhetsyn på ekonomiska konsekvenser i företaget för olika slag av åtgärder och ökar härigenom möjligheten till ett bra ekonomiskt utfall av nerlagda resurser.

Vi har inte kunnat finna någon skillnad i förbättringspotential mellan olika företagsstorlekar räknat i relation till företagets omsättning.

Skillnaden i företagsstorlek uppfattas av oss mera som att det i det lilla företaget ges inte tid att arbeta med kapitalbindningsfrågorna då ofta en och samma person skall sköta företagets hela verksamhet och de löpande dagsfrågorna upptar all tid.

Följande rekommendation ges till företag med ambition att minska det kapital som är bundet i varuflödet:

- Gör en kartläggning över det bundna kapitalet i varuflödet.
- Gör upp en förteckning över vilka åtgärder som behöver vidtas för att effektivisera respektive avsnitt.
- Angrip de avsnitt där effekten kan bli störst.
- Se inte bakåt hur vi brukar göra utan se till möjligheterna till förbättringar.
- Använd utomstående rådgivare/diskussionspartners.

2.5 Kostnader och intäkter

Det är svårt att exakt beräkna kostnader och intäkter för genomförande av ett totalt kapitalrationaliseringsprojekt då olika slag av kostnader ingår:

- Konsultkostnad,
- kostnad för eget arbete,
- kostnad för investeringar.

I följande tabell göra en grov uppskattning över företagens kostnad samt återbetalningstid för projektets kostnad.

Företag	Kostnad i kkr			Återbetalning tid i år
	Konsult	Egen personal	Investering	
Nordbo-gruppen AB	100	200	-	0,3
AB Edsbyverken	200	200	1500	0,8
Tuaverken AB	300	50	2400	1,2

Som intäkt har endast räknats räntekostnadsminskning enligt punkt 2.3 (lägre värde).

En kommentar från ett deltagande företags ägare och VD: "Det är nu inte fråga om vad det kostar att genomföra projektet utan att ta hem de potentialer till ekonomiska förbättringar som finns."

3. VARUKAPITALET'S PRODUKTIVITET

Kapitalbindning i varuflöden och produktion - förr och nu

3.1 Inledning

Alltsedan mitten av 1960-talet har stora resurser och mycken tankemöda satsats på att hålla nere varulager och annan kapitalbindning i material- och produktionsflöden. Ansträngningarna har haft växlande framgång. Det är först under 1980-talet som man kan se goda resultat komma fram på bred front. Från perioden dessförinnan måste man leta upp enskilda företag, som kunde visa upp mycket goda förbättringar i form av högre lageromsättnings-hastigheter.

Vi skall i det följande ge en överblick över utvecklingen från 1960-talet fram till nu. Det är stor skillnad mellan dagens angreppssätt och det sätt, varpå man förr hanterade problemen. Det finns mycket att lära av utvecklingen. Först nu uppnår man bra resultat med god säkerhet med sina ansträngningar.

Det visar sig naturligt att dela in utvecklingen i tre tidsperioder:

1960 - 1970 INLEDNINGSFASEN - operationsanalys och datasystem.

1970 - 1980 KAPITALRATIONALISERING - "första vågen" - lönsamhet!

1978 - KAPITALRATIONALISERING - "andra vågen" - skapa riktiga grundförutsättningar och lägga tonvikt på genomförandeprocessen.

Vi skall nu se vad som karakteriserar dessa tre faser och vad vi kan lära från var och en av dem.

3.2 Inledningsfasen, 1960 - 1970

Man kan säga, att under första halvan av 1960-talet möttes två teknikområden som fann, att de skulle kunna stödja varandra och gemensamt åstadkomma storverk.

Det ena området var operationsanalysen, som lärde oss att med kvantitativa metoder reda ut olika frågeställningar, beräkna vad som skulle vara möjligt att uppnå och formulera styrregler för en löpande verksamhet. Operationsanalysen var sedan länge etablerad som en vetenskap, men det var först kring 1960 som dess metoder på allvar började tillämpas inom lager- och produktionsstyrning. Mycket av den teori, som idag finns på området, etablerades redan då.

Problemet var, att det var komplicerat och alltför tidsödande att för hand använda sig av de kvantitativa metoderna i stor skala. Det var då datatekniken kom in i bilden. Med datorerna som hjälpmedel var det plötsligt praktiskt möjligt att genomföra alla de beräkningar, som operationsanalytikerna föreskrev.

Operationsanalytiker och datatekniker fann alltså, att de kunde komplettera varandra på ett intressant sätt. De fann också, att "lageroptimering" och - några år senare - "produktionsoptimering" var områden, där det fanns stora besparingsmöjligheter för företagen.

Ett nyckelord var just optimering:

- Man skulle hålla ett omloppslager, vars storlek bestämdes av att man ville arbeta med ekonomiska partistorlekar.
- Man behövde ett säkerhetslager för att i rimlig utsträckning gardera sig mot störningar på grund av slumpmässiga händelser i omgivningen.
- Om man tilläts bygga upp ett utjämningslager, kunde man hålla ett högt och framför allt jämnt kapacitetsutnyttjande i sin verksamhet.
- Genom ett koordinationslager säkerställde man, att ett antal komponenter samtidigt fanns tillgängliga för hopmontering.

Det var alltså hela tiden en fråga om att med lageruppbyggnad "köpa" fördelar i form av långa serier, leveranssäkerhet, jämn kapacitet, etc. Man vägde lagerkostnader mot andra typer av kostnader - eller med ett finare ord, man optimerade.

Karakteristiskt för angreppssättet var, att man i sina beräkningar tog rådande förutsättningar vad gäller produktionsteknik, transportsystem, hanteringsmetoder, produktupbyggnad, sortiment, o s v, för givna och opåverkbara.

Beräkningarna visade ofta på mycket stora besparingsmöjligheter. Det satsades därför mycket tid och pengar på att utveckla sofistikerade styrregler och att bygga upp datasystem, som kunde klara av beräkningarna. Ambitionererna var mycket höga, men ändå uteblev resultaten i en skrämmande stor del av fallen.

Så här i efterhand är det lätt att peka på förklaringar till att resultaten uteblev:

- a) Angreppssättet var teknikorienterat i den meningen att experterna på operationsanalys och datorer serverade färdiga lösningar. Ofta saknades den praktiska förankringen i verkligheten och lösningarna var alltför sofistikerade.
- b) Funktionsansvariga inom företagen hade var för sig invändningar mot lagernerdragningar:
 - Produktion: jämn kapacitet och långa serier
 - Inköp: kvantitetsrabatter
 - Transport: fullt kapacitetsutnyttjande
 - Försäljning: leveransberedskap

Inom varje funktion skulle man få det svårare att uppfylla sitt speciella ansvar, om man tvingades minska lagren. Det var alltså inte särskilt lockande att arbeta med lagerfrågan om man satt på funktionsansvarsnivå. Helt klart skulle sådana strävanden skapa problem, och göra livet obekvämare!

- c) Man insåg inte, att själva genomförandet av nya lösningar och förändringar kunde vara ett problem. Inga eller otillräckliga resurser satsades på detta.
- d) Företagsledningarna engagerade sig inte tillräckligt i frågorna. Man förlitade sig på experternas löften om att de "fina" och dyra lösningarna och hjälpmedlen skulle ge de utlovade resultaten.

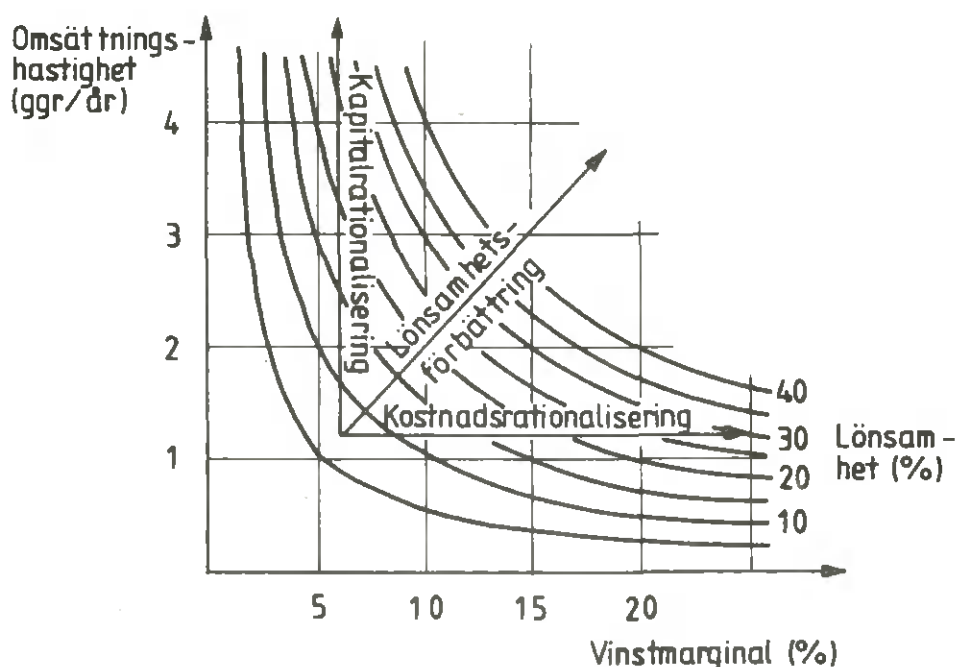
Så småningom blev irritationen över uteblivna resultat stor. Man slutade att tro på angreppsmetodiken och började se förklaringar till alla misslyckanden. Därmed var tiden mogen för att gå in i nästa fas i utvecklingen.

3.3 Kapitalrationalisering - första vågen, 1970 - 1978

Kapitalrationalisering grundar sig egentligen på företagsledningens intresse av en god lönsamhet.

Besvikelsen över inledningsfasens uteblivna resultat förde med sig, att frågan om varukapitalet åter lyftes upp på ledningsnivå. Under några år hade den lämnats åt experter, som hade begränsade talanger och möjligheter, när det gällde att driva fram konkreta resultat.

Ledningen frågade sig alltså, hur lönsamheten kunde förbättras genom en minskning av varukapitalet. Lönsamheten är ju produkten av vinstmarginal och kapitalets omsättningshastighet. Därför började man rita "lönsamhetsdiagram" som i figur 3.1 och prickade in sitt eget företags utveckling i detta.



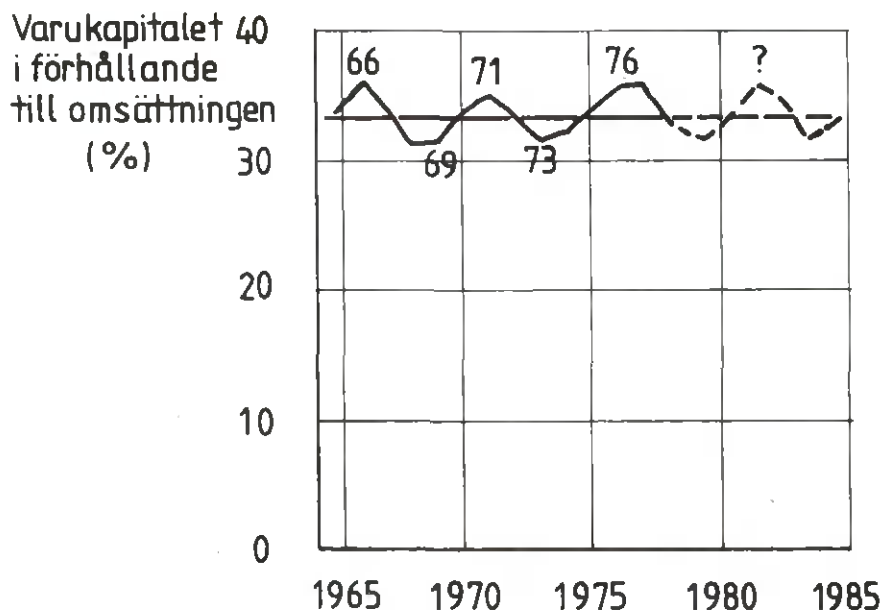
Figur 3.1 "Lönsamhetsdiagrammet."

Alla strävanden att öka lönsamheten är någon form av rationalisering. Klassisk kostnadsrationalisering ger ökade vinstmarginaler och förflyttar oss alltså vågrätt i diagrammet mot högre lönsamhetskurvor. Man kan också nå de högre lönsamhetskurvorna genom att förflytta sig lodrätt i diagrammet, det vill säga genom att öka kapitalets omsättningshastighet. Det var just detta betraktelsesätt, som 1970 gav upphovet till termen "kapitalrationalisering".

Ledningens engagemang och dess strävan efter lönsamhet blev alltså startsignalen för den nya vågen. Karakteristiskt för det nya angreppssättet var:

- Man formulerade klara mål för vad man ville uppnå med de styrmetoder, som hade utvecklats under inledningsfasen.
- Man pekade ut vem i organisationen, som ansvarade för att sätta mål uppnåddes.
- Ledningen följde regelbundet upp den verkliga utvecklingen mot målen och visade på så sätt sitt intresse för frågan och satte press på organisationen.
- Man valde hellre enkla och lättbegripliga lösningar än de mera sofistikerade, som på papperet kunde framstå som effektivare.

Den nya vågen förde med sig en del dramatiska resultat - men tyvärr endast i ett litet antal företag. I bredare statistik låg varukapitalet i procent av omsättningen kvar på en konstant nivå bortsett från konjunkturemässiga svängningar. Se figur 3.2.



Figur 3.2 Lagret i procent av omsättningen i svensk tillverkningsindustri.

Källa: "Liket i balansräkningen."

Det allmänna genombrottet lyste alltså fortfarande med sin frånvaro.

Från första vågen av kapitalrationalisering minns man också, hur optimeringstanken fortfarande dominerade. Det gällde att väga lagernivåer mot andra typer av kostnader och mot leveransberedskap till kund. Rådande förutsättningar (omställningstider, ledtider, genomloppstider, etc) ifrågasattes sällan.

Samtidigt kunde man i de företag, som lyckades i sin kapitalrationalisering, notera ett antal paradoxala resultat. Man fick ofta bättre leveransberedskap, högre produktivitet och lägre kassationer. Detta är ju stick i stäv med operationsanalysens optimeringsteorier! Man var konfunderad men glatt överraskad.

Trots en del uppmuntrande resultat började man under andra halvan av 1970-talet känna en växande otålighet i väntan på ett genombrott på bred front.

3.4 Kapitalrationalisering - andra vågen, 1978 -

Det som startade en andra våg inom kapitalrationaliseringen var en del yttre förutsättningar, som företagen levde i under andra halvan av 1970-talet. Man var inne i en djup och ovanligt långvarig lågkonjunktur. Det var

svårt att låna kapital till investeringar. Om man överhuvudtaget lyckades låna, var räntorna mycket högre än vad man varit van vid.

I detta läge uppstod en del nya drivkrafter för effektiv kapitalrationalisering:

- Om man kunde frigöra en del av sitt eget varukapital, kunde man investera utan att ta nya lån och betala höga räntor.
- Exempler på lyckade satsningar på kapitalrationalisering var uppmuntrande - även om de inte var så många.
- Man började höra talas om fantastiska omsättningshastigheter i japansk bil- och elektronikindustri.

Den nya situationen bestod i att en sänkning av varukapitalet inte bara var synnerligen önskvärd utan också klart möjlig. Vill man, så kan man!

Det var vid denna tid som det blev populärt att tala om ett "japanskt under" inom material- och produktionsstyrning. Det skapades mycken mystik kring frågan - man talade om kulturskillnader, som skulle göra det omöjligt att uppnå motsvarande resultat i västerländsk miljö. Men det talades också mycket om enkla, jordnära lösningar, som inte bara gav lägre varukapital utan också effektivitetsförbättringar i en rad andra avseenden. Det stod helt klart, att något fanns det att lära - men vad?

En viktig ingrediens i det japanska undret var ett för oss nytt synsätt. Varulager är rent allmänt av ondo, eftersom de döljer problem inom företaget, som hämmar effektiviteten. Därför är det ett självändamål att sänka lagren, så att problemen kommer i dagen och kan lösas. Sedan blir ju lönsamheten också bättre, men detta ser man närmast som en trevlig bieffekt!

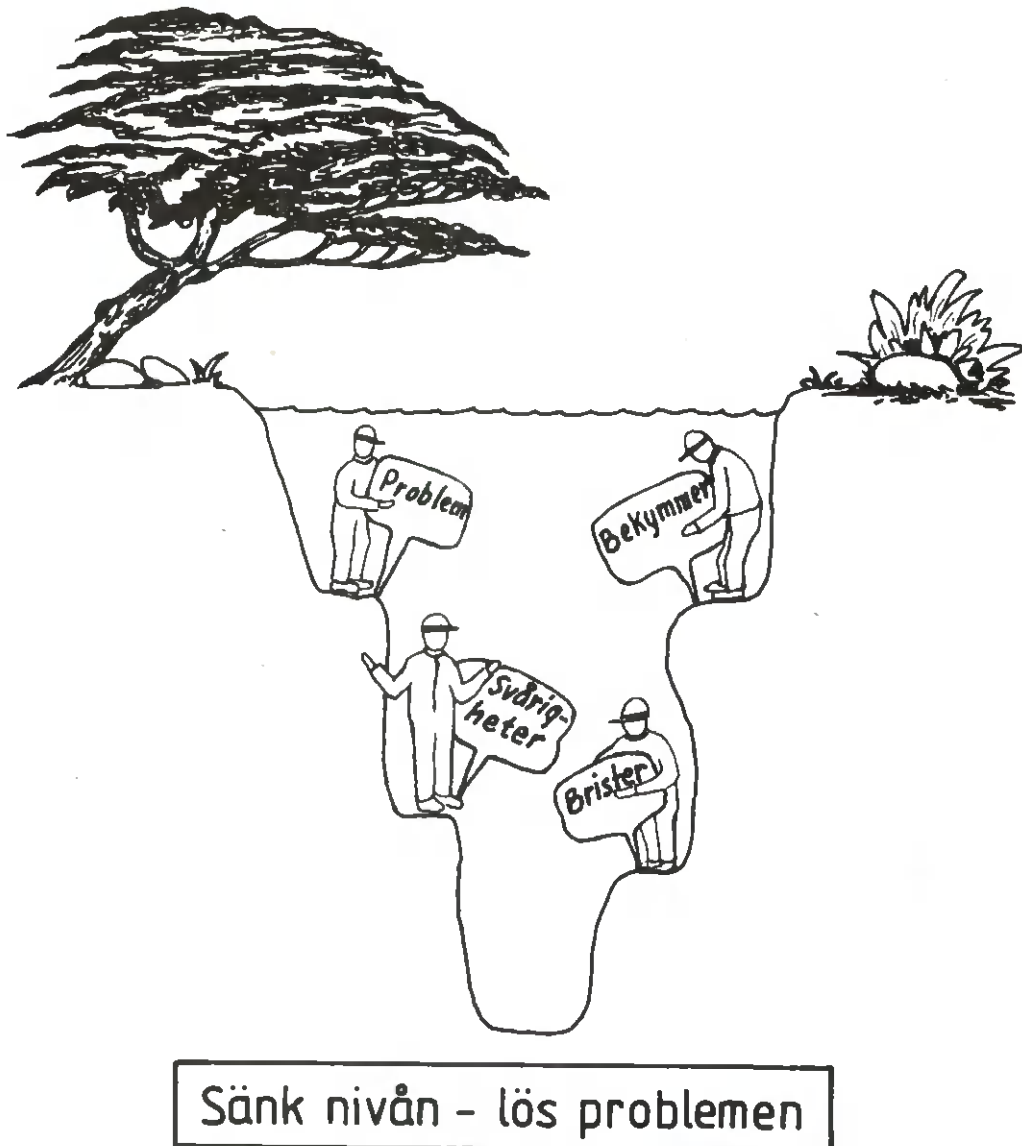
Det hela illustreras av den numera klassiska "japanska sjön" i figur 3.3.

Lagernivån liknas vid vattennivån i en damm med diverse dolda skär på botten. Skären representerar olika problem och ineffektiva lösningar i företagets verksamhet. Genom att sänka nivån kommer ett problem i dagen. Sänkningen blir inte bestående, om man inte lyckas undanröja problemet. Därför koncentrerar man alla krafter på detta. Sedan sänker man nivån, tills nästa problem kommer i dagen. Och så vidare.

De "problem" och "svårigheter", som uppstår när man sänker lagren, är just de invändningar från funktionsansvariga, som vi nämnde i avsnitt 3.2. Skillnaden mellan förr och nu är, att vi lärt oss att uppfatta de uppdykande problemen som signaler om att något behöver förbättras. Svaret på en invändning blir inte längre ett accepterande, utan istället: "Se till att lösa problemet!"

Exempel på problemlösningar:

- En produktionsansvarig, som inte längre kan köra långa serier, tvingas till effektivare omställningsteknik för att hålla nere kostnaderna.
- Om man måste minska sitt färdiglager, tvingas man till kortare genomloppstider och ledtider fram till kund för att hålla kunderna nöjda.



Figur 3.3 "Japanska sjön".

- En inköpare, som inte får köpa stora kvantiteter åt gången och därmed går miste om kvantitetsrabatter, måste istället etablera ett samarbete med leverantören, så att leveranserna kommer i just den kvantitet och vid just den tidpunkt, som behovet kräver. På så sätt bibehålles eller till och med sänkes totalkostnaden. (Jfr "Just in Time"-begreppet.)

Genom att sänka lagren tvningar man alltså fram effektivitetsförbättringar och mera ändamålsenliga förutsättningar för varuflödet. Man strävar efter flexibilitet, så att man får fram kundanpassade kvantiteter och varianter på mycket kort tid. Optimeringstanken har kommit i skymundan, genom att rådande förutsättningar inte längre tas för helt givna.

Med detta synsätt är det inte längre så underligt, om man såväl sänker lagren som får bättre leveransberedskap, bättre produktivitet, mindre kasationer, etc. De paradoxala resultat, som observerades under första vågens kapitalrationalisering, har plötsligt fått en naturlig förklaring!

Därmed är vi framme vid vad som karakteriserar "andra vågens" kapitalrationalisering:

- Man försätter att poängtera ledningens roll i sammanhanget; mål, ansvar och resultatmätning.
- Man har bättre förstått problematiken kring genomförande av stora förändringar i en organisation. Satsningar på utbildning för att skapa beredskap och motivation inför förändringar har blivit effektivare.
- Framför allt har kapitalrationalisering tillförts en ny dimension, där man går in för att skapa rätta tekniska förutsättningar för ett snabbt och flexibelt varuflöde. Enkelhet samt korta ställtider, genomloppstider och ledtider är nyckelord.

Det nya angreppssättet ställer nya krav på samverkan mellan specialister på skilda områden:

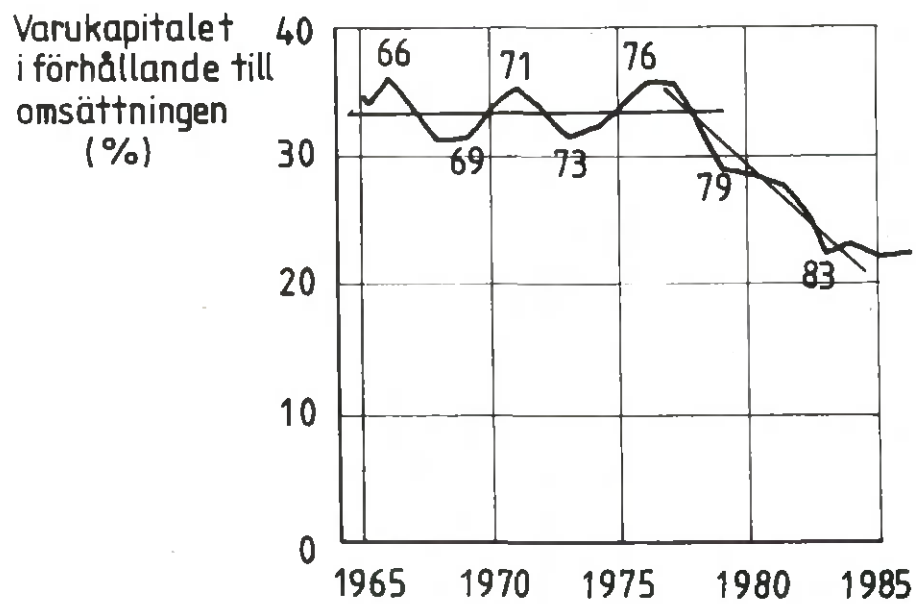
- Kvantitativ analys,
- produktionsprocessen,
- transport- och hanteringssystem, lay-out,
- informationssystem och rutiner,
- produktkonstruktion,
- förebyggande underhåll,
- arbetsmiljö och motivation,
- "total kvalitet".

Specialisterna måste kunna samverka och får inte framhäva enbart sitt eget specialområde som det allena saliggörande. Företagsledningens roll att hålla samman och staka ut vägen mot det gemensamma överordnade målet kan inte nog poängteras. Vi får inte falla tillbaka till 1960-talets specialistdominans!

En skeptiker kan nu hävda, att allt detta är gamla sanningar som vi känt till i många år. Hur vet vi, att vi verkligen kommit fram till något nytt? Svaret finns egentligen i figur 3.4, som visar utvecklingen även efter 1978 av varukapitalet som procent av omsättningen (jfr figur 3.2.)

Man kan konstatera ett klart trendbrott i slutet av 1970-talet. Lagret ligger inte längre kvar på en konstant nivå utan är snabbt på väg neråt.

Figur 3.4 visar inte hela sanningen. Det är inte bara lageromsättnings-hastigheten, som blivit högre. Man finner också hela raden av förbättringar i företagets operativa effektivitet. Det motsatsförhållande mellan låga lager å ena sidan och hög effektivitet å den andra, som upptog mycket av 1960-talets diskussion, är alltså tämligen ointressant.



Figur 3.4 Lagret i procent av omsättningen i svensk tillverkningsindustri.

Källa: "Liket i balansräkningen."

Om man vill spetsa till det, kan man till och med säga att genomförandet av andra vågens kapitalrationalisering är ett krav från marknaden: Det är faktiskt ett sätt att uppnå leveransberedskap och därmed god konkurrenskraft!

4. STYRNIVÅER

Styrning av varuflöden försiggår - liksom annan styrning - på olika nivåer i ett företag. Beslut på högre nivåer gäller med längre framförhållning och är mindre detaljerade än på de lägre nivåerna. Överordnade beslut skall dessutom fastställa förutsättningar och ramar för beslut på närmast underliggande nivå.

Man kan lämpligen särskilja fyra styρνivåer i ett tillverkande företags materialstyrning. Se figur 4.1.

STYRNIVÅER	
1. LÅNGSIKTIG STYRNING (2-10 års framförhållning)	POLICY - Produkter - Märknadsstrategi - Produktionsresurser - Produktionsteknologi - Organisation
2.a BUDGET (Årligen)	HANDLINGSPROGRAM för det närmaste året
2.b RAMPLANERING (3-4 ggr/år)	KAPACITETSPLAN - Rullande försäljningsprognos - Tillverkningsprognos - Kapitalbindning
3. ORDERUTLÄGGNING (en leddid före behov)	BELÄGGNING Initierar produktions- eller köporder
4. VERKSTADSSTYRNING (dagligen)	Leveransbevakning av varje enskild order

Figur 4.1 Styρνivåer.

4.1 Långsiktig styrning

Långsiktig styrning innefattar beslut på "policy-nivå" vad gäller produkter, märknadsstrategi, distributionskanaler, produktionsresurser, produktionsteknologi, organisation etc. Styrningen har lång framförhållning - storleksordningen 2-10 år beroende på verksamhetens art. Här fastställs förutsättningarna för det, som man vanligen menar med materialstyrning.

4.2 Budget

Den årliga budgeten är ett handlingsprogram för det närmaste året, uttryckt i intäkter och kostnader.

4.3 Ramplanering

Budgeten måste specificeras i mera konkreta planer för materialstyrningsändamål. En talande - men ännu ej helt etablerad - benämning på detta är ramplanering. Här sammanjämkas försäljnings- och tillverkningsprognoser för en produktgrupp och motsvarande kapacitetsavsnitt. Försäljnings- och tillverkningsansvariga får därmed ramar, inom vilka de sedan kan operera relativt frikopplat från varandra. I sammanjämkningen ligger implicit ett beslut om hur man vill att det bundna kapitalet skall utvecklas i framtiden (jfr "Hinkprincipen", figur 5.2). Det är alltså i ramplaneringen och inte i styrning på detaljnivå som besluten om investering i materialflödet fattas. Normalt är detta en rullande plan, som revideras 3 à 4 gånger per år. Framförhållningen beror av hur lång tid det tar att ställa om kapaciteten i tillverkningen.

4.4 Orderutläggning

Ramplaneringen har tilldelat en produktgrupp en viss produktionskapacitet. Det gäller nu att utnyttja denna kapacitet för de mest angelägna produkterna i gruppen. Detta sker i orderutläggningen, vilket innebär att man bestämmer vilka artiklar, som skall tillverkas eller köpas in; hur mycket, som skall tillverkas/köpas; och när detta skall ske. Framförhållningen i beslutet bör ej vara längre än leddiden för kapacitetsavsnittet (alternativt leverantörens leddid). Det är alltså på denna nivå, som "ekonomisk orderstorlek", "beställningspunkter", prioriteringsregler", etc blir aktuella.

4.5 Verkstadsstyrning

Efter orderutläggningen återstår "endast" att se till att leverans av utlagda order sker i rätt mängd vid rätt tidpunkt. I tillverkande företag kallas detta verkstadsstyrning. Det är fråga om en daglig bevakning av att varje order flyter fram i den "kanal", som kapacitetsavsnittet utgör, enligt uppgjord tidtabell. Det finns här anledning att se på de detaljplaneringssystem, som lanseras som standardlösningar, med en viss skepsis. De är i allmänhet alltför sofistikerade för att kunna fungera i praktiken och de löser sällan det i princip rätt enkla verkstadsstyrningsproblemet.

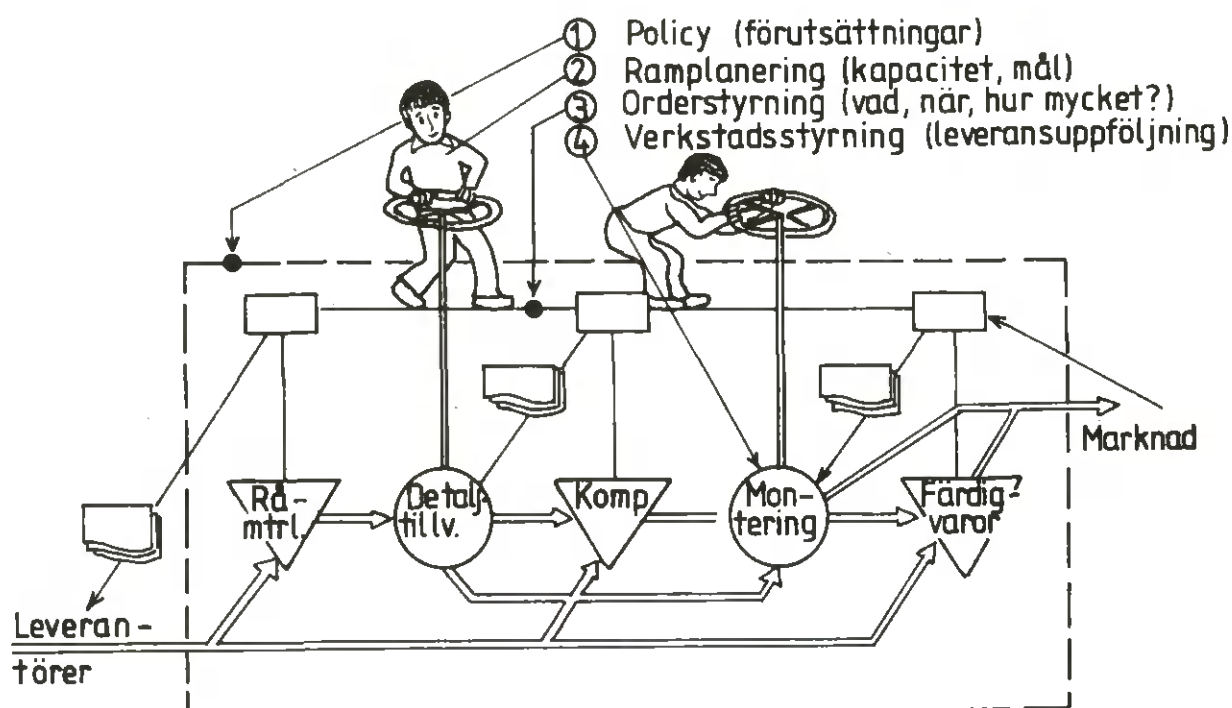
Anmärkning: I företag utan egen tillverkning motsvaras "verkstadsstyrning" av en ren leveransbevakning. Man tar i orderutläggningen sällan hänsyn till någon kapacitetsram (även om leverantören ofta önskar detta). Ramplaneringen kommer därmed i första hand att handla om försäljningsprognoser och önskad lagerutveckling på produktgruppsnivå. Av detta följer implicit en viss inköpsvolym, d v s ett kapacitetsuttag hos leverantören. Det är ett vanligt misstag att tro att ramplaneringen kan uteslutas, för utan denna har styrsystemen för orderutlägg på artikelnivå inga mål att styra mot.

4.6 Sammanfattning

Det är viktigt, att man håller uppdelningen i styrnivåer klar för sig, både i själva styrprocessen och vid konstruktion av styrsystem. På olika nivåer rör man ju sig med olika tidsperspektiv och olika detaljgrader. Dessutom fattas besluten av befattningshavare på helt olika nivåer i organisationen.

Underligt nog är man ofta inte uppmärksam på denna uppdelning i praktiken. Speciellt tycks ramplaneringens betydelse inom materialstyrningen vara ett försummat område. Detta är en av förklaringarna till att kapitalbindning i materialflöde vanligen "uppstår" ur en lång serie detaljbeslut istället för att man gör investeringar i materialflödet med speciella syften.

I kapitel 5 koncentrerar vi oss på den anpassning av kapacitetsrättarna till marknadens och lagrens önskade utveckling, som är ramplanering i ett nötskal. Se figur 4.2.

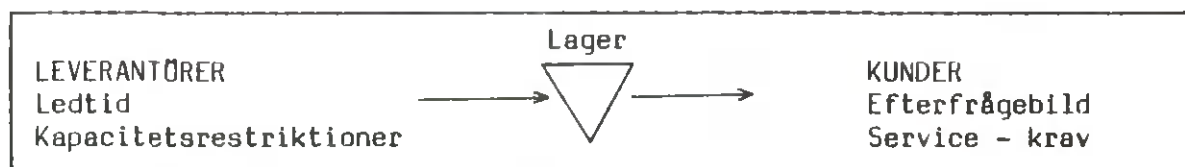


Figur 4.2 Styrnivåer.

5. RAMPLANERING OCH KAPACITETSSTYRNING

5.1 Ramplaneringens mål

Låt oss börja med att betrakta en lagerhållningspunkt med dess utflöde till kunder och inflöde från leverantörer:



Figur 5.1 Flödet genom en lagerhållningspunkt.

"Kund" och "leverantör" skall här tolkas generellt. Ett färdiglager kan till exempel leverera till externa kunder och få leverans från en egen tillverkningsavdelning. Ett monteringsförråd har en egen monteringsavdelning som kund och får inleverans från komponenttillverkningen och komponentleverantörer. Ett inköpsförråd håller den egna tillverkningen med varor och material och köper från externa leverantörer.

Styrningen av kapitalbindningen i lagerpunkten är principiellt densamma i samtliga fall. Det gäller att samordna in- och utleveransernas volymer så, att lagret utvecklas mot den önskade nivån (jfr figur 5.2 - "Hinkprincipen").

Om man speciellt ser på ett färdiglager, måste man acceptera, att det är de externa kunderna, som i huvudsak bestämmer utflödet från lagret. Ramplanering innebär då i praktiken att man bestämmer inflödets volym i framtiden, utgående från en prognos för kundernas framtida efterfrågan. Därmed är också lagrets utveckling planlagd.

Helst skulle man vilja ändra inflödets volym i takt med efterfrågan. På så sätt skulle man alltid kunna hålla nere kapitalbindningen i lagret på den nivå, som fordras för att ge en bra kundservice.

En sådan styrning av inflödet kanske låter sig göras med tillräckligt kort varsel, om inflödet består av färdiga produkter från en extern leverantör. Om inflödet kommer från en tillverkningsavdelning (egen men även extern), blir det genast svårare. Ändring av inflödesvolymen är ju då detsamma som ändring av kapacitetsuttaget. Detta innebär i sin tur ändring av bemanningen, vilket för med sig olägenheter. Man vet ju av erfarenhet, att det bästa produktionsresultatet uppnås vid så få ändringar i produktionstakten som möjligt.

Sammanfattningsvis kan alltså ramplaneringens mål sägas vara att finna en riktig avvägning mellan tre viktiga - och delvis motstridiga - önskemål:

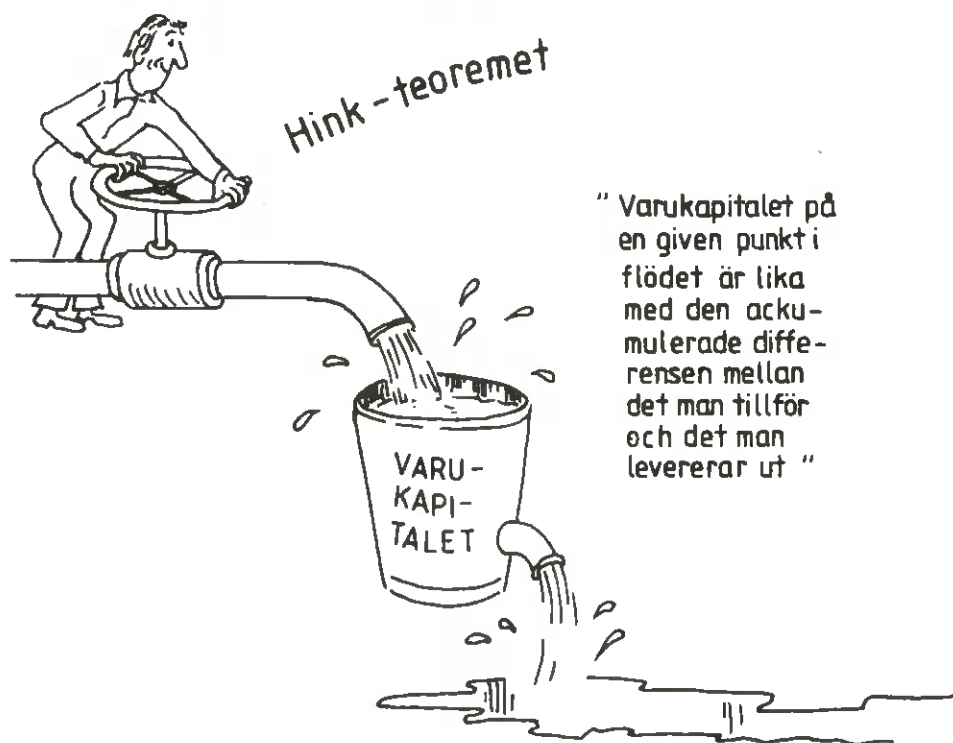
- Produktionssidan vill hålla en jämn takt med så lite ändringar i bemanningen som möjligt.
- Ekonomisidan vill hålla nere kapitalbindningen i materialflödet för att få utrymme även för andra investeringar.

- Marknadssidan vill ha ett tillräckligt stort lager för att kunna ge en tillfredsställande kundservice.

(Anmärkning: Vid inköp av produkter från en extern leverantör kommer naturligtvis det första önskemålet något i bakgrunden, även om man ibland måste vara beredd att tillmötesgå en leverantörs önskemål om jämna uttag. I vilket fall som helst kvarstår ramplaneringens funktion att sätta mål för kapitalbindning och service.)

Resultatet av denna avvägning bör vara, att de tre parterna var för sig har fått ramar, inom vilka de kan fatta sina mer detaljerade beslut. Så länge var och en håller sig inom sina ramar, blir det inga väsentliga störningar av helhetsbilden.

Principiellt sett är ramplanering enkelt (jfr "Hinkprincipen", figur 5.2). I praktiken är det betydligt svårare.



Figur 5.2 "Hinkprincipen".

Dels måste man komma fram till en kompromiss, som alla parter är beredda att leva upp till, dels måste besluten fattas på ett många gånger osäkert underlag både om marknadsutvecklingen och om det verkliga läget inom lager och produktion.

Vi har dessutom hittills endast diskuterat målen för ramplanering kring en enda lagerhållningspunkt. Om man har flera sådana punkter längs sitt materialflöde, måste man ha motsvarande antal ramplaner. (Jfr "Kapacitetsrattarna" i figur 4.1.) Dessa är dessutom kopplade till varandra, eftersom ett produktionsavsnitt är leverantör i en plan och kund i en annan.

Vi har också renodlat bilden i ett annat avseende. Sortimentet består av en homogen grupp artiklar, som ensamma disponerar kapaciteten i en tillverkningskanal. Detta är naturligtvis idealiskt ur ansvarssynpunkt. I praktiken är dock ofta sortimentet uppdelat i produktgrupper med olika ansvariga, som konkurrerar om kanalkapaciteten. Ramplaneringen måste då fastlägga regler för denna konkurrens (till exempel genom att ge produktgrupperna bestämda andelar av en kanals totala kapacitet).

Ramplanering består alltså av en rad delplaner, som är sammanfattade i en totalplan. Var och en av delplanerna ger ramar för agerandet kring en lagerhållningspunkt och riktar sig till ansvariga för produktgrupper och kanalkapaciteter. Totalplanen samordnar delplanerna till en helhet.

Det finns anledning att varna för en alltför fin indelning i delplaner. Även om detta ofta är logiskt, växer antalet delplaner snart till en nivå, där hela beslutsprocessen blir alltför otymplig och oöverskådlig. Det gäller alltså att hitta en rimlig detaljnivå i ramplaneringen och att överlåta resterande problem till lägre styrnivåer.

5.2 Ansvarsförhållanden

De tre huvudfunktionerna i ramplanering är produktion, marknad och ekonomi. För att man skall komma fram till bästa möjliga avvägningar mellan dessa funktioners olika önskemål, måste de naturligtvis samtliga vara engagerade i beslutsprocessen. De får där tillfälle att framföra sina synpunkter, innan man kommer fram till beslut. Efter det att beslut fattats, måste man kunna förutsätta, att alla parter lojalt sluter upp och tar sin del av ansvaret.

Följande ansvarsfördelning mellan funktionerna är naturlig i de flesta fall:

- Produktion:

Bevakar att planen bygger på realistiska förutsättningar beträffande kapacitetsnivå och aktuella förändringar av denna.

Ansvarar för att kapacitetsramarna hålls, det vill säga att fastställda produktionsvolymer levereras i rätt tid.

- Marknad:

Ansvarar för att försäljningsprognoserna bygger på realistiska förutsättningar och att de modifieras, när skäl för detta finns.

Rekommenderar en nivå för kundservice, som är försvarbar med hänsyn till kapitalbindning, och bevakar att förutsatt samband mellan service och lagernivå är realistiskt.

- Ekonomi:

Ansvarar för att beslutsunderlaget för ramplaneringen är riktigt och kommer fram i tid.

Bevakar att planen är realistisk med hänsyn även till andra finansieringsfrågor inom företaget.

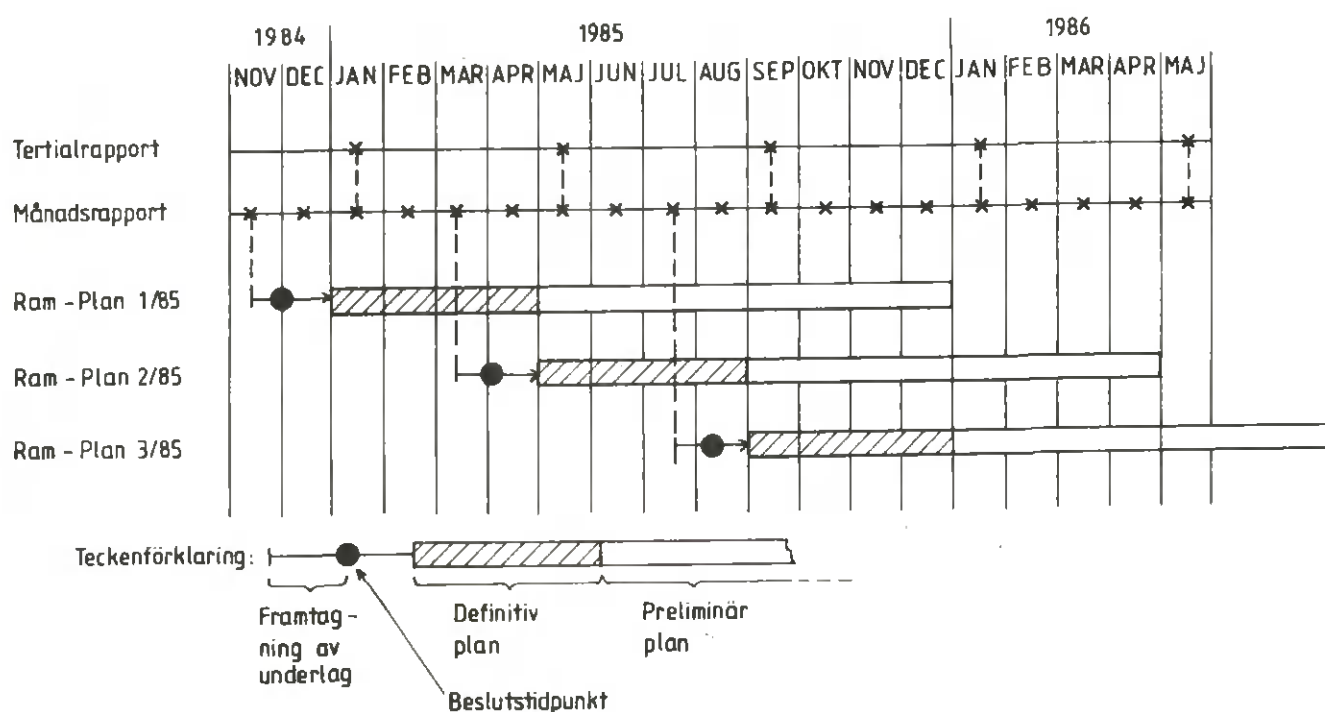
5.3 Beslutsprocessen

En ramplan skall alltid finnas fastlagd, så att den i sin definitiva del täcker åtminstone framförhållningen på orderutläggsnivå. Bortom den definitiva delen av planen är det ofta nödvändigt med en preliminär plan för att produktionssidan skall få tidiga indikationer om kapacitetsändringar, som kan bli aktuella. Vanligen har man någon form av rullande ramplan med en periodiskt sammanträdande beslutsgrupp som ansvarig för de olika delarna i planen.

I detta avsnitt beskrivs ramplaneringen med ett praktiskt exempel. Det är därför inte självklart, att de här använda värdena på tidshorisonter, beslutsfrekvenser etc går att generalisera. Ramplaneringens beslutsprocess bör i hög grad skräddarsys för ett företag.

Planeringskalendern

Figur 5.3 illustrerar tidsramarna kring ramplaneringen. Det är en plan, som sträcker sig ett år framåt i tiden. Det första tertialet är definitivt fastlagt och uppdelat månadsvis. De två därpå följande tertialen är endast preliminära. Beslut fattas normalt en gång per tertial, varvid ramplanen rullar ett tertial framåt. Beslutsmötet ligger en månad före starten av det tertial, som skall fastläggas definitivt, så att besluten hinner omsättas i verkligheten. Varje månad får man en uppföljningsrapport och har därmed möjlighet att i speciella fall gå in och påverka planen utanför de ordinarie beslutstillfällena. I samband med tertialslut sammanställs en tertialrapport för uppföljning av ramplaneringens precision.



Figur 5.3 Planeringskalender.

Besluten

Besluten dokumenteras i en total ramplan (figur 5.4), som visar utleveransprognos, planerad lagerutveckling samt inleveranser från såväl egen tillverkning som från utomstående leverantörer. Såväl lager som in- och utleveranser anges i värde i totalplanen. Planen är uppbyggd av delplaner, omfattande detaljtillverkning och färdigställning, och visar också, hur kapaciteten skall fördelas mellan fyra produkttyper.

PERIOD	JAN 85	FEB 85	MAR 85	APR 85	TERTIAL 1/85	TERTIAL 2/85	TERTIAL 3/85	1985
UTLEVERANSER	2.960	2.695	3.405	3.490	12.545	11.350	14.645	38.540
LAGER 4.210 (i periodslut)	4.160	4.730	5.455	4.955	4.955	3.995	4.865	4.865
INLEVERANSER	2.910	3.265	4.130	2.985	13.290	10.390	15.515	39.200
- egen tillverkning	2.675	3.005	3.805	2.750	12.235	9.595	14.370	36.200
- inköp	235	260	325	235	1.055	795	1.145	3.000

Figur 5.4 Sammanfattande ramplan 1984-12-05. Försäljningsvärde (tkr) i 1985 års priser.

Beslutsgrupp

I beslutsgruppen ingår verkställande direktören (ordförande) samt produktions-, marknads-, ekonomi- och personalcheferna. Dessutom deltar som sekreterare, en materialstyrningschef, vars reella ansvar är att sammanställa underlagen till beslutsmötet och att protokollföra, informera om och följa upp fattade beslut.

Uppföljning

Varje månad följer man upp hur väl man lyckas nå ramplanens värden för utleveranser, lager samt tillverknings- och inköpsvolym. Detta görs dessutom på produktgruppsnivå. Månadsuppföljningen ger möjlighet till snabba revideringar av ramplanen, om något speciellt skulle inträffa.

Tertialvis görs dessutom en sammanställning, som visar det verkliga utfallet under ett tertial jämfört med vad ramplanen sagt om motsvarande tertial vid de tre föregående beslutsmötena. Denna uppföljning ger en bedömning av ramplaneringens effektivitet och man får möjlighet att bygga upp en erfarenhet kring ramplaneringsprocessen.

Detta praktiska exempel ger en illustration av huvudingredienserna i ramplanering. Principerna är som synes enkla och skall så vara. Erfarenheten visar dock, att steget från princip till praktik är långt. Det gäller först

att utforma en beslutsprocess och förankra ansvaret på ett sätt, som passar ens organisation och förutsättningar. Sedan skall det hela bringas att fungera i praktiken, vilket brukar innebära en inlärningsprocess, som kan bli utdragen.

Man skall alltså inte bortse från svårigheterna med ramplanering. Dock är de värda besväret, eftersom det är på denna nivå, som kapitalbindningen i materialflödet verkligen styrs.

5.4 Ett praktiskt exempel på ramplan i en träindustri

		ORDERSTOCK/RAMPLAN I KRONOR PER PRODUKTGRUPP						87.01.14	Sida 1
		Lev för senat	V:a 1	2	3	4	5	6	
Produktgrupp 1	I order	120	1 988	1 951	1 945	1 733	1 750	1 401	
	Kapacitet	-	1 850	1 900	1 900	2 000	2 000	2 100	
	Ack + -	120	138	189	234	- 33	- 283	- 982	
Produktgrupp 2	I order	12	298	801	544	218	205	111	
	Kapacitet	-	225	225	225	225	225	225	
	Ack + -	12	73	149	468	461	441	327	
Produktgrupp 3	I order	0	139	124	271	98	131	60	
	Kapacitet	-	160	160	160	160	160	160	
	Ack + -	0	- 21	- 57	54	- 8	- 37	- 137	

Figur 5.5 Ett exempel på ramplan.

Ramplanen innehåller följande information:

a) Tidpunkt då leverans skall utföras, vecka.

- "FÖRE 8713" anger att leverans skulle ha varit utförd före vecka 13 men av någon anledning blivit försenad.
- "EFTER 8723" visar det sammanlagda värdet av order med lovad leverans senare än vecka 23.

b) "PRODUKTGRUPP" ger möjlighet till gruppering av produkterna efter naturliga grupper t ex fanerat och täckmålat på MDF-board eller produkter som belägger olika produktionsavsnitt etc.

Uppföljning sker fördelat på produktgrupp.

c) "I ORDER" anger värdet av inlagda order för respektive vecka.

- d) "KAPACITET" anger den tillverkningskapacitet företaget har för respektive vecka. I vecka 8716 anges kapaciteten 24.000 kr, vilket är beräknat från full veckokapacitet 30.000 kr till en vecka med 4 arbetsdagar.
- e) "ACK+-" anger den ackumulerade differensen mellan inlagda order och tillverkningskapacitet. Minustecken (-) före angivet värde visar på en ackumulerad överbeläggning med övertidsarbete, leveransförseningar o s v som följd.
- Värde utan förtecken (+) visar att utrymme finns för inläggning av mer order.
- f) "TOTALT I ORDER" anger summan av samtliga order per vecka.
- g) "TOTALT ACKUMULERAT" anger den ackumulerade orderstocken i kronor (alt. kkr).

Exempel:

Företaget kan av tekniska orsaker inte leverera på kortare tid än 5 veckor. Du får en förfrågan om en order på fanerade produkter på 5.000 kr för leverans vecka 8718. Idag är det måndag morgon vecka 8713.

Leverans kan lovas först vecka 8720 beroende på hög beläggning. Skall leveransvecka 8718 ändå gälla måste andra order flyttas och därigenom lämna utrymme för en ny order.

6. HJÄLPMEDEL OCH RUTINER FÖR STYRNING AV VARUFLÖDEN

6.1 Bakgrund och allmänt

När datorerna gjorde sitt intåg i industrin öppnades nya vägar att styra produktion och varuflöden. Fördelen med att snabbt och säkert kunna behandla stora informationsmängder var uppenbar, och gjorde att man i datorerna såg lösningen på alla företagens problem. Eftersom det inte längre fanns någon begränsning i kapacitet när de gällde behandling av stora register och datamängder, började en del pionjärföretag att bygga upp datoriserade MPS-system kring stora databaser, något som knappast varit möjligt före datoriseringen. Ur dessa MPS-system (MPS betyder material- och produktionsstyrning) kunde man få all nödvändig information för att styra produktion och materialflöde (och ibland litet till).

Eftersom det ligger i MPS grundtanke, att hela produktionsapparaten skall kunna styras med ett enda system utifrån givna behov (orderstock), och omfatta många olika delområden, tenderar sådana system att bli oerhört komplexa. För datorn som sådan är detta inget tekniskt hinder, men för användarna blir så stora mängder information närmast oöverskådlig. I de flesta storföretag är systemen så omfattande, att de endast kan hanteras av särskilda MPS-specialister.

Dataföretagen har efterhand byggt upp komplexa, alltmer sofistikerade MPS-program. I dessa brukar i regel följande rutiner kunna hanteras:

- Förekalkyl/efterkalkyl,
- materialplanering,
- produktionsplanering,
- verkstadsorder,
- inköpsorder,
- lagerredovisning,
- diverse analyser och simuleringar.

Dessutom ingår ofta order och fakturering, och ibland även bokföring, kund- och leverantörsreskontra samt löneredovisning i samma system.

Eftersom datamognaden brukar vara ganska låg hos företag som ämnar installera sitt första MPS-system, händer det inte så sällan att man ställer för höga förväntningar på systemets möjligheter och underskattar omfattningen av den egna arbetsinsatsen, när det gäller uppdatering och underhåll av de olika registren. Likaså underskattas ofta behovet av utbildning för all personal som skall handha eller kommer i kontakt med systemet.

Många företag har fått svårigheter eller till och med totalt misslyckats med att ta MPS-systemet i drift. Orsakerna till detta kan vara många, men varje företag har förhållanden som är unika för just det företaget, och som systemet måste kunna anpassas till. Många av marknadens MPS-system förutsätter tyvärr att företagen är i stort sett lika och kan styras efter samma mall. Utan tvekan har detta sin grund i att systemutvecklarna huvudsakligen är datakunniga tekniker med liten eller ingen praktisk produktionserfarenhet. Ofta använder datatekniker och produktionspersonal helt olika terminologier, vilket gör att de lätt "pratar förbi varandra" vid systemuppläggningsen.

6.2 Vanliga "obehagliga överraskningar"

Här följer en beskrivning av områden där man ofta underskattar de personella och ekonomiska insatserna vid installation av datoriserade MPS-system:

- Mängden data som är nödvändig att stansa in och senare underhålla är mycket mera arbetskrävande än de flesta räknar med. I regel får man först efter en tids drift klart för sig vilka resurser, som krävs för denna typ av arbete. Systemförsäljarna brukar heller inte delge sina erfarenheter i detta avseende. Det ligger ju så att säga på minussidan för deras system.
- Hur genomtänkt ett generellt MPS-system än är, så är varje företag så unikt, att en anpassning till de företagsinterna rutinerna blir både önskvärd och nödvändig. En sådan anpassning kan, om det gäller någorlunda grundläggande förändringar, bli så dyr att den vida överskrider kostnaden för själva basprogrammet. Detta är man sällan medveten om vid upphandlingen av systemet, utan det är i de flesta fall först när det börjar tas i bruk som behovet av anpassning upptäcks.
- Underskattning av den tid och de kostnader det för med sig att utbilda och trimma in personal på det nya systemet. Kostnaden för själva MPS-

programmet kan många gånger vara en mindre del av den totala kostnaden. Man bör under alla omständigheter vara beredd på att totalkostnaden ligger på minst det dubbla av vad själva programvaran kostar från början.

- En dator kan sägas vara en "logisk idiot", och tar allt som matas in i den som absolut sant. Eftersom många beräkningar i ett MPS-system grundar sig på tämligen allmänt hållna prognoser, kan resultatet ofta bli helt missvisande. En prognos kan sträcka sig så långt fram i tiden som ett halvår, och MPS-modellen i datorn bryter ned en FÖRVÄNTAD försäljning genom hela tillverkningskedjan och beräknar ledtiden för att kunna beställa material i tid för en tänkt produktion. När sedan verkligheten hinner ifatt modellen, blir man tvungen att kasta om tillverkningsplanerna. För att kunna gardera sig mot brister i sådana situationer skruvar man upp säkerhetslagren (ofta på alla nivåer i strukturen), vilket gör att lagren ÖKAR istället för att minska, något som var en av huvudanledningarna till att man datoriserat produktionsstyrningen från första början.
- Följden kan därför bli att MPS-systemen misslyckas inom vissa väsentliga områden och informella "gamla hederliga" arbetsmetoder tas fram för att lappa där systemet brister. Felet ligger ofta i okunnighet om de olika MPS-programmens möjligheter och begränsningar och att man alltför blåögt litat på att SYSTEMET skulle ta hand om alla problem i företaget. Där har datakonsulten/säljaren ett stort ansvar när det gäller att upplysa en klient om vad som är möjligt och inte möjligt (inom ekonomiskt rimliga gränser) och styra in honom på rätt spår.
- Ett företag som arbetar med kort orderstock och tillika leveranstid, långa hemtagnings- och ledtider i produktionen och har ett stort produktsortiment där produkterna svänger oregelbundet, ska kanske försöka lösa sina styrningsproblem på något annat sätt, medan företag med lång orderstock och tillika leveranstid, korta ledtider genom produktionen och stabila produkter kan ha ett utmärkt verktyg i ett helintegrerat MPS-system.
- Trots att MPS-programmen givetvis under åren har förändrats och förbättrats en hel del och företagen i regel fått en större datamognad, återstår fortfarande till stor del komplexitetsproblemen med de stora integrerade, traditionella MPS-systemen. Förenklade styrsystem har därför börjat dyka upp som alternativa lösningar. I dessa koncentrerar man sig oftast på att styra materialet genom hela kedjan av inköp och förråd, produkter i arbete, mellanlager och färdiglager, men lämnar allt annat till andra system eller manuell bearbetning.

6.3 Generell uppbyggnad av MPS-system

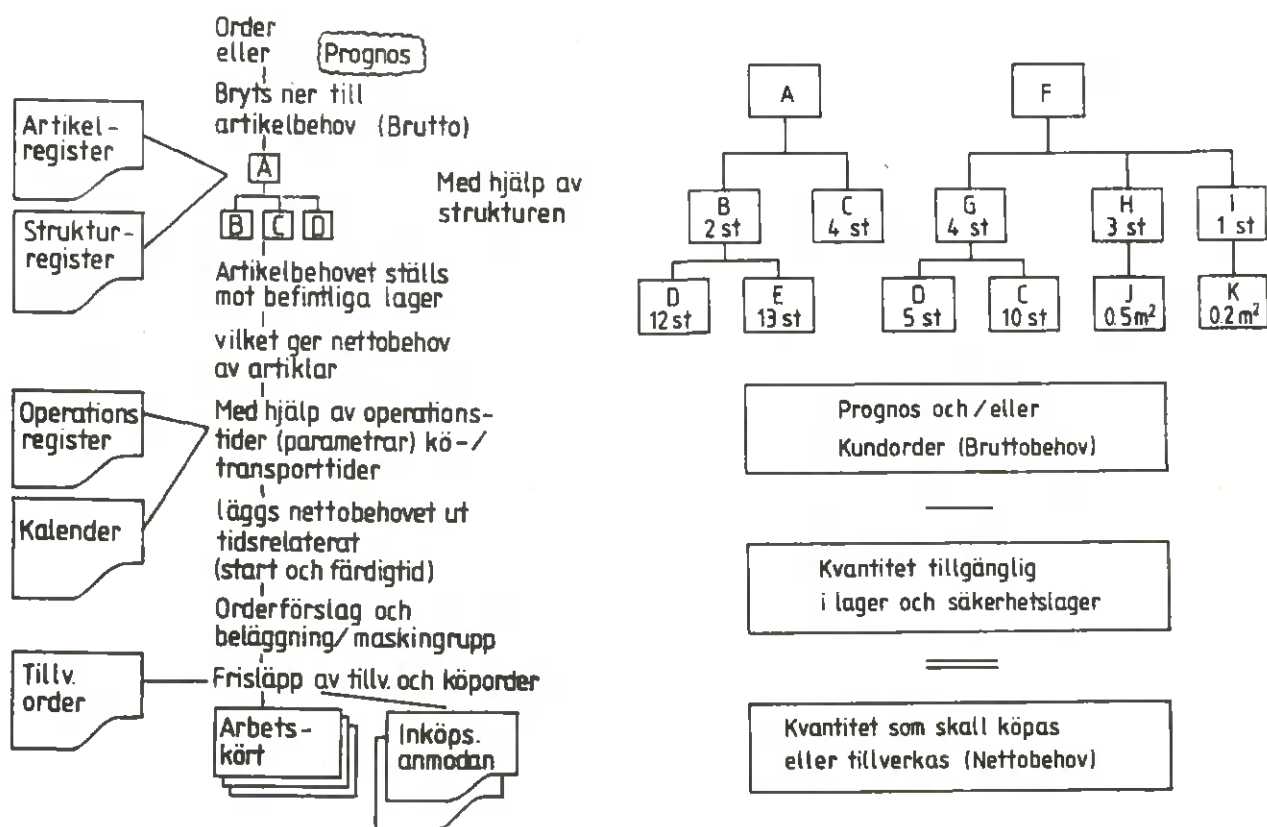
MPS-systemen arbetar med ett stort antal register, såsom:

- Artikelregister,
- strukturregister,
- operationsregister.
- kundregister,
- leverantörsregister,

varav de 3 första är de viktigaste.

- Artikelregister, innehållande uppgifter om varje artikel, såsom dimensioner, priser, lagersaldon etc.
- Strukturregister, innehållande uppgifter om olika artiklars inbördes samband på olika nivåer.
- Operationsregister, innehållande olika operationer för tillverkning av en artikel, samt operations- och ställtidsdata etc.

Uppgifterna i de olika registren bearbetas och sorteras efter de olika förutsättningar som gäller för respektive användningsområde.



Figur 6.1 Datoriserade MPS-rutiner. Nedbrytning.

6.3.1 Tillgängliga MPS-system

Det finns en mängd olika MPS-system på marknaden. Uppbyggnaden är i princip densamma, men för olika system har man lagt tonvikten vid olika användarfunktioner. Följande system används i träbranschen:

<u>Systemnamn</u>	<u>Leverantör</u>	<u>Datortyp</u>
MOVEX	Intensia	IBM-minidator
MAPIX	-	- " -
AMAX	-	- " -
KRISTALL-DATA	Kristall-Data	IBM PC/AT
MÄSTER	Data-Bolin	PC/AT & minidator
MIMER	Ericsson	Ericsson minidator
LBCS	Bjärnefalk	HP minidator
DATA-WAHL	Data-Wahl	IBM PC/AT
FEMESS	Tif/Sys-Team	IBM PC/AT

En minidator är, trots namnet, en ganska stor och kraftfull dator, som består av en centralenhet, samt en eller flera terminaler. PC står för persondator och är mindre än en minidator och PC/AT är en snabb och kraftfull version av persondatorn.

Det finns skillnader i tankesätt och uppbyggnad mellan vanliga integrerade MPS-system å ena sidan och förenklade system å den andra. Som tidigare nämnts skiljer det inte så mycket i uppläggning mellan de integrerade systemen inbördes. Därför kommer inget enskilt system att beskrivas, utan mer principerna för uppbyggnad. Förenklade system finns det ännu inte så många av. Vi har valt FEMESS som exempel därför att det utvecklats på uppdrag av Träindustriförbundet med syfte att vara anpassat till träindustrins behov.

6.4 Det integrerade systemet

Ett traditionellt, integrerat MPS-system innehåller i regel alla moduler som är nödvändiga för att täcka det totala informationsbehovet hos en tillverkande industri. Det är ett integrerat administrativt, ekonomiskt och produktionstekniskt datoriserat styrmedel som kan bestå av 4 grunddelar.

En MPS-del med modulerna:

- Materialstyrning (lager),
- produktionsgrunddata,
- förkalkylering,
- produktionsstyrning,
- inköpsadministration,
- behovsberäkning.

En order/faktureringsdel med modulerna:

- Orderbehandling (orderstock),
- fakturering,
- statistik.

En ekonomidel med modulerna:

- Leverantörsreskontra,
- kundreskontra,
- ekonomisk redovisning,
- budget.

En lönedel med ett komplett löneberäkningsprogram.

Order/Fakturering, Ekonomi och Lönedelen fungerar som fristående, liknande program med undantag av att orderbehandlingen (orderstocken) i Order/Faktureringsdelen också används till styrningen av produktion och inköp i MPS-delen. Detta givetvis för att man ska slippa att registrera och avregistrera order mer än en gång i systemet.

Eftersom det integrerade MPS-systemet innehåller artikel-/struktur- och operationsregister, kan det utnyttjas till olika typer av för- och efterkalkylsystem. Till detta kopplas också ofta en offertdel, som skriver ut offerter efter gjorda produktkalkyler.

MPS-programmens produktionsstyrningsdel fungerar generellt sett på följande sätt:

1. Inkommande kundorder registreras i Order/Faktureringsystemet.
2. Orderstock eller en förutbestämd prognos på färdignivå avräknas veckovis från färdiglagret.
3. Ej lagerförda färdigartiklar bryts ner till komponentnivå och dessa eller en förutbestämd prognos på komponentnivå avräknas veckovis från befintligt komponentlager.
4. Ej lagerförda komponenter bryts ner till råmaterialnivå och detta eller en förutbestämd prognos avräknas veckovis från befintligt råmaterial.
5. Tillverknings- och/eller inköpsorder läggs ut efter en beställningspunkt som är relaterad till ledtiden, med start- och färdigställningstider.

Här är det värt att notera:

För det första så arbetar systemen med beställningspunkter på alla nivåer, vilket innebär att det inte finns någon koppling mellan produktionskapacitet och orderutlägg i produktionen. Eftersom behoven dyker upp helt slumpmässigt, så kan kapacitetsuttagen mellan olika veckor variera kraftigt.

För det andra så är ledtiderna uträknade, dels med hjälp av operations- och ställtidsunderlaget från ett operationsregister, dels med fastställda parametrar för kö- och transporttider. Eftersom kö- och transporttiden

brukar motsvara 90-98 % av ledtiden, så kan man säga att ledtiden helt enkelt är uppskattad.

Den tredje punkten är kanske den viktigaste. Eftersom behovet räknas ner bakåt genom hela operations- och inköpskedjan så blir den sammanlagda ledtiden för vilket behovet måste beräknas väldigt långt. Upp till ett halvt år är inget ovanligt på vissa artiklar med långa leveranstider. Då det är få företag som arbetar med så lång orderstock, blir det oftast en prognos som ligger till grund för beställningar av råmaterial och produktionsuppstart. Under tiden som man väntar på råmaterial och/eller på att artiklarna ska gå igenom produktionskedjan, hinner dock behovet ändras flera gånger. Stora risker finns då att brister uppstår i lagren, samtidigt som vissa material blir liggande under lång tid i förråd eller som produkter i arbete (produkter i vila). För att gardera sig mot detta skruvar man som regel upp säkerhetslagren, vilket många gånger kan ge STÖRRE lager än man hade från början. Det finns nämligen ingen genomtänkt garderingsfilosofi bakom säkerhetslagren, utan man höjer helt enkelt den allmänna nivån på lagret genom att höja beställningspunkten.

6.5 Det förenklade materialstyrningssystemet

Förenklade styrsystem kallas de styrsystem som inte har integrerat order-/faktureringsrutinerna och övriga moduler i styrprogrammet. Det finns system i olika stadier, med eller utan exempelvis kalkylprogram.

Många av systemen arbetar efter samma principer som de stora MPS-programmen och brottas därför med samma typ av problem, d v s långa ledtider förorsakar att man beställer efter en långt framförhållen prognos och försöker gardera sig mot brister genom att öka ut säkerhetslagret. Fördelarna med ett sådant system begränsar sig i så fall till att det är förhållandevis billigt, går snabbt att komma igång med och är förhållandevis lätt att underhålla.

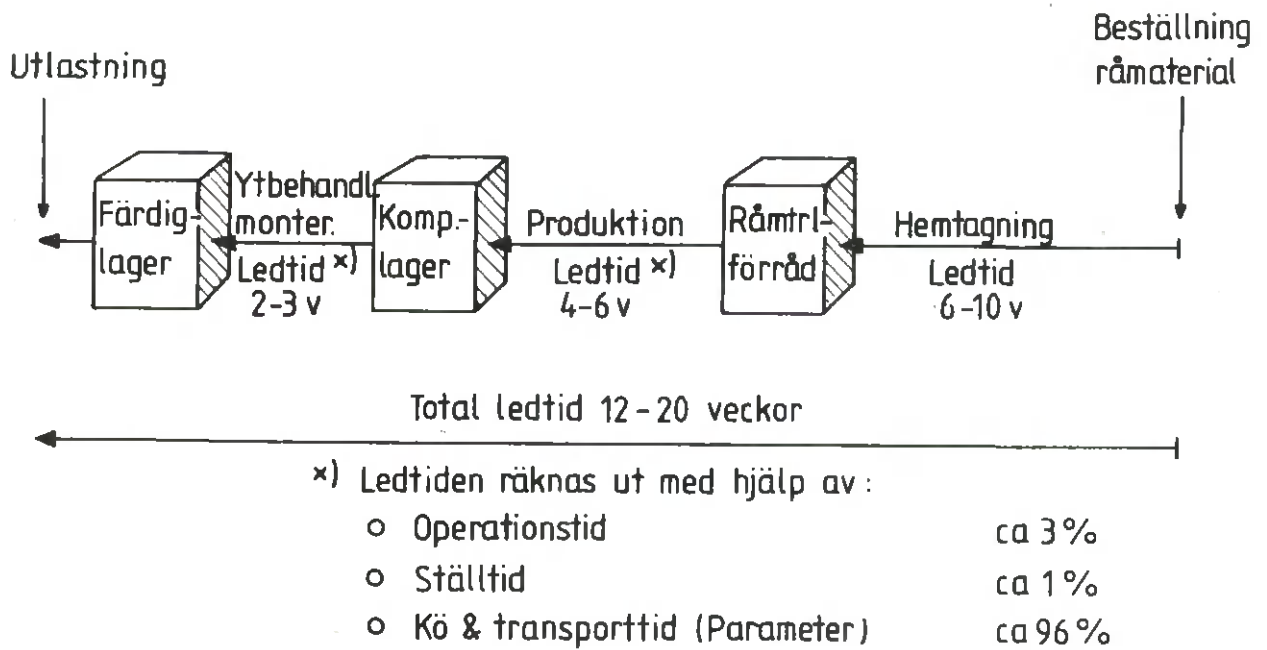
Det finns dock ett materialplaneringssystem där man har tänkt på lite annorlunda sätt för att få fram andra lösningar på problemen med ledtider/prognos och försäljning/kapacitet som förtjänar att nämnas, nämligen FEMESS-systemet.

FEMESS är byggt för PC-miljö och för att fungera fritt från andra datorsystem och program. Systemet, som främst grundar sig på erfarenheter och behov framkomna under kapitalrationaliseringsprojektets genomförande, är framtaget främst för att vara ett styrhjälpmedel som ger svar på de enkla (?) frågorna:

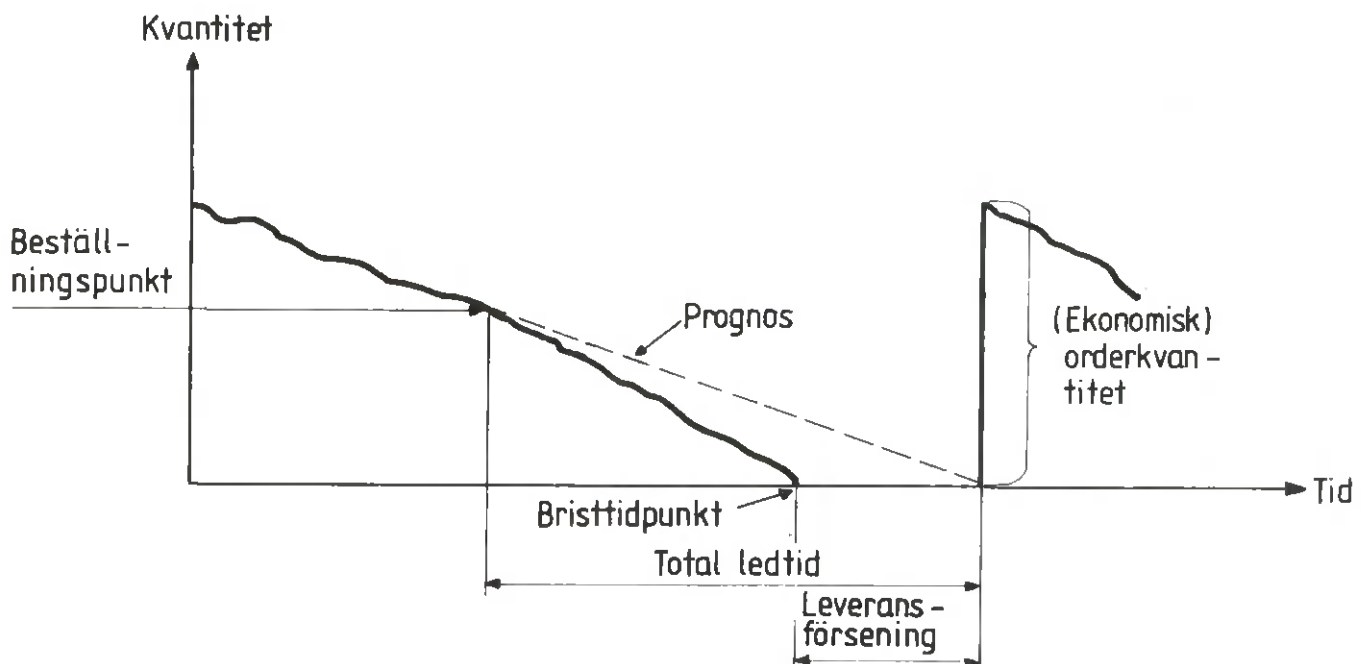
- Vad skall tillverkas/köpas?
- När skall vi tillverka/köpa?
- När kan leverans ske ut till kund?

Systemet är uppbyggt med samma typ av grunddataregister som traditionella MPS-system, men är bara beroende av artikel- och strukturregister för att kunna köras.

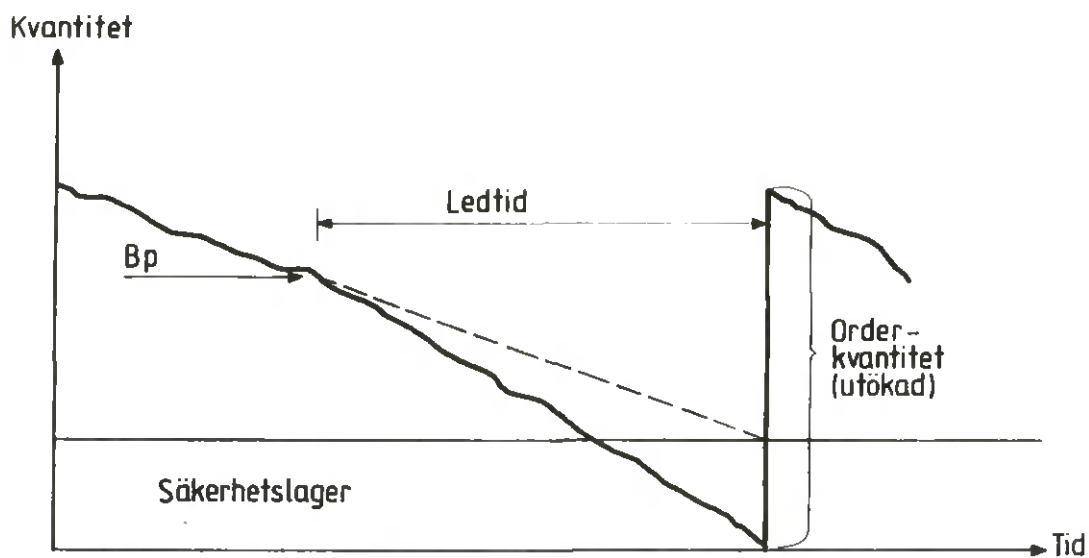
1. Inkommande kundorder registreras samtidigt i FEMESS-systemet som i det separata Order-/Faktureringsystemet. Bäst är det givetvis att man, genom att skapa en överföringsfil i den andra rutinen, för över aktuell orderstock vid bestämda tillfällen till FEMESS. På så sätt slipper man dubbelarbetet med att registrera 2 gånger, som är det som mest talar mot individuella system.
2. Orderstocken ordnas veckovis mot en i förväg bestämd veckokapacitet för att jämföra försäljning och kapacitet vecka för vecka. Denna RAMPLAN visar vilka veckor det finns plats att stoppa in nya order, vilka veckor som eventuellt är överbelagda och ska användas för att få balans mellan försäljning och produktion. Den är att se som ett grundläggande instrument för att kunna lova kunden en leveranstid som håller och för att undvika leveransförseningar.
3. Varje lagringsnivå i produktionskedjan, såsom Råmaterialförråd, Komponentlager och Färdigvarulager, åsätts ett lagervärde som motsvarar den förväntade förbrukningen under ledtiden från föregående lagringsnivå plus ett säkerhetslager (eller säkerhetstid). D v s varje artikel ska ha ett så stort lager på varje nivå att det MINST kommer att räcka under den tid det tar att köra fram nya artiklar från föregående nivå. Lagernivån är inte statisk, utan är beroende av hur orderstocken ser ut och omräknas varje gång man gör en uppdatering av den aktuella orderstocken. Man har därmed skapat ett lager på varje nivå, men dessa lager är BESTÄMDA, KONTROLLERBARA och har en genomtänkt GARDERINGSFILOSOFI.
4. Varje artikel kommer i varje lagernivå att få en avräkning veckovis, som är beroende av orderstocken, vilket i sin tur kommer att skapa en förväntad lagerbrist i en viss vecka. Systemet lägger då ut ett behov av just den artikeln så många veckor bakåt i tiden som motsvarar den ledtid man bestämt sig för. En "beställning" skapas alltså för alla artiklar, men vid olika tidpunkter. Artiklarna rangordnas sedan efter när de bör beställas eller startas i produktionen, så att de mest angelägna artiklarna kommer högst upp på den s k PRITALSLISTAN. Alla artiklar som alltså har ett behov innevarande vecka eller tidigare ska läggas ut till produktion respektive beställas. Genom att komplettera artiklarna med produktionstider i de TRÅNGA SEKTORERNA, har man en god kontroll över att man utnyttjar verkstaden effektivt utan att överbelägga densamma. Listningen av artiklar ger även möjlighet till hänsyn till eventuella "familjekörningar", d v s körningar där omställningarna utnyttjas gemensamt.



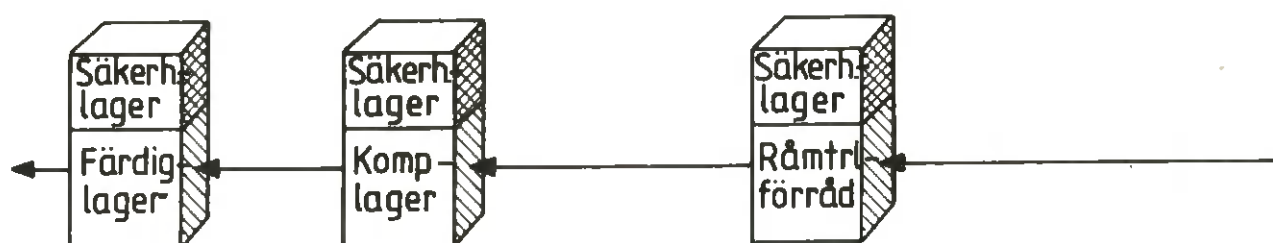
Figur 6.2 Vanlig planeringshorisont, traditionellt MPS-system.



Figur 6.3 Förbrukningskurva.

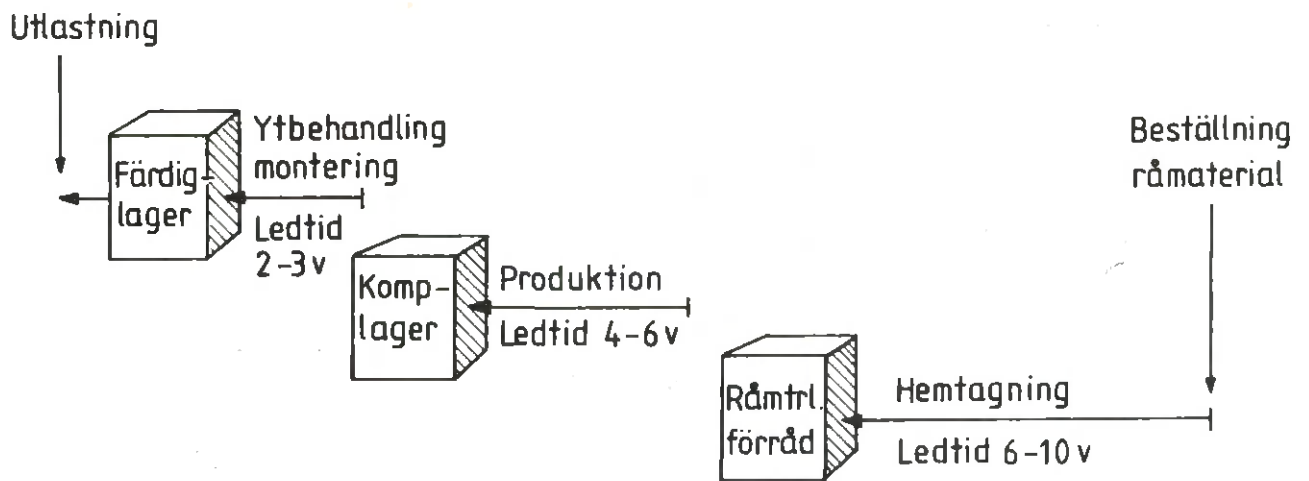


Figur 6.4 Bristgardering.



Gardering på grund av
alltför långa ledtider

Figur 6.5 Säkerhetslager.



Varje nivå planeras för sig
 för kortare ledtider
 och därmed kortare prognostid

Figur 6.6 Uppdelad planeringshorisont. FEMESS-systemet.

ORDERSTOCK/RAMPLAN I KRONOR PER PRODUKTGRUPP 87.01.14 Sida 1

		Lev för senat	V:a 1	2	3	4	5	6
Produktgrupp 1	I order	120	1 988	1 951	1 945	1 733	1 750	1 401
	Kapacitet	-	1 850	1 900	1 900	2 000	2 000	2 100
	Ack + -	120	138	189	234	- 33	- 283	- 982
Produktgrupp 2	I order	12	298	801	544	218	205	111
	Kapacitet	-	225	225	225	225	225	225
	Ack + -	12	73	149	468	461	441	327
Produktgrupp 3	I order	0	139	124	271	98	131	60
	Kapacitet	-	160	160	160	160	160	160
	Ack + -	0	- 21	- 57	54	- 8	- 37	- 137

Ramplan. (Träindustriförbundet.)

PRIORITETSLISTA

1987.01.14 Sida 1

Art nr	Art ben	Ing lager	Plan inlev	Plan uttag	SL	Disp lager	Ledtid v:or	Order stl	PRI-tal	Mtr disp v:a	Kapacitetsberäkn Kant list Borrning 1 tim Ack Tim Ack			
804314	Sida V 1068	23	200	207	50	- 34	5	200	-2,0	43	2,2	2,2	3,4	3,4
804944	Hylla skåp	1230	0	1076	350	- 196	5	800	-1,54	43	4,9	7,1	3,3	6,7
806514	Botten 1027	300	0	100	190	10	5	1300	0,15	43	0	7,1	4,9	11,6
903334	Sida H 3040	2047	414	1172	1000	289	5	1500	0,68	44	12,0	19,1	5,4	17,0

Prioriteringslista. (Träindustriförbundet.)

6.6 Fördelar/nackdelar med en förenklad materialstyrning typ FEMESS kontra traditionella integrerade MPS-system typ MOVEX, MAPIX, MIMER etc

6.6.1 Fördelar och nackdelar med att använda sig av ett materialstyrningsystem som är uppbyggt som FEMESS

Fördelar:

Man får en möjlighet att skapa balans mellan försäljning och tillverkning i företaget, genom daglig information om erhållna order i förhållande till tillgänglig produktionskapacitet.

Tack vare att den totala leddtiden splittrats upp i mindre enheter kommer den verkliga orderstocken att få en utökad betydelse i styrningen och man blir mindre beroende av osäkra prognoser.

Informationen om vad som bör köpas/tillverkas blir mycket trovärdig och några omprioriteringar i produktionen blir ej aktuella på grund av att leddtiderna närmar sig orderstocken i tid räknat vilket gör att underlaget för styrningen ligger närmare sanningen. Dessutom är de kontrollerade lagernivåerna avpassade för att ta upp de störningar som finns kvar.

Man får en enkel kontroll över det i förråd, P.I.A. och lager bundna kapitalet.

Systemet är, genom sin uppläggning, enkelt att installera, enkelt att sköta och enkelt att underhålla, vilket gör att man snabbt kan KOMMA IGÅNG och få RESULTAT.

Det kostar inte en förmögenhet, varken i utrustning eller program. Programmet är framtaget för att köras på en vanlig persondator med AT-kapacitet, vilket innebär att hårdvaran kostar mellan 30.000 och 50.000 kr totalt sett med skrivare och allt, om man inte redan har en. Programvaran kostar ca 20.000 - 25.000 kr i sin grundversion plus eventuella anpassningar, om man anser sig behöva det.

Nackdel:

Det finns ingen koppling mot andra delsystem, vilket kan ge ett visst merarbete i vissa avseenden t ex vid orderregistrering och avbokning eller fakturering.

6.6.2 Fördelar och nackdelar med att använda sig av ett TRADITIONELLT MPS-SYSTEM

Fördelar:

Med ett integrerat system undviks all dubbelregistrering, eftersom all information hamnar i en enda stor databas, som sedan behandlas och beräknas efter givna instruktioner.

Som beräkningsprogram är systemen oftast helt superba. D v s om man har en orderstock som är så lång och så säker att man kan undvika att använda sig av osäkra prognoser, fungerar programmen oklanderligt.

Systemen skapar "ordning och reda" i företagens administrativa rutiner, eftersom dessa blir hårt styrda efter givna regler för att systemet ska kunna fungera.

Eftersom programmen oftast är byggda för minidator-miljö, kan systemet köras från flera terminaler, vilket de förenklade systemen inte är byggda för.

Det ligger i systemets möjligheter att ta fram och behandla all den statistik som företaget kan behöva.

Nackdelar:

Systemen är oftast mycket dyra. Kostnaden ligger ofta på 200.000 - 300.000 kr för en grundversion, vilken sedan ofta kompletteras med anpassningar som kostar lika mycket eller mer. Dessutom är de för det mesta byggda för minidatorer, vilket gör att även hårdvaran blir mycket dyrare om man inte har någon att tillgå från början. När det gäller totalkostnader för MPS-program talar man ofta om miljonbelopp.

På grund av systemens komplexitet fordras det mycket arbete att komma igång och att underhålla alla databaser. Det dröjer oftast ett eller flera år innan man börjar få ut den information och hjälp man tänkt sig.

Systemen är så invecklade att "MPS-folket" ofta är de enda som förstår sig på helheten i dem och därför blir något av "experter" i företaget. Det gör att den viktiga länken mellan systemet och verkligheten blir väldigt skör.

6.7 Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan man säga följande om MPS-program.

Fördelar:

Styrssystem typ FEMESS bör väljas när man

- har liten dataerfarenhet och/eller små datamässiga personella resurser att tillgå,
- arbetar med en kort orderstock och/eller långa ledtider för inköp och tillverkning.

Styrssystem typ traditionellt MPS-system bör väljas när man

- arbetar med kundorderstyrd tillverkning eller med så långa orderstockar att styrningen till största delen grundas på verklighet och inte på osäkra prognoser,
- har en tillräcklig datamognad för att kunna förstå och ställa upp genomtänkta kravspecifikationer vid systemupphandling, vilket är viktigt för att fånga upp en trolig totalkostnad för systemet,
- har tekniska/personella resurser som möjliggör ett korrekt utnyttjande.

6.8 Orderkvantiteter

Hur stora sätser skall vi tillverka respektive köpa in utan att beställa för lite eller för mycket?

"Wilson-formeln" ger oss möjlighet att enkelt beräkna en rekommenderad satsstorlek.

Principen för Wilson-formeln är följande:

Ivå typer av kostnader påverkar satsstorleken. Tillsammans bildar dessa totalkostnaden.

- Ordersärkostnad

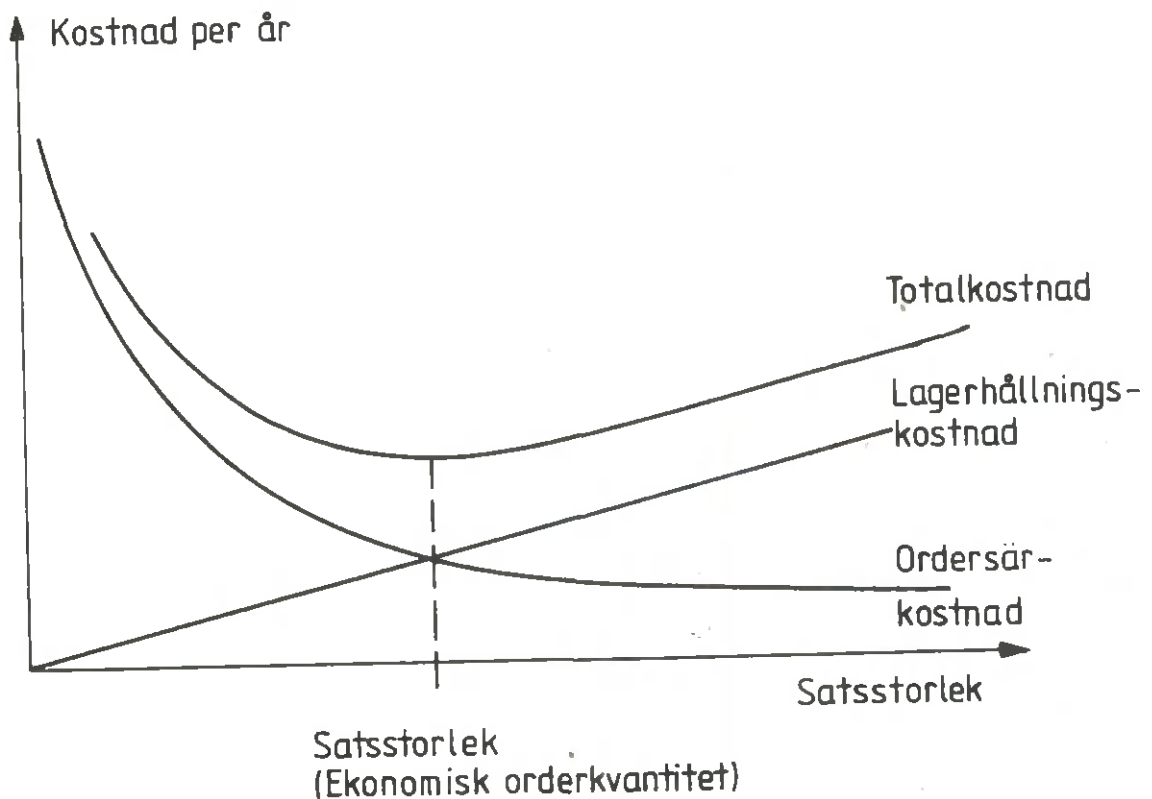
Kostnad för omställning eller kostnad för hemtagning som följer varje leverans, administrativ kostnad etc.

Årskostnaden sjunker med orderkvantiteten.

- Lagerhållningskostnad

Kostnad för lagerhållning typ räntekostnad, hyra av lagerlokal, kostnad för lagerutrustning, personallöner etc.

Denna kostnad ökar med lagrets, ordersatsens storlek.



Det gäller att hitta punkten på totalkostnadskurvan som anger den lägsta totalkostnaden - EOQ eller ekonomisk orderkvantitet. Wilson-formeln ger svar på detta:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A \times S}{r \times p}}$$

EOQ = Ekonomisk orderkvantitet, satsstorlek i styck

A = Årsförbrukning i styck

S = Ordersärkostnad i kr

r = Lagerhållningskostnad
(Rekommenderas i träindustrin till lägst 0,25 - 0,3)

p = Styckpris i kr

Wilson-formeln kan med fördel användas som en rekommendation när en satsstorlek skall fastställas.

Formeln anger satsstorleken med de förutsättningar som gäller vid beräkningstillfället, varför kontroll av beräkningarna bör göras med jämna mellanrum samt då något i förutsättningarna har förändrats.

Genom Wilson-formeln ser vi att om vi kan minska exempelvis omställningskostnaden för en viss detalj minskar också satsstorleken, vilket i sin tur minskar det totala lagrets storlek.

Exempel:

Ditt mellanlager som direkt beror på den satsstorlek du använder för tillverkning uppgår till totalt 1 milj kronor.

Du lyckas sänka dina omställningskostnader till hälften.

Du räknar om dina satsstorlekar efter Wilson-formeln och ditt lager kommer att kunna sänkas till 700.000 kronor.

6.9 Kanban

Kanban kommer från Japan och betyder ordagrant "kort".

Kanban som styrhjälpare kan användas i flera situationer t ex:

- Vid tillverkning med ett lager där ett kort representerar ett bestämt antal detaljer. Ett kort frigörs när detaljer tas från lagret och sätts upp på en krok för respektive detalj. När ett förutbestämt antal kort finns uppsatta beordras en ny tillverkning.

Se avsnitt 6.9.1: Beskrivning av kanbansystemet.

- Minpunktbeställning via ett kort som anger minsta tillåtna antal i lager. När angiven nivå uppnås lämnas kortet in till planering/inköp för anskaffning av en ny ordersats.

Se avsnitt 6.9.2.

6.9.1 Beskrivning av kanban-systemet

Systemets funktion är detaljplanering av tillverkning och materialflyttning.

Systemet kan omfatta hela tillverkningen samt koppling mellan företaget och dess leverantörer.

Systemet är manuellt av följande orsaker:

- Låga kostnader för informationsbehandling.
- Aktuell och riktig information genom att de människor som arbetar med produktion utför planeringsarbetet.
- Behov av tillverkning/inköp styrs av direkt förbrukning.

I systemet används två typer av kort:

- "Transportbeställningskort" som används för beställning från föregående lager, exempelvis råmateriallager.
- "Tillverkningsbeställningskort" som används för beordring av tillverkning för att ersätta de produkter som förbrukats. Se figur 6.7 Exempel på tillverkningsbeställningskort.

I träindustrin kan vi med fördel arbeta enbart med ett tillverkningskort.

Förloppet för styrning med kanban kan gå till enligt följande: Se principskiss för kanbanstyrning i figur 6.8.

- a) Station D tar detaljer ur lager C.
- b) I lager C finns kort för varje detalj som representerar ett bestämt antal. Frigjort kort sätts upp på planeringstavla.
- c) När ett bestämt antal kort finns på tavlan ser förmannen att behov för tillverkning uppstår. Tillverkning startas vid station B.
- d) Kort tas bort från tavlan och fästs vid nya tillverkade detaljer.

AB TRÄBITEN		Tillverknings-/Inköpsbeställning	
Artikelnummer	Benämning		
Anm.			
Antal artiklar på kortet	Leverantör		
Antal kort per ordersats			
Satsstorlek	Antal kort totalt		

Figur 6.7 Exempel på tillverkningsbeställningskort.



A = Råmateriallager

B = Detaljtillverkning

C = Mellanlager/Köpdetaljlager

D = Färdigtillverkning

Figur 6.8 Principskiss för kanbanstyrning.

6.9.2 Minpunktsbeställning via bevakningskort

Exempel

Minpunktsbeställning enligt detta exempel kan lämpligtvis ske av högfrekventa artiklar samt artiklar som representerar ett lågt värde (t ex centrumsapp, skruv, brickor etc).

Principiell uppbyggnad:

- Lagret är uppbyggt med bestämda beställningspunkter, d v s beställning av nya detaljer (från egen tillverkning eller leverantör) skall ske när det återstår ett förutbestämt antal.
- Styrning sker genom blankett "Bevakningskort". Se figur 6.9. Exempel på bevakningskort.
- Bevakningskortet förvaras tillsammans med respektive artikel på sin förvaringsplats, hyllfack, pallplats etc.

Förlopp för styrning med bevakningskort: Se Principskiss för kanbanstyrning i figur 6.8.

- a) Personal från station D tar detaljer ur lager C.
- b) I lager C finns ett kort för varje artikel som anger lägsta tillåtna antal i lager för artikeln.
- c) När det lägsta tillåtna antalet underskrids tar arbetaren kortet och lämnar det till förmannen för station B som då vet att beställning av nya måste ske.
- d) Kortet sätts tillbaka med notering om beställt antal samt beställningsdatum.
- e) Vid inleverans noteras antalet levererade detaljer samt leveransdatum.

Noteringar är nödvändiga för uppföljning av förbrukning samt som underlag för förändring av lagersortiment, ordersatser, lagernivå etc.

7. HJÄLPMEDEL FÖR KORTA STÄLLTIDER I TRÄINDUSTRIN

7.1 Inledning

För att kunna få god effekt i strävan att kapitalrationalisera ställs höga krav på maskin, utrustning och tillverkningsmetoder.

Möjligheten att snabbt ställa om mellan olika operationer är en förutsättning för att man skall kunna producera korta serier lönsamt.

För lyckat resultat krävs dessutom en planerad satsning för korta ställtider. Detta behöver nödvändigtvis ej betyda dyrbar investering i ny teknik och ny produktionsutrustning.

Goda resultat kan uppnås genom rationaliseringsåtgärder på befintliga maskiner och utrustning. Att använda dessa resurser blir både billigare och går framför allt snabbare att genomföra under löpande produktion.

7.2 SMED-metoden i träindustrin

Den traditionella synen i Sverige har sedan länge varit, att det är långa tillverkningsserier som ger lönsamhet. Nu framhålls, inte minst från Japan, att metodik utvecklats enligt vilken småserietillverkning inte bara är jämförbar med utan också ekonomiskt överlägsen tillverkning i stora serier.

För att lyckas krävs en medvetenhet om ens företags rationaliseringspotential. Detta för att man ska få ett helhetsgrepp om möjligheterna och kunna prioritera de insatser man vill göra.

Ett effektivt arbetssätt kan vara att kombinera en kontinuerlig uppföljning av företagets ställtider med SMED-metoden.

SMED står för "Single Minute Exchange of Die" och symboliserar en omställningstid under tio minuter. Genom kontinuerlig uppföljning vet man alltid vilka operationer och maskiner som har de längsta ställtiderna. Genom SMED-metoden kan man effektivt angripa de ställtider man önskar reducera.

SMED-metoden bygger på vetenskapen att ställtiden kan delas in i:

1. Inre ställtid (arbetsmoment som kräver, att maskinen står).
2. Yttre ställtid (arbetsmoment som kan utföras, när maskinen går). Stilleståndet kan därför kraftigt begränsas genom separering av den inre och yttre ställtiden och förlägga den yttre till maskinens produktions-tid.

7.2.1 Metodstudie vid en dubbeltappmaskin

Förutsättningen för metodstudien är att en omställning skall ske från formåtgångning av skivor till tappning av karmsidor. Atta spindlar skall positioneras med en noggrannhet bättre än 0,1 mm.

Studien visar en sammanlagd ställtid på 142 minuter. En uppdelning ska ske mellan yttre (YS) och inre (IS) ställtid vilket resulterar i:

1. YS = 37 min
2. IS = 105 min

(Stilleståndstiden är reducerad till 74 % av ursprunglig tid.)

Första åtgärd blir att använda en hjälpställare. Man kan även börja förbereda och avsluta stället under produktion. På så sätt kan IS reduceras till 55 minuter. (Stilleståndstiden är reducerad till 38 % av ursprunglig tid.)

Nästa åtgärd kräver vissa investeringar. Genom ett elektroniskt inställningshjälpmedel (beskrivet i avsnitt 7.3) samt konstruktion av snabbfäste för materialstöd kan ställtiden reduceras till 27 minuter. (Stilleståndstiden är reducerad till 19 % av ursprunglig tid.)

Genom investering i utrustning för snabbväxling av verktyg samt CNC-styrning av spindlar och måttinställningar bör målet, en ställtid under 10 minuter, vara möjligt att nå.

Det är ofta väldigt enkla åtgärder som krävs för att man skall åstadkomma en drastisk minskning av ställtiden.

Exempel på enkla åtgärder:

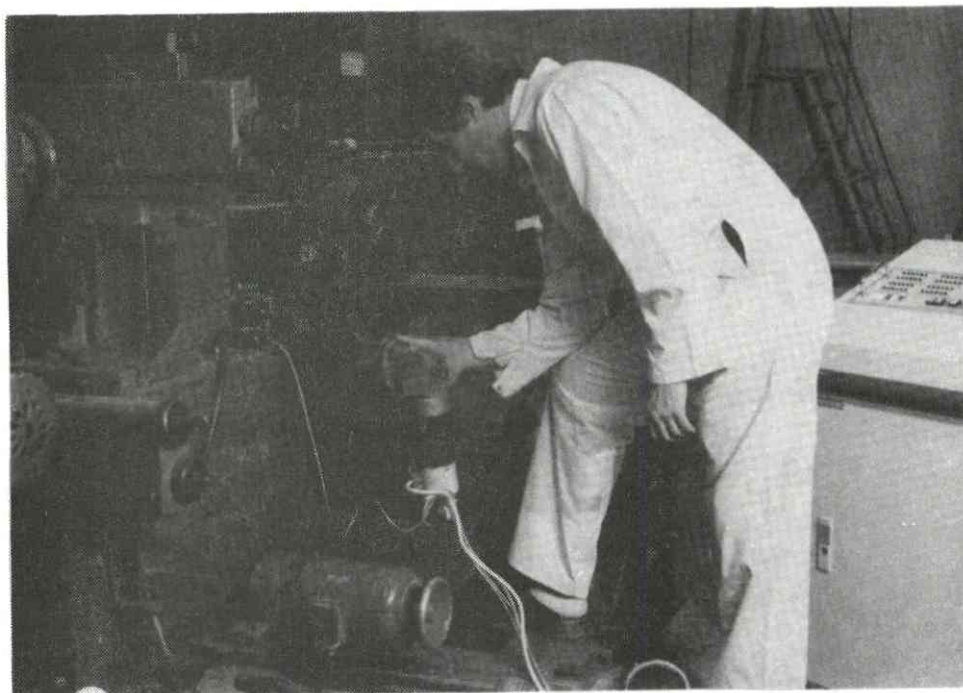
- Alla verktyg finns på plats vid maskinen, slipade och klara.
- Nödvändiga truckar finns framme.
- Det material som ska bearbetas finns tillgängligt vid maskinen.
- Handverktyg för inställning av maskinen finns inom räckhåll och utformade så att ett minimalt antal behöver användas.
- Mallar och fixturer används i största möjliga utsträckning så att efterjusteringar elimineras o s v.

7.3 Ett elektroniskt inställningsmedel

Vissa inställningsmoment måste utföras under stilleståndet. Dessa bör minimeras så mycket som möjligt. Ett sådant moment är t ex positioneringen av verktyg. Kan tiden för denna kortas, minskas den inre ställtiden avsevärt på flertalet träbearbetningsmaskiner.

Trätec har utvecklat ett inställningshjälpmedel som kan konverteras till äldre träbearbetningsmaskiner. Denna utrustning har tagits fram för att i första hand användas där ett flertal inställningsbehov finns på samma maskin eller grupp av maskiner. Se figur 7.1.

I det enklaste utförandet handhar operatören utrustningen manuellt vid maskinen och förflyttar en ställmotorenhet mellan maskinens olika axlar. För snabb infästning har speciella motorfästen utvecklats för enklast möjliga montage. Utrustningen klarar en positionering med sådan noggrannhet att inställningsfelet understiger $\pm 0,05$ mm.



Figur 7.1 Praktiskt handhavande vid maskinställning.

I sin grundversion används som styrenhet en Dipos Indexer. Den kan användas i kombination med ett programmerbart styrsystem för automatisk körning av en programsekvens, eller också manuellt med tryckknappar på frontpanelen.

Handhavandet i grundversionen förutsätter, att man arbetar med ställkort, där aktuella ställvärden kan noteras. Systemet kan emellertid utvecklas och förses med styrutrustning där inlagring av ställdata kan ske.

Därmed förenklas handhavandet avsevärt, då ställaren endast behöver koncentrera sig på själva ställmomentet. Han behöver då inte hålla reda på aktuella ställvärden och vilka axlar som berörs. Den informationen håller systemet reda på.

De system som då kan komma ifråga är Dispos 2416-2 respektive Dipos 3232-3 som marknadsförs av Sandblom & Stohne. Dessa inställningssystem bör med fördel bli a kunna användas på:

- Dubbeltappmaskiner,
- list- eller riktlisthyvlar,
- bordsfräsar,
- profilputsmaskiner.

7.4 Enkla inställningshjälpmedel

7.4.1 Konstantverktyg

Att använda konstantverktyg som ett hjälpmedel för att korta ställtiderna vid exempelvis en dubbeltappmaskin eller listhyvel kan vara lönsamt. Om man t ex låser maskinens axel i en riktning och använder konstantverktyg, halveras verktygets sammanlagda positioneringstid. (Endast en axel behöver positioneras, då man utgår från en i maskinen fast nollinje.)

7.4.2 Mallar och fixturer

Mallar vid fräsning med exempelvis bordsfräs har använts i stor omfattning. Framför allt när träindustrin ofta var inriktad på blandad tillverkning. Det är en teknik som kunde tillämpas i större omfattning för att minska ställtiden. I samband med CNC-teknik är det ofta nödvändigt att använda fixturer. Dessa måste konstrueras så att exakta referenspunkter kan utnyttjas vid växling mellan olika körningar.

7.4.3 Nollställbara mätskalor

Åtskilliga träbearbetningsmaskiner är försedda med fasta mätskalor. De används dock sällan beroende på att de ej alltid går att kalibrera. Om kalibrering vore möjlig, skulle en exakt anpassning kunna göras till respektive verktyg eller klinga, varvid man skulle kunna ställa efter på ritning verkliga måttkedjor.

Att behöva kompensera för en felaktig grundinställning av mätskalan medför ökade risker för inställningsfel. Används mätskalor som visar differenser på 0,5 mm i kombination med förstoringsglas bör stor noggrannhet kunna uppnås vid första inställningen.

7.4.4 Universalverktyg vid maskininställning

Träbearbetningsmaskiner är oftast mer än nödvändigt komplicerade att ställa, beroende på att man tvingas använda ett flertal olika handverktyg under ställmomentet. Ju fler handverktyg som används desto större är risken att det rätta ej finns på plats när det behövs.

En hel del tid och irritationsmoment borde kunna sparas om en ordentlig genomgång av maskinen utförs i syfte att samordna alla inställningsfunktioner.

Det kan innebära att man genomgående använder en speciell skruvstorlek. Där detta ej är möjligt kan det vara lönsamt att göra mindre omkonstruktioner av maskinen för att möjliggöra en sådan förändring.

Syftet ska vara att endast ett kombinationsverktyg ska behöva användas till respektive maskin.

7.4.5 Mätklockor

En enklare form av positionering kan ske med digitala inställningshjälpmedel. De monteras direkt på axel och registrerar den befintliga utrustningen, veven, med vars hjälp man kommer ganska exakt. Efter en provkörning mäts det uppkomna resultatet, varefter en exakt korrigering kan utföras.

7.4.6 Digitala skjutmått

På Trätec pågår utveckling av ett inställningshjälpmedel där man utgår från ett digitalt skjutmått. Till detta skjutmått konstrueras ett antal tillbehör. Grundidén är att dels kunna använda skjutmättet på traditionellt sätt, dels skall specialkonstruerade tillbehör kunna monteras på de maskiner som ska ställas, varvid skjutmättet skall kunna medföras och direkt användas på aktuell maskin. Då ett digitalt skjutmått kan nollställas kan referenspunkter monteras, varvid en exakt uppmätning av en linjär rörelse möjliggörs. Man skall på så sätt uppnå en exakt inställning vid första försöket.

7.4.7 Verktygsväxling vid dubbeltappar

Studier har visat att verktygsväxling kan ta upp till 20 % av den totala ställtiden.

System för snabba växlingar av sågklingor och spåntuggar har funnits en tid. Nu börjar emellertid system utvecklas vilka möjliggör snabba verktygsbyten på samtliga spindlar.

7.4.8 Verktygsväxling vid bormaskiner

Chuckar för snabba borrarbyten har funnits ganska länge för bormaskiner. Framför allt nya multibormaskiner förses oftast med dessa hjälpmedel.

De bör givetvis även kunna användas på äldre bormaskiner. Tyvärr kan man ej alltid utnyttja fördelarna optimalt, därför att vissa borrar typer är svårmonterade. Men att införa snabbchuckar där så är möjligt kan spara tid.

7.5 NC- och CNC-styrd maskinutrustning

CNC-styrning (datorstödd numerisk styrning) av träbearbetningsmaskiner blir allt vanligare. I många fall kan det vara en lönsam investering men exempel på motsatsen finns också. Många CNC-styrda maskiner är försedda med automatisk verktygsväxling. Detta innebär att man kan köra flera moment i följd vilket kortar den totala genomloppstiden. Ska dessa fördelar kunna utnyttjas effektivt krävs ibland omfattande och dyrbar tillverkning av fixturer. De måste då konstrueras så att en snabb och exakt fixering kan utföras för att behovet av efterjustering ska elimineras. Förutsättningen för en lyckad investering i denna teknik är bl a att möjligheten till produktion i småsatser verkligen kan utnyttjas. Skälen att göra en sådan investering kan vara olika:

- Marknadskrav, att kunna erbjuda korta leveranstider,
- högre lönsamhetskrav på arbetande kapital (kapitalrationalisering),
- möjlighet att tillverka små satsstorlekar med lönsamhet.

Dessutom kan jämnare kvalitet åstadkommas vilket kan ge lägre kvalitetskostnader.

Investeringar i denna teknik kräver ofta flerskiftskörning för att ge lönsamhet. Vägs ovannämnda faktorer in i den slutliga investeringsbedömningen kan en lönsam investering komma till stånd trots att en traditionell investeringskalkyl skulle visa på olönsamhet, eftersom man här som regel endast tar hänsyn till arbetskostnadsbesparingen. Exempel på några maskiner där NC- och CNC-tekniken används inom träindustrin är:

- Överfräsar,
- dubbeltappar,
- uppdelningssågar,
- bormaskiner,
- beslagsfräsar,
- optimeringskapar.

8. HUR MAN KOMMER IGÅNG MED ATT EFFEKTIVISERA SITT VARUFLÖDE

8.1 Principiell arbetsgång

Metodiken för att angripa kapitalbindning i varuflöden är resultatinriktad. Angreppet är inte avslutat förrän man nått uppsatta mål för kapitalanvändningen. Målen kan innebära minskad kapitalbindning, bättre leveransberedskap, effektivare produktion etc.

Det är en vanlig missuppfattning, att mål av denna typ är motstridiga. I praktiken visar det sig ofta, att t ex mindre lager och bättre service går att uppnå samtidigt. Om man skapar de rätta förutsättningarna går "operativ effektivitet" och minskad kapitalbindning hand i hand.

Ett effektivt angrepp måste komma från två håll för att man skall nå resultat:

- Dels krävs konkreta och systematiska åtgärder för förbättrad styrning men också för att skapa bättre förutsättningar för styrningen (det senare visar sig ofta vara det viktigaste).
- Dels måste man från ledningens sida sätta realistiska resultatmål och följa upp att man i verkligheten närmar sig målen.

Dessutom måste man vara beredd att arbeta på alla nivåer i en organisation för att skapa motivation för att genomföra nödvändiga - och ibland oönskade - förändringar.

Det väsentliga är att komma igång. Vi brukar då föreslå följande arbetsprogram i grova drag:

1. Kartlägg först gällande förutsättningar och fakturaunderlag. Innehållet i kartläggningen framgår i stora drag av det följande avsnittet 8.2.
2. Gör en analys med syfte att definiera preliminära resultatmål.
3. Specificera i konkreta termer de uppenbara, "givna" åtgärderna och få igång genomförandet av dessa.
4. Peka på ytterligare åtgärder, som troligen är lämpliga. Dessa är preliminära såtillvida, att man inte direkt av faktabasen och de preliminära analyserna anser sig kunna fatta beslut om genomförande. Ange då vilka kompletterande djupare analyser, som behövs för att förbättra beslutsunderlaget.

Med detta arbetsprogram får man alltså igång genomförandet av vissa åtgärder och kan därmed nå snabba resultat. Ibland är detta helt tillräckligt - steg 4 ovan blir då överflödigt. Om man å andra sidan behöver ytterligare analyser, har man efter steg 4 en säkrare uppfattning om dessas inriktning och omfattning.

Detta arbetsprogram ger alltså långt mer än en traditionell "förstudie". Ändå blir kostnadsåtagandet begränsat till vad som behövs för att genomföra de fyra stegen med tillräckliga kvalitetskrav.

8.2 Kartläggning och faktabas

Grundläggande i vårt angreppssätt är att få fram en riktig faktabas om verksamheten samt att göra en åtgärdsinriktad analys av kapitalbindningen i varuflödet. Först därefter har vi bakgrund att föreslå lämpliga åtgärder med koppling till rimliga mål.

När man definierar ett program för detta arbete, är det viktigt att hålla två saker i minnet:

- Det är fråga om en sökprocess, som måste drivas med fantasi och intuition för vad som är väsentligt i varje enskilt fall.
- Arbetsprogrammet får därför karaktären av en checklista: Gå igenom varje punkt, men var noga med att endast detaljbearbeta de punkter, som är av stor vikt vad gäller kapitalbindningen.

Faktabasen disponeras med hjälp av en översiktsbild av varuflödet genom verksamhetens lager- och förrådspunkter samt huvudavsnitt i eventuell tillverkning eller transport.

Det gäller först att få fram en översikt över verksamheten. Syftet är att få ett underlag för att bedöma på vilka punkter man bör koncentrera uppmärksamheten i de följande stegen. Man bör alltså inte gå in i detalj i onödan, men samtidigt skall man ta med den information, som går att få fram med enkla och snabba medel.

Oversikten byggs upp kring en kvalitativ flödesbild. Figur 8.1 visar ett exempel. Man skiljer ut de olika lagren och förråden i flödet och anger dessutom huvudavsnitten i produktionen.

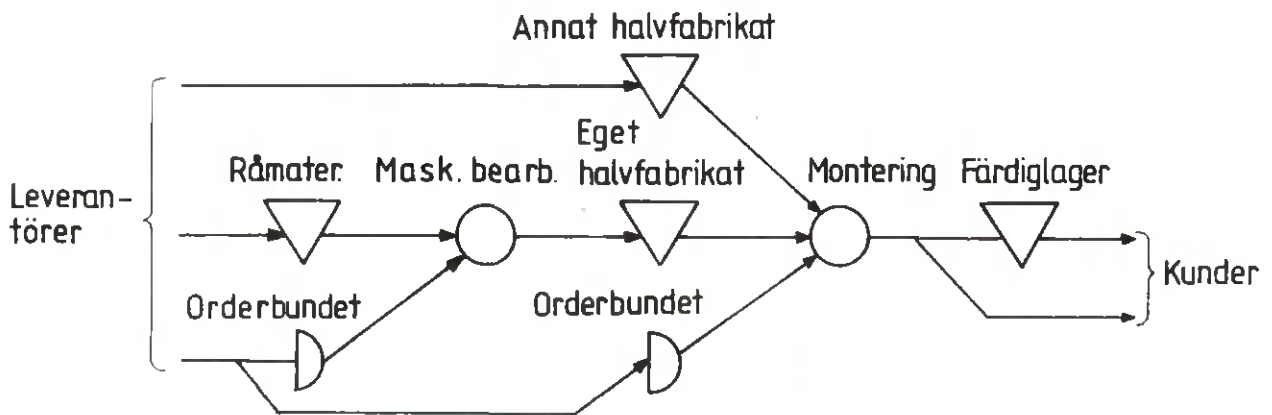
Därefter kvantifierar man flödesbilden värdemässigt så fullständigt som möjligt. Det innebär, att man tar fram varje lagerpunkts och produktions-^oavsnitts kapitalbindning i varuflödet (om möjligt årsgenomsnitt) och att man anger in- och utflödena (kr/år) kring varje punkt. Från detta beräknas genomsnittliga liggtider och genomloppstider på de olika punkterna i flödesbilden. Resultatet av detta kan se ut som i figur 8.2.

Med denna kvantitativa bild ser man var i flödet som de mest betydande delarna av kapitalbindningen ligger. Detta är underlaget för prioriteringen av de följande stegens inriktning.

Innan man går vidare, bör man dock skaffa sig en bild av de praktiska förutsättningar, som gäller i de olika lagren och huvudavsnitten. Tänk på att undersöka faktorer som:

- Produkter och produktstruktur,
- sortimentgruppering,
- marknaden (för färdiga produkter),
- eventuella trender och säsonger i efterfrågan,
- distributionsapparaten (färdiga produkter),
- kunder (i generell mening) och deras krav på leveransberedskap,
- produktionsprocessen; operationsföljd, maskinell utrustning,
- kapacitet, kanaler, kopplingen kapacitetsavsnitt/sortimentgrupp,
- typiska ställkostnader och genomloppstider,
- tillverkningsorder: antal och kvantiteter,
- lager- och förrådshållningspolitik,
- lagerhanteringsteknologi,
- typiska påfyllnadsledtider till lager och förråd,
- påfyllnadsorder: antal och kvantiteter,
- leverantörsbilden,
- organisation, ansvarsområden, bemanning,
- administrativa rutiner, planeringsregler,
- övrigt (använd fantasin!).

Försök få fram bilden av gällande förutsättningar så snabbt som möjligt. Försök också att ifrågasätta vilka av förutsättningarna, som skulle kunna förändras för att få en enklare och effektivare styrning av varuflödet (t ex snabbare omställningar, kortare genomloppstider).



Produktion och lager uppdelas enligt skiss. Orderbundet, icke instartat material urskiljes.

Följande data anges:

Lager:

Varor i lager (kr)
 Flödesvärden in/ut (kr/år)
 Veckors liggtid

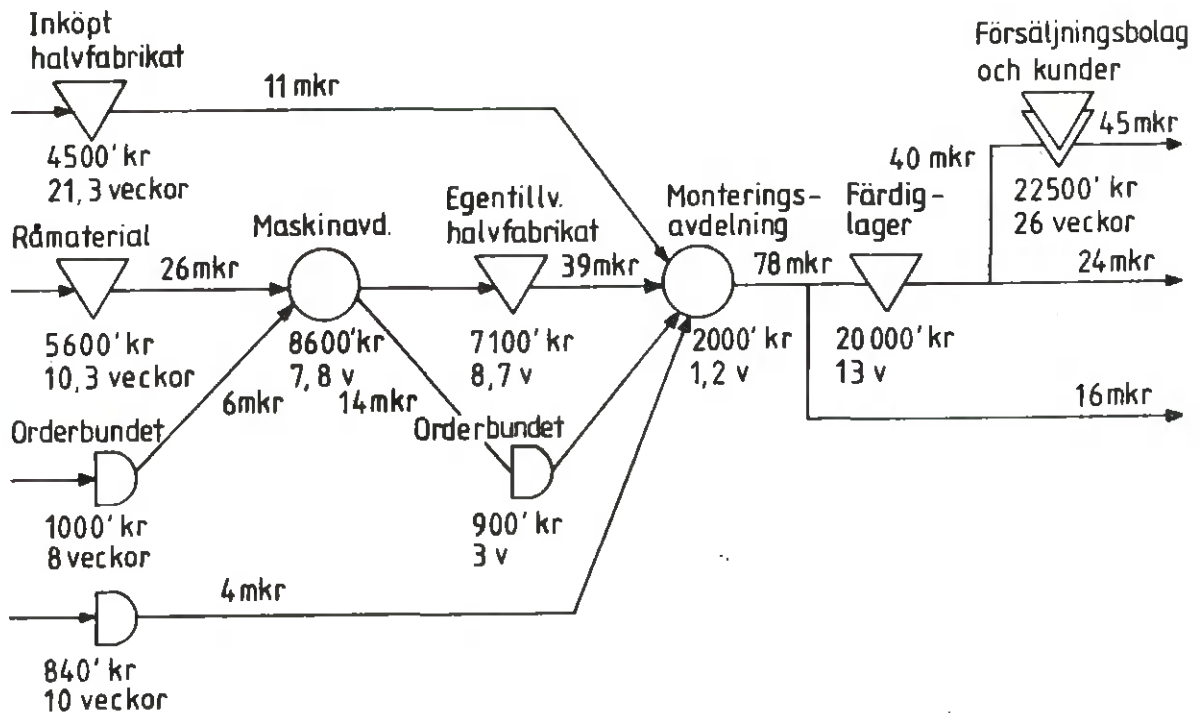
Produktion:

Varor i arbete (kr)
 Flöde in och ut (kr/år)
 Veckors liggtid

Orderbundet:

Kronor investerat
 Flöde in och ut (kr/år)
 Veckors liggtid

Figur 8.1 Grov kartläggning av materialflödesinvesteringar.



Figur 8.2 Materialflöde. Grov kartläggning.

9. ERFARENHETSFALL AB EDSBYVERKEN

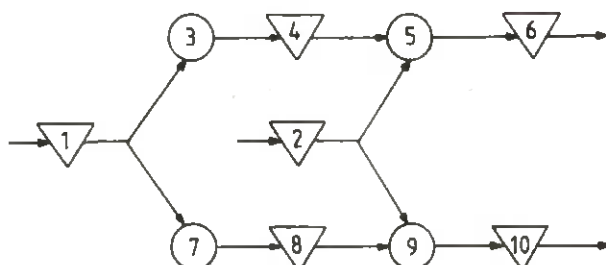
Företagets verksamhet är fördelad på två produktgrupper:

- Kontorsmöbler,
- hemmöbler.

Omsättningsutvecklingen är enligt följande:

År	Omsättning ökning (%)	Andel kontorsmöbler (%)	Andel hemmöbler (%)
1983	-	72	28
1984	7	57	43
1985	36	55	45
1986	2	62	38

Anm. Omsättningsutvecklingen beräknad på rörlig tillverkningskostnad.

9.1 Kapitalbindning i varuflödet

Nr	Avsnitt/Typ av kapitalbindning	Kapitalbindning av tot (%)	Omsättning ggr/år
1	Råvaror (F-art)	27,6	7,6
2	Komponentlager (K-art)	11,8	5,5
3	PIA Del. tillverkning Hemmöbel	5,8	12,0
4	Mellanlager	5,8	12,0
5	Mont. emballering PIA Hemmöbel	2,1	40,0
6	Färdiglager Hemmöbel	9,1	9,8
7	PIA Del. tillverkning kontorsmöbler	7,2	13,0
8	Mellanlager kontorsmöbler	18,3	5,4
9	Mont. emballering PIA kontorsmöbler	0,2	200,0
10	Färdiglager kontorsmöbler	11,1	21,0
Företaget totalt		100,0	3,1

Leveransberedskapen beräknas till ca 70 % och anses ej tillfredsställande.

9.2 Åtgärdsområden - Föreslagna åtgärder

9.2.1 Åtgärdsområden

- Förutsättningarna för produktionens genomförande,
- styrning av varuflödet.

9.2.2 Föreslagna åtgärder

9.2.2.1 Produktsortiment

- Standardisering av produktsortimentet,
- aktivera befintliga "Produktråd" till en fungerande utvecklingsgrupp.

9.2.2.2 Produktionsförutsättningar

- Kortare genomloppstider genom:
 - Begränsning av ställtider,
 - förändrad arbetsorganisation.
- Framtagning av tidsunderlag med följande indelning:
 - Ställtid,
 - familjeställtid,
 - operationstid.

9.2.2.3 Styrning av varuflödet

- Lagerhållningspolitik: Vilka komponenter skall finnas på lager, orderbundna inköp/tillverkning etc.
- Sanering av befintliga planeringsunderlag, förenade rutiner.
- Tillverkning respektive inköp av artiklar mot lager efter ekonomisk orderkvantitet (EOK).
- Beräkningsrutin för framtagning av förbrukningsprognos.
- Prioritetslista för beställning av tillverkning respektive inköp med hänsyn tagen till:
 - Befintligt lager,
 - orderstock,
 - prognos,
 - ledtid.
- Ramplan för att erhålla balans mellan Försäljning - Tillverkning.

9.3 Uppnådda resultat

Kapitalbindning	19831231		19841231		19851231		19861231	
	Kap. av tot. (%)	Oms ggr/år	Kap. av tot. (%)	Oms ggr/år	Kap. av tot. (%)	Oms ggr/år	Kap. av tot. (%)	Oms ggr/år
Lager: K-artiklar	11,8	5,5	20,8	3,3	11,7	6,9	17,5	5,1
Lager: F-artiklar	27,6	7,6	29,2	7,9	25,9	10,41	29,3	10,1
Kontorsmöbler: PIA samt lager	37,8	6,2	39,4	5,2	33,9	7,9	28,7	10,7
Hemmöbler: PIA samt lager	22,8	3,9	28,6	5,4	24,6	8,9	19,7	9,6
Företaget totalt	100,0	3,2	118,0	3,0	96,1	5,1	95,2	5,2

Anm. "Kapital av tot" beräknat med 1983 års kapitalbindning som bas.

"Omsättning ggr/år" beräknat i förhållande till RTK (Rörlig tillverkningskostnad).

9.4 Erfarenheter9.4.1 Vidtagna åtgärder

Vidtagna åtgärder kan sammanfattas enligt följande:

- NC-styrd bormaskin anskaffad för att nedbringa ställtiderna och öka flexibiliteten.
- Ökad maskintillgänglighet genom:
 - Servicepersonal som utför omställning samt tar fram material.
 - Överskott på maskinkapacitet så att omställning kan ske i maskinen medan maskinoperatören utför tillverkning i annan maskin (parallella maskiner etc).
- Styrtekniska förändringar:
 - Färdiglager i princip borttaget, tillverkning sker direkt mot kundorder från komponenter i mellanlager.
 - Tillverkning mot komponentlager startas mot prognos. Avstämning görs mot "Bristlista" (typ av PRI-lista) för färdigställning av rätt komponent i rätt tid.
 - Säkerhetslager finns inte. Garderingsfilosofin ligger i PIA genom tillverkning mot prognos till komponentlager.
 - Råmaterial tas hem mot prognos.

9.4.2 Synpunkter - Framtida planer

- Stor variation i beläggning, momentan överbeläggning med 30 % på en vecka förekommer, medför svårighet att hålla hög servicenivå. Ramplan-rutin för att balansera tillverkningskapacitet mot försäljning erfordras.
- Nytt MPS-system för att ytterligare förfina styrhjälpmedlen.
- Kvalitetsstyrning.
- Kapitalrationalisering är mera en vilja att dra ner kapitalbindning än styrtekniska instrument och system.

10. ERFARENHETSFALL NORDBO-GRUPPEN AB

Företagets verksamhet är fördelad på tre produktionsenheter med i huvudsak följande inriktning.

Gagnef	Huvudkontor Tillverkning av dörrar Distribution av dörrar till kund
Björbo	Tillverkning av luckor till köksskåp Badrumsskåp Garderobsskåp
Brovallen	Tillverkning av köksskåp Distribution till kund

Kapitalrationaliseringsprojektet omfattar tillverkningsenheterna i Björbo och Brovallen. Produkten badrumsskåp introducerades vid samma tidpunkt som projektet startade och nämns därför inte i samband med förutsättningarna för företaget vid projektets början.

10.1 Sortiment

Den lokala försäljningsvolymen kan indelas i följande grupper:

Sortiment		Andel av antal enheter (%)	Andel av produktionsvärde (%)
Skåp och luckor	Bassortiment	82,0	60,0
	Exklusivsortiment	6,5	10,0
	Garderobsskåp	11,5	9,0
Övriga produkter, inredningar etc		-	21,0

Sortimentet fördelas enligt följande variantflora:

10.1.1 Skåp

Sortiment	Skåptyp	Antal höjdvarianter	Antal breddvarianter
Bas och exklusivsortiment (var för sig)	Bänkskåp	2	8
	Väggskåp	2	8
	Högsåp	2	4
	Översåp	1	6
Garderobssåp	Högsåp	1	4

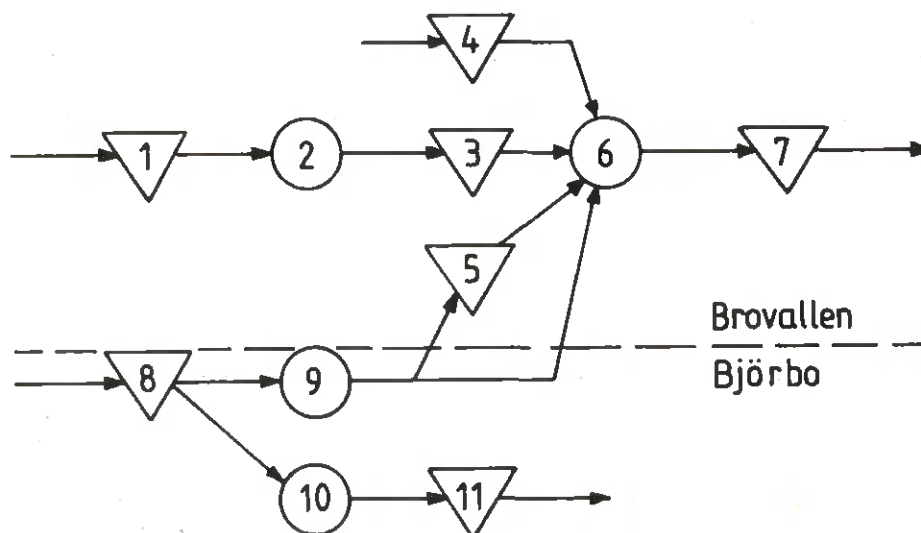
Skåpvarianter kännetecknas av en till stor del jämn spridning mellan olika dimensionsvarianter inom samma sortiment. Skåp bassortiment och exklusivsortiment skiljs åt genom att exklusivsortimentet har fanérad framkant, i övrigt är de identiska.

10.1.2 Luckor

Sortiment	Antal dimensions- varianter	Antal utförda varianter	Andel av totalt antal (%)	Andel av produktions- värde (%)
Bassortiment	47	23	82,0	74,9
Exklusivsortiment	47	5	6,4	19,5
Garderobssåp	8	1	11,6	5,6

Vid analys av lucksortimentet kan konstateras att 15 % av antalet varianter svarar för 60 % av antalet luckor.

Sammanställningen visar att ytterst få varianter lämpar sig för lagertillverkning. I vissa fall kan serieeffekter uppnås genom tillverkning av luckdetaljer som är gemensamma för flera dimensionsvarianter.

10.2 Kapitalbindning i varuflödet

Nr	Avsnitt/Typ av kapitalbindning	Kapitalbindning andel (%) av tot	Omsättning ggr/år
1	Råvaror, Lager	7,5	10
2	Tillverkning skåpsdel PIA	5,0	17
3	Komponenter egentillverkning, Lager	21,0	3,9
4	Komponenter köpta, Lager	12,0	2,3
5	Komponenter Björbo, Lager	5,0	5,4
6	Slutmontering	-	-
7	Färdiglager	4,0	54
	Summa Brovallen	54,5	4,1
8	Råvaror, Lager	14,0	4,7
9	Tillverkning luckor PIA	20,0	4,8
10	Tillverkning övrigt PIA	8,5	3,5
11	Färdiglager övrigt, Lager	3,0	12
	Summa Björbo	45,5	2,8
	Företaget totalt	100	2,5

10.3 Åtgärdsområden - Föreslagna åtgärder

Åtgärderna faller inom följande kategorier:

- Ändrade förutsättningar i form av kortare ställtider och kortare genomloppstider.
- Effektivare styrning av varuflödet. En strävan måste vara att erhålla enkla styrregler med tonvikt på ramplanering och orderplanering.

10.3.1 Föreslagna åtgärder, kortsiktigt

10.3.1.1 Egentillverkade komponenter (pkt 3)

- Framtagning av prognosrutin baserad på verkliga order och marknads-mässiga bedömningar,
- begränsning av ställtider främst i horrautomatlinje,
- beräkning av ekonomisk orderkvantitet och säkerhetslager för respektive artikel,
- uppläggning av lagerbokförings- alternativt inventeringsrutin för styrning av lager och tillverkning.

10.3.1.2 Köpta komponenter (pkt 4)

- Förrådshållningspolitik: Begränsning av sortiment samt regler för lager- respektive orderbundna inköp,
- prognosrutin enligt 10.3.1.1,
- beräkning av ekonomisk orderkvantitet för varje enskild artikel,
- manuell beställningsrutin.

10.3.1.3 Lucktillverkning (pkt 9)

- Dimensionering av luckdetaljförråd genom:
 - Förbrukningsprognos,
 - ekonomiska orderkvantiteter.
- Beställningspunktsrutin för styrning av lager och tillverkning typ kanban.

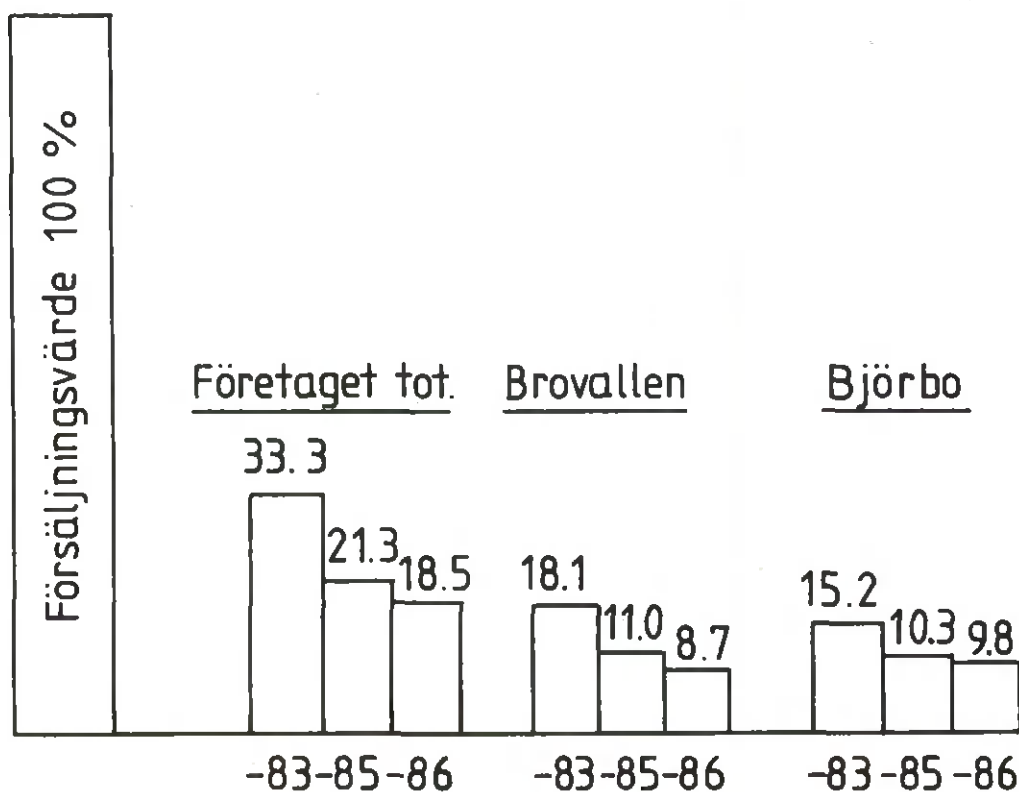
10.3.1.4 Tillverkning övrigt (pkt 10)

- Styrprinciper och åtgärder analoga med egentillverkande komponenter 10.3.1.1.

10.3.2 Föreslagna åtgärder, lång sikt

- Ramplanering och uppföljningsrutiner,
- utveckling av datorstödd styrning, prislister etc,
- styrning av råmaterial,
- sortimentsgenomgång; förrådshållningspolitik, köp-/tillverkningsregler,
- förändrade produktionstekniska förutsättningar genom:
 - Maskiner med kort ställtid,
 - förändrad lay-out för flexibilitet och korta genomloppstider,
 - arbetsorganisation.

10.4 Uppnådda resultat



Kapitalbindning. Varor i lager och i arbete i % av försäljningsvärde.

10.5 Erfarenheter

Föreslagna åtgärder "på kort sikt" i stort genomförda.

Utöver redovisade resultat enligt punkt 1.5 kan nämnas följande åtgärder/effekter:

- Begränsning av produktsortimentet har medfört:
 - Antal utförandevarianter har sänkts från 29 till 22, inklusive nytillkomna, varav 15 varianter tillverkas mot lager och 7 varianter tillverkas direkt mot kundorder.
 - Standardisering av i luckor ingående detaljer, t ex ramträ, avseende dimensioner och profiler.
Lagerhållning på komponentnivå för större flexibilitet mot färdig produkt.
 - Minskat sortiment av handtag och knoppar.
- Diskbänksplåtar lagerhålls av leverantör, inget eget lager.
- Ökad egenförädling av bänkskivor genom kapning och kantlistning i massivträ i egen regi.
- Konstant pågående process med att effektivisera flödet av varukapital genom:
 - Uppsättning av tertialvisa mål för kapitalbindning fördelade på typ av bindning,
 - tertialvis uppföljning av resultat mot uppsatta mål,
 - hårda krav på målinriktning och hållbara förklaringar till avvikelser.

Företaget har idag nått gränsen för sin förmåga utan att äventyra leveransservicen.

För att förbättra oss kommer vi nu att gå vidare med åtgärder på lång sikt.

- Investera i CNC-borrmaskin friställd från kantlistningslinje,
- utveckla datorbaserade styrinstrument.

11. ERFARENHETSFALL GÖTENEHUS AB

Företagets verksamhet var vid kartläggningstillfället fördelat på två verksamhetsgrenar med följande inriktning:

- Hustillverkning
- Sågverk
 - Götene
 - Fagersanna

11.1 Kapitalbindning i varuflödet

Avsnitt/Typ av kapitalbindning	Kapitalbindning andel (%) av tot	Omsättning ggr/år
Rotposter	7,8	14
Timmerlager	10,2	11
Torkning inklusive buffert	8,5	12
Justerverk inklusive buffert	15,9	8
Färdiglager virke	<u>30,8</u>	<u>5</u>
Sågverk totalt	73,2	2,1
Färdiglager hyvlat virke	5,8	14
Husfabrik, Lager skivantal	1,7	8
- " - Lager köpdetaljer	9,2	11
- " - PIA	2,0	100
- " - Färdiglager	8,1	27
Husfabriken totalt	21,0	10
Företaget totalt	100	3,4

11.2 Åtgärdsområden - Föreslagna åtgärder11.2.1 Företaget totalt

- Ansvarsfördelning mellan såg och husfabrik till separata resultat-enheter.

11.2.2 Sågverket

- Anpassning av ledder och cykellängder i såg- och justerverk till verkliga omställningstider,
- informationssystem för känt och prognostiserat virkesbehov,
- statistik för kvalitetsutfall och sidoutbyte,

- tillverkningsprinciper för sågen i avsikt att undvika mellanlagringar,
- styrrutiner för såg- och justerverk,
- systematisk strävan mot kortare ställtider,
- utjämning av timmerförsörjningen över året genom leveransgarantier.

11.2.3 Husfabriken

- Informationssystem avseende varuflöde och lager (MPS) kopplade till konstruktionsdata,
- behovsberäkningsprincipen för virke och övrigt material,
- CAD/CAM-teknik för att påskynda rutinerna från order till tillverkning,
- aktuella underlag avseende återanskaffningstider,
- sätta mål för kapitalbindning i förråd,
- införa ramplanering.

11.3 Sammanfattning

Vid projektets genomförande årsskiftet 1983-84 utgjordes Götenehus ABs verksamhet med anknytning till träindustri av:

Sågverk Götene

Sågverk Fagersanna

Husfabrik Götene

Snickerifabrik Götene

Dessutom fanns ett verkstadsföretag som ej omfattades av projektet.

Följande har hänt sedan projektets genomförande:

- 1984 - Snickeritillverkningen som i huvudsak omfattat trapptillverkning för husfabrikens behov avvecklades.
- Ytterligare ett verkstadsföretag inlemmades i verksamheten.
 - I slutet av året såldes sågverket i Fagersanna.
- 1985 - Götenehus AB struktureras om. Ett moderbolag, AB Westergyllen, bildas med dotterbolagen Götenehus AB (husfabrik) och AB Götene Träindustri (sågverk) samt verkstadsföretagen. Gränsen mellan Götenehus och Götene Träindustri verksamhet drogs efter hyvleri och fingerakarv. Götene Träindustri säljer således hyvlade varor till Götenehus.
- 1986 - Götene Träindustri säljs.
- Ytterligare två verkstadsföretag köps.
 - Tillsammans med kommunen bildas ett bolag som övertar industrins värmecentral. Denna försörjer delar av kommunen plus industriområdet med fjärrvärme.
 - Ny verksamhet för tillverkning av specialsnickerier startas i företagets snickerifabrik.

Att i denna turbulens utvärdera effekterna av ett kapitalrationaliseringsprojekt är mycket tveksamt. I bifogad tabell redovisas dock lagerutvecklingen för den träbaserade verksamheten, dels månadsvis under 1984 och därefter tertialvis för 1985-86.

Sedan Mysigmas och Tifu:s rapport kommit oss tillhanda i februari 1984 sattes som mål att nedbringa lagren från 49.164 tkr i april 1984 till 32.050 tkr i december 1984. Av tabellen framgår att utfallet blev 30.935 tkr.

Åtgärder som genomförts är:

För sågverkssidan:

- att datoriserat system har införts som möjliggör full kontroll över
 - olika lager i produktionskedjan,
 - orderstock,
 - planerad produktion som i kombination med lager och orderstock möjliggör tidigare säljinsatser,
- att avtal träffats 1985 med timmerleverantörer för ett jämnare inflöde av timmer.

För hussidan:

- att ett fungerande manuellt produktionsplaneringssystem införts. I samband med detta har veckovisa produktionsmöten införts, där bl a materialbehov diskuteras.

Något mera sofistikerat system för MPS har ej genomförts i avvaktan på utvecklingen på CAD-sidan. Underlag för materialstyrning bör komma från ett CAD-system.

Lagerutvecklingen 1985-86 framgår av bifogad tabell. Man kan där se att 1985, även med hänsyn till fagersannasågens avveckling, låg klart under 1984. Detta gäller även april 1986. För augusti - december 1986 har Götene Träindustris försäljning fått fullt genomslag.

Sammanfattningsvis kan sägas att projektet fokuserade intresset på kapitalbindningsfrågorna. Detta har fullföljts även inom andra områden av företaget t ex beträffande bevakning av kundfordringar, betalningsvillkor etc. I de strukturåtgärder som genomförts har naturligtvis även kapitalbindningsfrågorna haft betydelse. Av tabellen framgår att för den träbaserade delen av verksamheten har kapitalbindningen i lager minskat från maximalt 51,2 mkr i juni 1984 till 8,1 mkr vid årsskiftet 1986-87.

Projektet har uppfattats positivt. Intresset för och medvetandet om kapitalbindningens betydelse för företagets lönsamhet har klart ökat under senare år i företaget.

GÖTENEHUS AB

KAPITALBINDNING LAGER

	UTFALL		MALSÄTTNING				UTFALL		86 Aug TKR	86 Dec TKR
	83 Dec TKR	84 Apr TKR	84 Aug TKR	84 Dec TKR	85 Apr TKR	85 Aug TKR	85 Dec TKR	86 Apr TKR		
ROTPOSTER	3820	4214	2726	2107	2107	2107	262	467	0	0
FAGERSANNA TIMMER	2841	3811	3996	0	0	0	0	0	0	0
" VIRKE	2634	3047	2249	772	0	0	0	0	0	0
GÖTENE TIMMER	4391	11639	10931	1339	3262	3471	2595	6852	0	0
" OJUST. VIRKE	4558	4582	8273	4835	4180	5634	8768	8714	0	0
" JUST. VIRKE	9198	10879	6797	9874	7267	6783	6527	6966	0	0
" HYVL. VIRKE	2622	2336	2085	3271	3271	2145	2002	1719	1755	2168
HUSFABR. FÄRDIGLAG.	1900	2657	1869	2740	3624	2637	2000	2991	4209	2008
" SNICKERIER	1349	2150	1896	2508	1649	1084	1026	1176	1602	1847
" ÖVRIGT	2584	2881	2539	2788	2676	2284	2311	2076	2500	2124
SNICKERIFABRIK	400	284	0	0	154	176	0	0	0	0
HYLLTILLVERKNING	477	684	744	701	454	620	561	440	0	0
SÅSONGBER. LAGER	9132	18107	16796	4079	6886	6108	4595	9843	4209	2008
EJ SÅSONGB. LAGER	27642	31057	27310	26856	21758	20833	21457	21558	5857	6139
SUMMA LAGER	36774	49164	44106	30935	28644	26941	26052	31401	10066	8147

12. ERFARENHETSFALL TIBRO KÖK AB

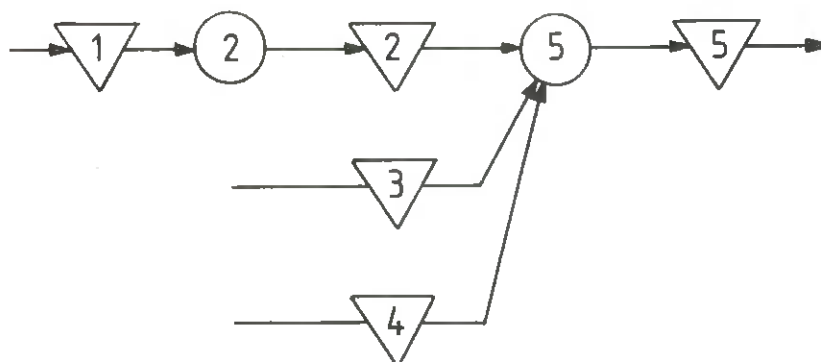
Företaget tillverkar och säljer snickeriprodukter för kök, badrum samt garderober, främst för den svenska marknaden.

Produktionsapparaten är uppbyggd för tillverkning av skåpdetaljer och luckor bestående av spånskiva samt folie alternativt fanér. Luckor och detaljer i massivträ köps från underleverantörer.

Företagets utveckling är enligt följande:

År	Omsättningsökning (%)	Volymökning (%)	Nettoresultat *) (%)
1983-84	-	-	6,5
1984-85	25,0	17,0	13,0
1985-86	9,5	2,5	7,0

*) Resultat före bokslutsdisp och skatt.

12.1 Kapitalbindning i varuflödet

Nr	Avsnitt/Typ av kapitalbindning	Kapitalbindning andel (%) av tot	Omsättning ggr/år *)
1	Råvarulager	20,8	9,0
2	Detalj-tillverkning och mellanlager	19,8	17,0
3	Lager köpta luckor	28,1	2,8
4	Lager köpta komponenter	30,3	2,3
5	Hopsättning och färdiglager	1,0	-
Företaget totalt		100,0	5,4

*) Beräknat i förhållande till tillverkningskostnad respektive anskaffningskostnad bokslutsår 1985-86.

12.2 Åtgärdsområden - Föreslagna åtgärder

12.2.1 Åtgärdsområden

- Lager köpta luckor
 - Luckor köps från underleverantör med 10 veckors leveranstid, dålig leveransmoral.
 - Stort lager av luckor, fel luckor i lager, låg servicegrad.
- Styrning av materialflöde och produktion

12.2.2 Föreslagna åtgärder

12.2.2.1 Lager köpta luckor

- Byte av leverantör
 - Avtal med leverantör om specifikation av luckdimension och antal varannan vecka med 4 veckors leveranstid.
 - Rullande förbrukningsprognos till leverantör.

12.2.2.2 Styrning av materialflöde och produktion

- Utveckling av befintlig datorbaserad order och lagerstyrningssystem till att innehålla följande styrhjälpmedel och underlag:
 - Leveransplan med kontrollpunkt på lovade leveranser mot tillgänglig kapacitet.
 - PRI-lista för beställning mot lager av egentillverkade respektive köpta komponenter.
 - Tillverkningsunderlag för egentillverkning mot kundorder.
 - Monterings- och plockunderlag av kundorder, dag för dag.
 - Leveransunderlag.

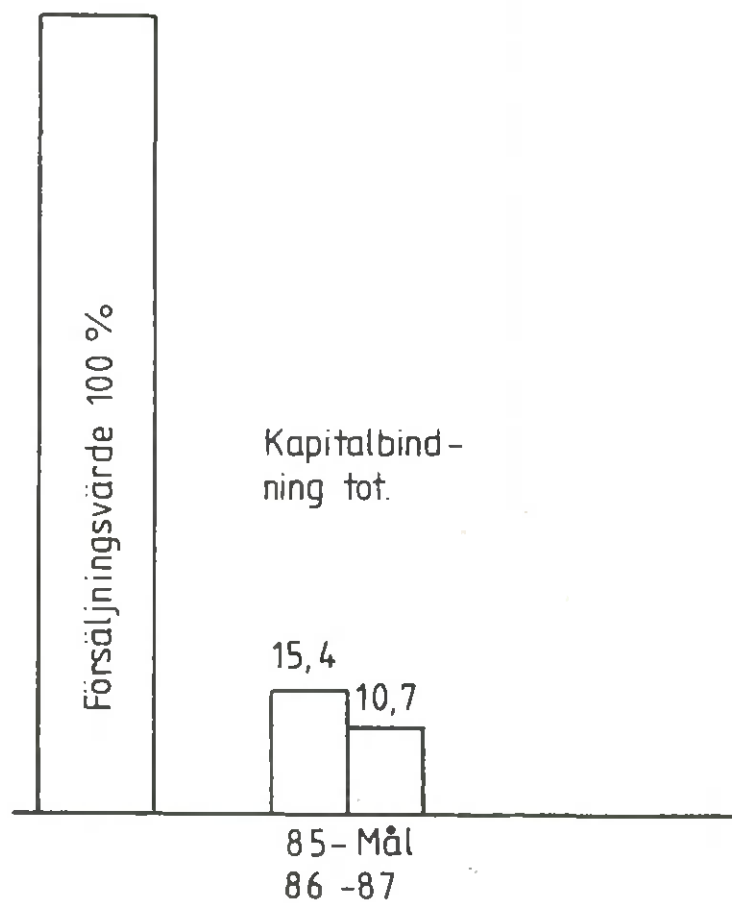
12.2.2.3 Ökad flexibilitet vid produktion av skåpkomponenter

- Numeriskt styrd bormaskin, point to point, för borrning av diverse produkter i "små" serier.

12.3 Mål för kapitalbindning

Nr	Avsnitt/Typ av kapitalbindning	Kapitalbindning *) andel (%) av tot	Omsättning ggr/år
1	Råvarulager	19,0	10,0
2	Detaljtillverkning och mellanlager	18,0	19,0
3	Lager köpta luckor	14,0	5,5
4	Lager köpta komponenter	18,0	4,0
5	Hopsättning och färdiglager	1,0	-
Företaget totalt		70,0	7,8

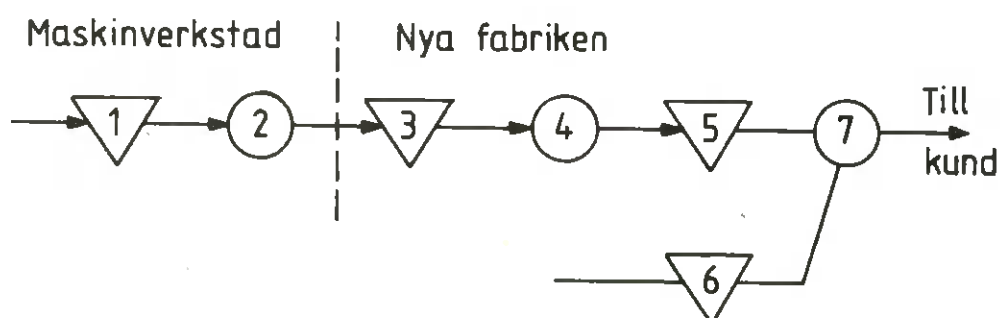
*) 1 % av kapitalbindning bokslutsåret 1985-86.



13. ERFARENHETSFALL TUVERKEN AB

Företagets verksamhet är fördelad på två tillverkningsenheter med följande inriktning:

- "Maskinverkstaden": Tillverkning av komponenter från råmaterial till trävitlager, lagertillverkning.
- "Nya fabriken": Tillverkning av färdig produkt från trävitlager, ordertillverkning.

13.1 Kapitalbindning i varuflödet

Nr	Avsnitt/Typ av kapitalbindning	Kapitalbindning *) andel (%) av tot	Omsättning ggr/år
1	Råvarulager	14,1	3,6
2	Detaljtillverkning PIA	21,4	3,2
3	Lager trävitdetalj	9,4	9,1
4	Ytbehandling PIA	4,5	25,0
5	Lager ytbehandling detalj	23,2	4,7
6	Lager köpta komponenter	21,5	6,2
7	Hopsättning, emballering	5,9	22,0
Företaget totalt		100,0	2,6

13.2 Åtgärdsområden - Föreslagna åtgärder13.2.1 Åtgärdsområden

- Förutsättningarna för produktionens genomförande,
- material- och produktionsstyrningen.

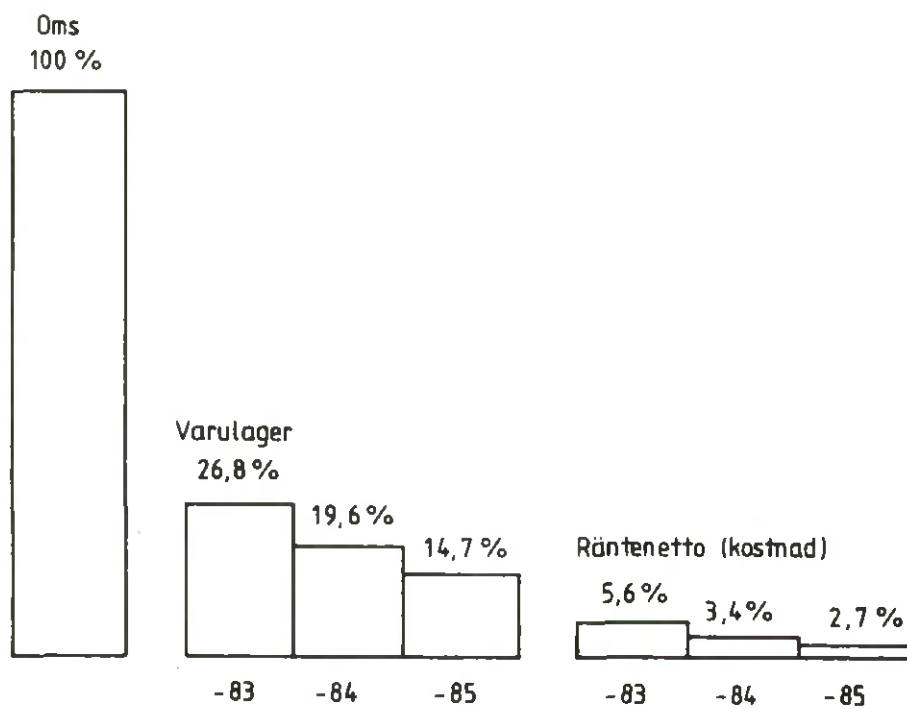
13.2.2 Föreslagna åtgärder

13.2.2.1 Förutsättningarna för produktionens genomförande

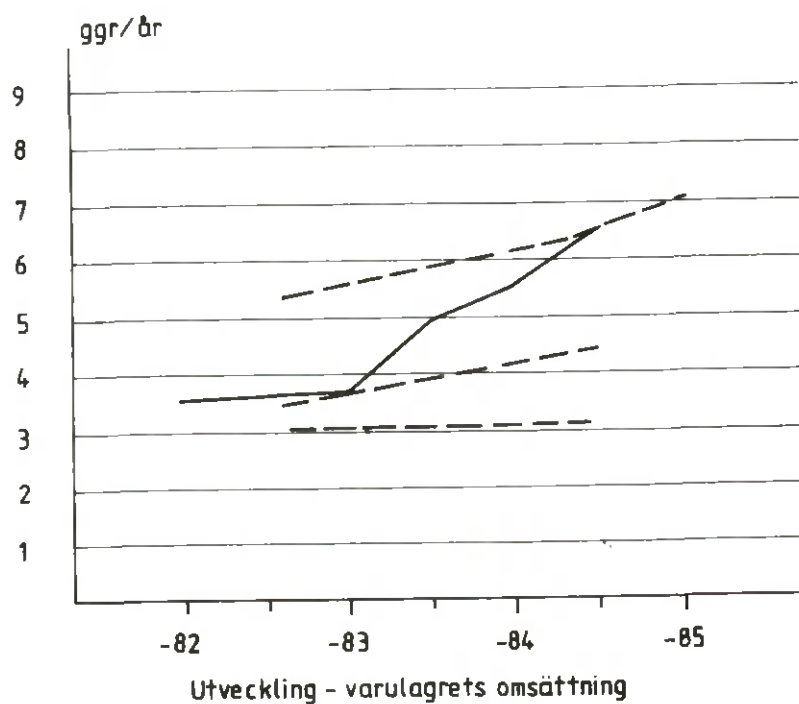
- Detaljtillverkningen begränsas av en kantlistmaskin med långa omställningstider, maskinen är en trång sektor.
Investering i ny numeriskt omställbar maskin med korta omställningstider.
- I framtiden anskaffning av numeriskt styrd bormaskin med korta omställningstider.

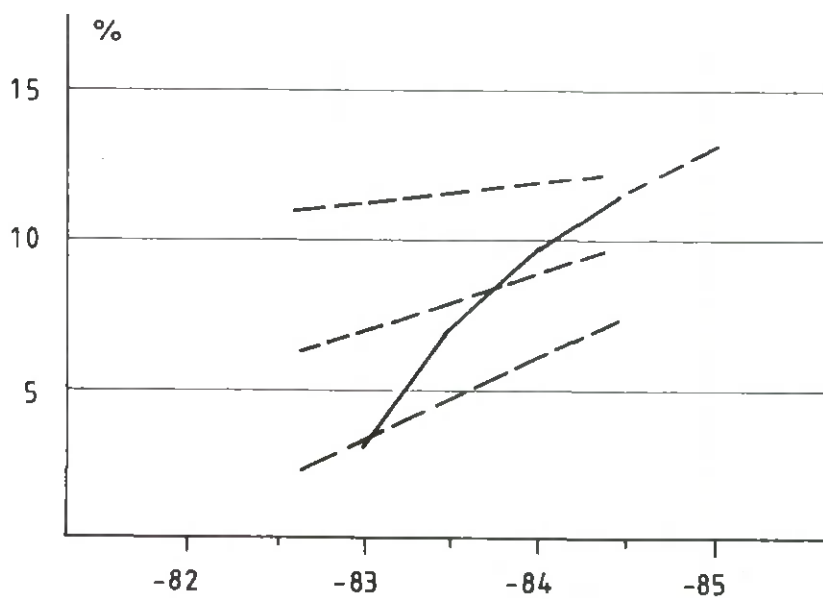
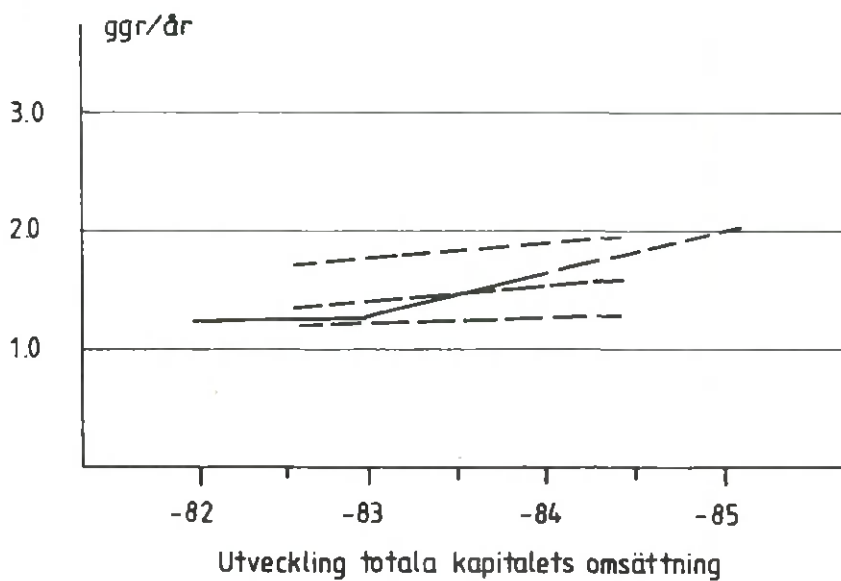
13.2.2.2 Material- och produktionsstyrning

- Ny tillverkningsfilosofi mot trävitlager. Tillverkning av respektive komponent vid behov i ekonomisk seriestorlek. Ingen "sats"-tillverkning.
- Fördelning av ansvar.
 - Planering anger vad som skall tillverkas och tidpunkt samt ansvarar för att råmaterial finns tillgängligt.
 - Arbetsledare ansvarar för att tillverkning sker inom angivna tidsramar.
- PRI-lista som anger vilka komponenter som skall köpas/tillverkas baserat på:
 - Inneliggande lager,
 - orderstock,
 - prognos,
 - ledtid.
- Ramplanering för styrning av orderinläggning i förhållande till tillgänglig tillverkningskapacitet.

13.3 Uppnådda resultat

Utveckling Tuaverken AB.





Utveckling: Resultat i % av omsättningen.

Övre kvartil
 Median
 Undre kvartil

Bransch-
 statistik
 (SCB)

Detta digitala dokument
skapades med anslag från

**Stiftelsen Nils och Dorthi
Troëdssons forskningsfond**

TräteknikCentrum

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67
Telefon: 08-14 53 00
Telex: 144 45 tratek s
Telefax: 08-11 61 88
Huvudenhet med kansli

Åsensvägen 9, 552 58 JÖNKÖPING
Telefon: 036-12 60 41
Telefax: 036-16 87 98

ISSN 0283-4634

931 87 SKELLEFTEÅ
Besöksadress: Bockholmsvägen 18
Telefon: 0910-652 00
Telex: 650 31 expolar s
Telefax: 0910-652 65