

Planlægningsproblemer.

Af MOGENS LINDHARD¹⁾

Artiklen beskæftiger sig navnlig med spørgsmål vedrørende planlægning af optimalt lager under forskellige betingelser. Specielt omtales virkningen af svingninger i salget, i hvilken sammenhæng salgsbudgettering drøftes. Endelig vises visse tekniske metoder til brug for lagerpolitikens praktiske gennemførelse.

For en lang række brancher har udviklingen i den sidste halve snes år med dens stadig hyppigere modeændringer, dens stadig stærkere tekniske udvikling og dens stadig stærkere konkurrence medført et øget behov for omhyggelig planlægning af såvel produktion som lager.

En række virksomhedsledere vil i denne forbindelse med sorg tænke på deres stigende tab hidrørende fra manglende leveringsevne og ukurante varer. De vil tænke på deres øgede renteudgifter til lagerbeholdninger samt på deres stigende omkostninger til overarbejde, svingninger i arbejdsstyrken m. v. Mange vil dog samtidig glæde sig over, at de forlængst har givet planlægningsafdelingen direktiver, der tilstræber at skære lagrene ned „til det økonomisk fordelagtigste niveau“.

Som det vil fremgå af efterfølgende artikel vil en planlægningsafdeling imidlertid kun i få tilfælde alene være i stand til at gennemføre de salgspolitiske og økonomiske vurderinger, der faktisk er eller skulle være knyttet til et sådant direktiv.

Det skal her kort anføres, at en korrekt ledelse af produktion og lagre forudsætter:

1. Et omhyggeligt salgsbudget med en tilhørende størrelsesmæssig vurdering af de afvigelser mellem de budgetterede og faktiske salgstal, der såvel på kortere som på længere sigt må forudses inden for en vis sandsynlighedsgrænse.

¹⁾ Civilingeniør, H. D.

Planlægningsproblemer.

Af MOGENS LINDHARD¹⁾

Artiklen beskæftiger sig navnlig med spørgsmål vedrørende planlægning af optimalt lager under forskellige betingelser. Specielt omtales virkningen af svingninger i salget, i hvilken sammenhæng salgsbudgettering drøftes. Endelig vises visse tekniske metoder til brug for lagerpolitikens praktiske gennemførelse.

For en lang række brancher har udviklingen i den sidste halve snes år med dens stadig hyppigere modeændringer, dens stadig stærkere tekniske udvikling og dens stadig stærkere konkurrence medført et øget behov for omhyggelig planlægning af såvel produktion som lager.

En række virksomhedsledere vil i denne forbindelse med sorg tænke på deres stigende tab hidrørende fra manglende leveringsevne og ukurante varer. De vil tænke på deres øgede renteudgifter til lagerbeholdninger samt på deres stigende omkostninger til overarbejde, svingninger i arbejdsstyrken m. v. Mange vil dog samtidig glæde sig over, at de forlængst har givet planlægningsafdelingen direktiver, der tilstræber at skære lagrene ned „til det økonomisk fordelagtigste niveau“.

Som det vil fremgå af efterfølgende artikel vil en planlægningsafdeling imidlertid kun i få tilfælde alene være i stand til at gennemføre de salgspolitiske og økonomiske vurderinger, der faktisk er eller skulle være knyttet til et sådant direktiv.

Det skal her kort anføres, at en korrekt ledelse af produktion og lagre forudsætter:

1. Et omhyggeligt salgsbudget med en tilhørende størrelsesmæssig vurdering af de afvigelser mellem de budgetterede og faktiske salgstal, der såvel på kortere som på længere sigt må forudses inden for en vis sandsynlighedsgrænse.

¹⁾ Civilingeniør, H. D.

2. En omkostningsmæssig oversigt over de forskellige veje, hvorigennem såvel budgetterede som uventede salgssvingninger – pludselige såvel som mere langfristede – kan opfanges, d. v. s. en individuel bedømmelse af grænseproduktionsomkostningerne ved større eller mindre anvendelse af

lagre af råstoffer,
 lagre af halvfabrikata,
 lagre af færdigvarer,
 overtids- og korttidsarbejde,
 1, 2 eller 3 skiftsarbejde og
 sæsonændringer i arbejdsstyrken.

3. En bedømmelse af de tab, der vil opstå, hvis visse uventede større salgsspidser ikke kan effektueres inden for den normale leveringstid.
4. En tilrettelæggelse af den for virksomheden mest fordelagtige produktions- og lagerpolitik, f. eks. foretaget på grundlag af en sammenligning mellem den tilvækst i salgsindtægten, der kan opnås ved at imødekomme en forøget del af salgssvingningerne, og den forøgelse i omkostningerne, der vil være forbundet med at forøge leveringsdygtigheden i det nødvendige omfang.
5. En løbende kontrol og økonomisk fordelagtig åjour føring af de fastlagte lagre, f. eks. ved gennemførelse af ordrepunkt-systemet og økonomiske ordrestørrelser.

Som det vil fremgå, kan en økonomisk forsvarlig vurdering af de anførte faktorer for de fleste virksomheder med en normal organisationsstruktur kun gennemføres, når foruden planlægningsafdelingen også salgsafdelingen, produktionsafdelingen, driftsbogholderiet og evt. indkøbsafdelingen og personalekontoret gennem et snævert komitéarbejde deltager i fastlæggelsen af retningslinierne for produktionsplanlægningen og lagerledelsen.

På denne baggrund vil det med tydelighed fremgå, hvor forkert det er, når planlægningsafdelingen eller måske overformanden alene uden samarbejde med virksomhedens øvrige afdelinger og altså uden kendskab til f. eks. tab ved leveringsudygtighed, lageromkostninger eller omkostninger ved nyansættelser, planlægger produktionen og fastsætter lagerstørrelserne.

Det vil også ses, at det er forkert, hvis salgsafdelingen unddrager sig et sådant samarbejde med henvisning til, at det er umuligt – „under den nuværende markedssituation“ – at lave et salgsbudget eller at sige noget om størrelsen af de tab, der opstår ved leveringsudygtighed. En sådan unddragelse resulterer jo blot i, at de manglende oplysninger fastlægges på slump af lederen af planlægningsafdelingen eller af overformanden, måske endda uden at han er klar over, på hvilken måde disse faktorer påvirker den økonomisk fordelagtigste fremgangsmåde for planlægning og lagring.

I. Betydningen af en fornuftig lagerpolitik.

En virksomheds lagerpolitik vil ofte have en aldeles afgørende indflydelse på virksomhedens rentabilitet. En dårlig lagerledelse og -kontrol fører i mange tilfælde direkte til fallit.

De første symptomer ytrer sig måske gennem

- Manglende evne til at overholde indgåede leveringsforpligtelser;
- Øgede leveringstider og dårlig udnyttelse af produktionskapaciteten;
- Uhensigtsmæssigt sammensatte lagre;
- Forøgelse i de totale lagermængder;
- Øgede tab på ukurante varer;
- Forøgede produktionsomkostninger på grund af hasteordrer eller uhensigtsmæssige ordrestørrelser;
- Øgede vanskeligheder ved gennemførelsen af produktionskontrollen.

Hvis alle de nævnte faktorer straks bliver vurderet i en samlet helhed, vil det ofte være muligt for ledelsen at gribe ind overfor en uheldig udvikling på et meget tidligt tidspunkt og iøvrigt fastlægge en fordelagtigere lagerpolitik fremover.

Står man imidlertid overfor en produktgruppe, hvor fremstillingen er kompliceret, hvor råstofforsyninger og salg kan variere betydeligt i forhold til budgettet, og hvor kontrol og ansvar er fordelt mellem f. eks. indkøbsafdeling, produktionsafdeling, salgsafdeling, driftsbogholderi og finansafdeling uden egentlig koordination vil betydelige skader kunne opstå, selv om hver enkelt afdeling løser sine opgaver på den måde, som ud fra lokale hensyn i afdelingerne anses for den bedste.

Som det vil fremgå af efterfølgende afsnit, vil det imidlertid gennem anvendelse af den rigtige organisationsform (II) og gennem etablering af de nødvendige oversigter over de faktorer, der påvirker lagerpolitikken (III), være muligt at sikre tilrettelæggelsen af en fordelagtigere produktions- og lagerplanlægning (IV). I sidste afsnit (V) omtales endelig de omkostningsreduktioner, der kan forudses gennem anvendelse af de omtalte planlægningsmetoder.

II. Organisatoriske forudsætninger for gennemførelsen af den rigtige produktions- og lagerplanlægning.

Står man overfor en produktgruppe, hvor fremstillingen er kompliceret, samt hvor råstofforsyninger, produktion og salg kan variere betydeligt i forhold til budgettet, kan en fornuftig produktions- og lagerpolitik erfaringsmæssigt bedst sikres

1. gennem afholdelse af regelmæssige komitémøder, hvor indkøb, produktion, salg, planlægning og driftsbogholderi er repræsenteret, og hvor den hidtil førte lagerpolitik kontrolleres, medens retningslinierne for den fremtidige lagerpolitik fastlægges i overensstemmelse med markedets og firmaets omkostningsstruktur;
2. gennem etableringen af en uafhængig planlægnings- og kontrolafdeling (direkte under virksomhedslederen), der har ansvaret for, at de fastlagte hovedretningslinier for lagerpolitikken følges i det daglige arbejde, således at f. eks. salgsafdelingens, produktionsafdelingens og finansafdelingens synspunkter til stadighed koordineres.

Den omtalte organisationsform har især vist sin berettigelse, hvor man har at gøre med en temmelig uoverskuelig produktion, der såvel forsynings- som salgsmæssigt er underkastet stadige svingninger. Er produktgruppen imidlertid enkel at fremstille, og volder hverken forsynings- eller salgssvingningerne større problemer, kan ansvaret for den daglige gennemførelse af koordineringskomitéens politik for den sags skyld godt alene være overdraget enten produktions- eller salgsafdelingen.

Administrationen af den vedtagne lagerpolitik vil være en relativ simpel opgave, og en uafhængig planlægningsafdeling vil ikke være nødvendig.

III. Faktorer, der påvirker produktions- og lagerpolitikken.

For en lang række varegrupper må færdigvarelagre af en vis størrelse vedligeholdes, for at leveringstiderne kan holdes indenfor visse af konkurrencen krævede grænser. For andre varegrupper vil noget længere leveringstider være kutyme og uden videre blive accepteret af de fleste af kunderne.

Det bør derfor for hver enkelt artikel overvejes, hvor stort et lager der er økonomisk forsvarligt, og i hvor høj grad leveringsdygtigheden vil kunne opretholdes

på grundlag af en midlertidig fremskyndelse af en løbende produktion,

på grundlag af en produktion, der igangsættes på basis af lagre af halvfabrikata eller råvarer, eller

på grundlag af en produktion, der måske først forudsætter indkøb af de nødvendige råvarer eller købsvarer.

Dette kræver altså en økonomisk afbalancering af den ekstra salgsfor- tjeneste, der vil kunne opnås ved inden for visse rammer at forøge leve- ringsdygtigheden, og af de ekstraomkostninger, der vil være forbundet med denne forøgelse.

Der må altså f. eks. foretages en vurdering dels af den salgsmæssige betydning af at kunne imødekomme en vis mængde af de forekommende salgssvingninger, det være sig svingninger i salgsbudgettet, eller varia- tioner mellem det faktiske salg og salgsbudgettet, og dels af omkostnin- gerne ved at lade produktionen og lagrene opfange disse svingninger f. eks. gennem produktionsændringer, overtid, 2-skiftsdrift samt lagre af råvarer, halvfabrikata eller færdigvarere.

Heigennem har vi straks berørt nogle af de vigtigste faktorer, der påvirker et firmas lagerpolitik. I det følgende behandles disse faktorer nærmere, nemlig

- A. Svingninger i efterspørgslen.
- B. Størrelsen af den forhåndenværende produktionskapacitet.
- C. Virksomhedens flexibilitet på det produktionstekniske område.
- D. Transportøkonomien.
- E. Skattetekniske fordele, samt
- F. Virksomhedens kreditmuligheder.

Faktorerne er igen afhængige af firmaets og markedets struktur. De er dog indbyrdes forbundet, således at en ændring på et punkt kan ind- virke på et andet.

Fastlæggelsen af lagerpolitikken forudsætter altså en korrekt afbalan- cering af de nævnte faktorer. Der anvendes her ofte den fremgangs- måde, at lederne for de implicerede afdelinger i samarbejde med plan- lægningsafdelingen for hver enkelt faktor foretager en detaljeret fast- læggelse af den økonomiske betydning af variationer i den ene og den anden retning.

Resultaterne må enten fastlægges på matematisk form eller sammen- stilles ved hjælp af tabeller eller nomogrammer.

A. Svingninger i efterspørgslen.

På grundlag af salgsbudgetteringen søger planlægningsafdelingen at slå bro over den ofte meget betydelige tidsdifferens, der forekommer mellem produktionspåbegyndelse og salgstidspunkt.

I det følgende behandles forbindelsen mellem salgsbudgetteringen og produktionsplanlægningen i enkeltheder. I tilslutning hertil omtales den økonomiske betydning af at kunne opfange en større eller mindre del af salgssvingningerne.

a. Salgbudgetteringen.

Ved budgetteringen af efterspørgslen efter en eller anden artikelgruppe vurderes normalt de faktorer, der påvirkede efterspørgslen i de forgangne måneder og stadig er gældende fremover, som de faktorer, der kan forventes at optræde for første gang i den nye budgetperiode.

Inden for en lang række industrier er det faktorerne i den første gruppe, der er af størst betydning for salgsbudgettet, og man kan derfor i mange tilfælde med fordel anvende statistiske rutinemæssige metoder ved budgetopstillingen.

Før den endelige budgetvedtagelse behøver topledelsen herefter – hvis produktionskapaciteten da ikke kræver en begrænsning af budgetterne – kun at vurdere indvirkningen fra de enkelte nye påvirkninger.

De rutinemæssige budgetteringsmetoder har især fundet indpas i virksomheder, der fører flere hundrede eller flere tusinder forskellige lagervarer. Disse virksomheder kan af økonomiske og tidsmæssige grunde ikke lade kvalificerede salgfolk ofre tid på opstilling af kortfristede salgsbudgetter til brug for produktions- og lagerpolitikken. Salgsbudgetterne opstilles derfor i mange tilfælde simpelthen i planlægningsafdelingen (f. eks. ved anvendelse af computer) ved ekstrapolering af det tidligere salg.

I mange tilfælde anvendes budgetteringsmetoder, der bygger på en sådan grad af udjævning af de mere kortfristede salgssvingninger, at de opstillede salgsbudgetter direkte kan overføres til produktionen, uden at det er nødvendigt hver gang at anstille økonomiske betragtninger vedrørende omkostninger til lager, produktionsændringer m. v. De til et givet tidspunkt svarende akkumulerede produktionsordrer skal blot korrespondere med det til samme tidspunkt svarende budgetterede salg.

Det er her altså allerede ved fastlæggelse af budgetteringsmetoden i grove træk beregnet, i hvilket omfang det for den pågældende virksomhed er økonomisk forsvarligt at udsætte produktionen for kortfristede svingninger, og i hvilket omfang det er bedst at opfange salgssvingningerne gennem lagre af færdigvarer.

I andre tilfælde vil man ikke overlade denne del af produktionsplanlægningen til en automatisk, forud fastlagt budgetudjævning, men søge at budgettere salgssvingningerne så nøje som muligt for derefter gennem en individuel omhyggelig vurdering af omkostningerne ved opretholdelsen af lagre, ved produktionsændringer eller ved overarbejde at finde frem til den mest økonomiske produktionsplan for den pågældende artikel.

Da man imidlertid ved begge budgetteringsmetoder anvender ekstra-

polering og udjævning af det tidligere salg, og i begge tilfælde må anstille betragtninger angående fastlæggelsen af den mest økonomiske metode til opfangelsen af salgssvingningerne, er de to metoder behandlet under ét.

b. De automatiske budgetteringsmetoder.

De automatiske budgetteringsmetoder kan f. eks. bygge på anvendelsen af fremadskridende gennemsnit eller på eksponentiel udjævning (se bilag 1).

En anden, mere tidkrævende fremgangsmåde bygger på ren statistisk planlægning og kontrol. På grundlag af salgstallene for f. eks. de sidste 6 måneder beregnes såvel salgsgennemsnittet som spredningen. Sålænge det fremtidige ugentlige eller månedlige salg herefter holder sig inden for de til den beregnede spredning svarende kontrollinier, kan det med den ønskede grad af sikkerhed påregnes, at salget også fremover vil holde sig konstant. Falder det aktuelle salg uden for kontrollinierne, har salgstendensen ændret sig, og nye værdier for salgsgennemsnit og spredning må beregnes.

Da disse metoder i tilfælde af konstant stigende (eller faldende) efterspørgsel vil hinke bagefter den aktuelle salgsudvikling, anvendes undertiden formler, der yderligere tager hensyn til systematiske tendenser i salgsudviklingen eller til sæsonsvingninger.

Endelig anvendes metoder, der automatisk tager hensyn til forventede salgssvingninger, således som disse er kendt fra tidligere sæsoner. Metoderne bygger næsten alle på enkle, rutinemæssige beregninger (som egner sig for computers), og det vil herigennem være muligt automatisk at opdage og korrigere for ændringer i salgstendenser endnu før ændringerne kan bedømmes blot ved en visuel betragtning af salgstallene.

Det må huskes, at målet ved disse budgetteringsmetoder er at beregne det nye budget på grundlag af en basisperiode, der dels er så lang, at tilfældige kortfristede svingninger i efterspørgslen til en vis grad udjævnes og ikke straks opfattes som en ændring i salgstendensen, og dels er så kort, at eventuelle fejl i salgsbudgetterne kan blive korrigeret med en rimelig hastighed.

Det er desværre en hyppig fejl, at man lader uventede salgsændringer, således som de f. eks. ofte opfattes på grundlag af en enkelt måneds mersalg, få en altoverskyggende indflydelse på det nye salgsbudget.

Øjeblikkelig fortagne ændringer i fuld overensstemmelse med mersalget må alt for ofte efter kort tids forløb efterfølges af nye ændringer i modsat retning, således at man herigennem kommer ind på ustabile produktions- og lagerforhold. En sådan ustabilitet kendetegner iøvrigt forholdene i mange virksomheder. idet

de enkelte artikler er skiftevis udsolgt og på lager i overflod, produktionssvingningerne for de kontinuerligt fremstillede varer er større end de tilsvarende salgsvariationer, og produktionsanlæggenes udnyttelsesgrad og kapacitet er reduceret.

Den økonomiske betydning af de omtalte modstridende hensyn ved valg af basisperiodens længde må afvejes mod hinanden under hensyn til virksomhedens og markedets specielle forhold. Undersøgelserne må gennemføres i et snævert samarbejde med salgsafdelingen og kan f. eks. bygge på en statistisk undersøgelse af de tidligere salgssvingninger. Man prøver sig simpelthen frem med forskellige løsninger, idet man undersøger, hvorledes det ville være gået, hvis man tidligere havde anvendt de påtænkte budgetteringsmetoder.

Drejer det sig om en budgettering, der automatisk skal kunne bruges som mål for produktionstillene, undersøges det (således som omtalt i afsnit c), om den valgte metode automatisk ville have ført til en økonomisk fornuftig produktion. Drejer det sig om en budgettering, der kun skal være retningsgivende for produktionsplanen – idet f. eks. lagerstørrelserne fastlægges individuelt – undersøges det, om den valgte metode ville have givet det bedst mulige billede af salgsudviklingen, således at de efterfølgende individuelle økonomiske betragtninger til fastlæggelse af produktionsplanen kunne have ført til et gunstigt resultat.

c. Den økonomiske betydning af at kunne opfange en vis større eller mindre del af sæsonsvingningerne.

På grundlag af de – for den pågældende virksomhed – igennem de sidste sæsoner forekomne afvigelser mellem budgetterne for salg (fastlagt gennem den nu planlagte budgetterings- og planlægningsmetode) og de faktiske salgstal undersøges nu

den ekstra salgsfortjeneste, der vil kunne opnås ved at øge leveringsdygtigheden i forhold til et eller andet planlagt produktions- og lagerprogram, samt de ekstraomkostninger til forøgelse af lagerbeholdningerne, der vil være forbundet med denne forøgelse.

Metoden muliggør altså en økonomisk afbalancering af de ekstraomkostninger, der vil være forbundet med en forøgelse af lagrene og den ekstrarfortjeneste, der vil kunne opnås gennem en forøgelse af leveringsdygtigheden.

Lageret bør forøges, indtil ekstraomkostningerne ved yderligere lagerforøgelse ikke mere opvejes af øjeblikkelig eller forventet ekstrarfortje-

neste ved at være leveringsdygtig i de perioder, hvor lageret uden den sidste forøgelse ville være tomt.

Størrelsen af de økonomisk fordelagtigste lagerforøgelser vil afhænge såvel af spredningen af de ugentlige eller månedlige salgstal omkring det budgetterede gennemsnitssalg som af de mere langfristede salgsafvigelser, der skyldes en egentlig usikkerhed i salgsbudgettet.

De ganske *kortfristede afvigelser*, der kun skyldes, at salget f. eks. en enkelt uge ligger over salgsgennemsnittet uden dog at influere væsentligt på det fremtidige budget, eller at salgsbudgettet netop tilsigter en vis udjævning af de forventede salgssvingninger, vil som regel blive opfanget gennem et vist mindre stødpudelager.

De mere *langfristede salgsafvigelser*, der skyldes usikkerhed i salgsbudgettet, kan derimod ofte, især hvor produktionstiden er lang, komme til at betyde en meget væsentlig forøgelse af lageromkostningerne, hvis opretholdelsen af en høj grad af leveringsdygtighed skal sikres.

B. Størrelsen af den forhåndenværende produktionskapacitet.

En forøgelse af varelagrene foretages ofte alene af den grund, at produktionskapaciteten ikke er tilstrækkelig til at klare sæsonsalget. Herigennem stiger naturligvis lageromkostningerne, men til gengæld undgås omkostninger til investeringer i ekstra produktionsanlæg, omkostninger til ansættelse og oplæring af nyt mandskab og omkostninger til overtid. Også her er der altså tale om en økonomisk balance.

Er produktionskapaciteten imidlertid trods alt ikke så stor, at det budgetterede salg for samtlige produktgrupper kan imødekommes, må produktionsprogrammet fastlægges på grundlag af en vurdering af såvel det budgetterede dækningsbidrag for de enkelte produktgrupper som af usikkerheden af de tilsvarende salgsbudgetter. Det forudsættes her at kalkulationssystemet i den pågældende virksomhed tillader en sammenligning af de på de enkelte produkter hvilende direkte omkostninger (Direct costing). Herigennem kan virksomhedsledelsen altså begrænse produktionen af de produktgrupper, der giver det mindste dækningsbidrag.

C. Virksomhedens flexibilitet på det produktionstekniske område.

Det var ovenfor antydnet, at salgssvingningerne skulle opfanges alene gennem lagerforøgelser. Dette vil imidlertid sjældent være den økonomisk fordelagtigste løsning. En kombination af stødpudelagre, produktionsomstillinger, overarbejde og ændringer i arbejdsstyrken vil ofte vise sig fordelagtigere.

I hvor høj grad de forskellige midler kan komme i anvendelse vil imidlertid afhænge af den pågældende virksomheds flexibilitet på det produktionstekniske område, d. v. s. de omkostninger, der for den pågældende virksomhed er forbundet med produktionsomstillinger, overarbejde, ændringer i arbejdsstyrken o. s. v. For hver af de omtalte faktorer må der foretages en tabellarisk fastlæggelse af såvel omkostninger som produktionsresultater. Der må herefter foretages en fastlæggelse af den mest fordelagtige kombination af de nævnte faktorer.

D. Transportøkonomien.

Selv om transportøkonomiske forhold sjældent er af den allerstørste betydning for færdigvarelagrene, skal det dog nævnes, at der f. eks. ofte gennem anvendelsen af billige og langsomme massetransportmidler må regnes med en forøgelse af lagrene, ikke alene fordi der sker en ophobning af varer i forsendelsesafdelingen, mens de større forsendelsespartier opsamles, men også fordi en større varemængde hele tiden er undervejs, f. eks. mellem fabrikken og lokale lagre eller mellem fabrikken og kunderne.

E. Skattetekniske fordele.

Mulighederne for opnåelse af skattetekniske fordele, f. eks. gennem udjævning af de årlige indkomster gennem ekstraordinære forøgelser af lagrene, fastlægges ligeledes ved en grænsebetragtning mellem de ekstra-besparelser, der kan opnås ved en yderligere forøgelse af lagrene, og de forøgede lageromkostninger, der vil være forbundet hermed.

F. Virksomhedens kreditmuligheder.

Uanset eventuelle økonomiske fordele ved større lagermængder må det som regel påhvile planlægningsafdelingen at holde værdien af lagrene under visse nærmere af kredithensyn fastsatte grænser. Planlægningsafdelingen bør imidlertid også til stadighed holde ledelsen underrettet om den betydning det vil have, hvis disse grænser ændres i den ene eller anden retning.

IV. Tilrettelæggelsen af den mest fordelagtige lagerpolitik.

Den praktiske tilrettelæggelse af lagerpolitikken bør foretages gennem opstilling af en generalplan for produktions- og lagerpolitik inden for hver artikelgruppe (A), samt gennem etableringen af individuelle produktions- og lagerplaner for de enkelte artikler (B).

I begge tilfælde kræves et indgående kendskab til markedets og firmaets struktur, således som dette kan udtrykkes gennem de i forrige afsnit behandlede oversigter.

A. Generalplanen.

Formålet med generalplanen er for hver betydende artikelgruppe at fastlægge retningslinier for, hvorledes salgssvingningerne, således som disse er fastlagt gennem salgsbudgettet, skal opfanges.

Denne fastlæggelse foretages som et led i planlægningsafdelingens regelmæssige arbejde med opstillingen af en (f. eks. månedlig) produktionsplan, og den foregår med anvendelse af de i forrige afsnit omtalte tabellariske oversigter over de enkelte faktoreres økonomiske indflydelse på de samlede fremstillingsomkostninger.

En vis del af en fremtidig sæsonstigning i salget skal måske opfanges ved øgede lagre, en del ved øget leveringstid, en del gennem overarbejde og en del gennem forøgelse af arbejdsstyrken.

Den omtalte økonomiske afbalancering kan enten, som ovenfor omtalt, foretages med anvendelse af tabellariske oversigter, eller den kan foretages på et matematisk grundlag, hvorved man er ovre i lineær programmering.

Hvilken af de to metoder der nu end anvendes til fastlæggelse af den mest fordelagtige lagerstørrelse, så er det indlysende, at en omhyggelig vurdering og afbalancering af de forskellige betydende faktorer er bedre end en politik baseret enten på en eller anden tommelfingerregel, såsom jævn beskæftigelse eller prompte opfyldelse af enhver kundeordre eller på et subjektivt skøn foretaget af en eller anden funktionær, der måske ikke engang råder over en detaljeret oversigt over salgsudviklingen. Ikke desto mindre bliver mangt et firma på dette vigtige punkt – i modsætning til hvad ledelsen sædvanligvis tror – styret af en eller anden funktionær, der ikke har faste instruktioner at gå efter. På grundlag af hans skøn strømmer ad de sædvanlige kanaler indkøbsrekvisitioner ofte til meget store beløb til indkøbsafdelingen. Hvis ledelsen ikke i enkeltheder har fastlagt en fast fremgangsmåde for budgetberegningen, vil det være menneskeligt, hvis denne funktionær, for at undgå produktionsstandsninger på grund af materialemangel, søger at dække sig rigeligt ind med råmaterialer. En stor og uøkonomisk lagerbestand kan blive følgen.

B. De individuelle produktions- og lagerplaner.

Generalplanen for de enkelte artikelgrupper overføres ved hjælp af salgsbudgetterne for de enkelte artikler til individuelle produktions- og

lagerplaner. Der kan her, afhængig af såvel salgets størrelse som af de produktionstekniske forhold, blive tale om

- såvel kontinuerlig varierende produktion med løbende færdiggørelse af produkter (1),
- som diskontinuerlig produktion på grundlag af ordrepunktsystemet og økonomiske ordrestørrelser (2).

1. Kontinuerlig produktion.

Produktions- og lagerplaner opstilles her under afbalancering af ganske de samme faktorer, som blev taget i betragtning ved opstilling af generalplanen.

2. Diskontinuerlig produktion.

For den diskontinuerlige produktion bliver der for de enkelte artikler tale om at fastlægge størrelsen af såvel ordrepunkter som økonomiske ordrestørrelser.

Ordrepunktsystemet sikrer, at der automatisk udskrives en ny ordre, når den samlede varemængde, der befinder sig på lageret, i produktion eller ordre, passerer under et fastlagt punkt, ordrepunktet. Ordrepunktet fastlægges således, at den tilsvarende varemængde er tilstrækkelig til at sikre

- a) det forventede gennemsnitssalg i en tidsperiode, der beregnes som differencen mellem den tid, der erfaringsmæssigt er nødvendig for at sikre f. eks. fremskaffelsen af materialer, produktionstilrettelæggelsen samt selve produktionen, og den tid der normalt vil gå fra ordreindgang, til den pågældende artikel skal anvendes i montagen eller sendes til kunden samt
- b) de salgssvingninger, der (med den ønskede grad af sandsynlighed) må forventes at komme i den omtalte tidsperiode.

Ordrepunkterne er således afhængige af salgets størrelse og vil variere proportionalt med ændringer i salget. Ordrepunkterne og hermed lageret af den pågældende artikel fastsættes såvel i overensstemmelse med det individuelle salgsbudget for den pågældende artikel som under hensyntagen til den generelle produktions- og lagerpolitik for den tilsvarende artikelgruppe. Det sikres således, på samme måde som ved den kontinuerlige produktion, at lageret kan dække salg og salgsvariationer med den ønskede grad af sikkerhed for leveringsdygtighed.

Beregningen af ordrepunkter kan foretages manuelt, f. eks. én gang pr. salgssæson. Den kan også foretages med computer hver gang, der

sker en lagerbevægelse for den pågældende artikel. På denne måde vil salgsændringer automatisk og hurtigt blive taget i betragtning.

Økonomiske ordrestørrelser fastlægges som de produktionsmængder, der kan fremstilles og lagres indtil forsendelsesdagen til de laveste enhedsomkostninger. For den økonomiske ordrestørrelse er der en balance mellem

omkostninger som reduceres ved forøgede ordrestørrelser (f. eks. omkostninger til opstilling og igangsætning), og

omkostninger som forøges ved forøgede ordrestørrelser (f. eks. omkostninger ved lagring).

En række formler, der ofte bruges til beregning af den mest fordelagtige ordrestørrelse, er angivet i Ronald's *Production Handbook* (se bilag 2).

Mange formler forudsætter, at salg, lageromkostninger og igangsætningsomkostninger er konstante, samt at produktionsomkostningerne er proportionale med ordrestørrelsen. Formlerne kan altså ikke anvendes, hvor der forekommer kraftige salgsændringer, hvor der skal vælges mellem alternative produktionsmetoder med store forskelligheder i omkostningerne, eller hvor der bliver tale om lagre af halvfabrikata.

Det vil dog ofte være af betydning, at forøgelser eller formindskelser i salget hurtigt bliver taget i betragtning ved beregning af de økonomiske ordrestørrelser. Imidlertid er det beregningsarbejde, der i så tilfælde må gennemføres, i det mindste ved hvert nyt salgsbudget, meget betydeligt.

Selv om arbejdet kan lattes noget ved opstilling af tabeller eller nomogrammer eller ved anvendelse af specielle regnestokke, er det vel først i forbindelse med installeringen af computer-anlæg, at fordelene ved disse beregninger bliver taget i betragtning.

Bliver der yderligere tale om alternative produktionsmetoder samt mellemlagre, vil fastlæggelsen af økonomiske ordrestørrelser og lagre kunne foretages på grundlag af tabeller for de enkelte omkostningsfaktorer. Planlægningsafdelingen vil herefter hurtigt ved undersøgelsen af 3-4 alternative produktionsforslag finde frem til en økonomisk løsning.

V. Omkostningsreduktioner.

Størrelsen af de latente gevinstmuligheder ved en bedre planlægning vil naturligvis afhænge af de lokale forhold. Det kan imidlertid anføres, at en gruppe amerikanske videnskabsmænd for en bestemt farvefabrik med ca. 100 arbejdere har udregnet, at omkostningerne ved det ideelle produktions- og lagerprogram på basis af et fuldstændig kor-

rekt salgsbudget lå 23 % under de faktiske omkostninger. Efter at have gennemført en forbedring af salgs-, produktions- og lagerplanlægningen opnåedes på den pågældende fabrik en sænkning af produktionsomkostningerne på 8 %. (Harvard Business Review, March-April 1958).

Trods dette vil de mulige besparelser formentlig ikke alle steder være så store, at man hovedkulds bør kaste sig ud i arbejdet og omkostningerne med tilrettelæggelsen af en planlægning efter det angivne mønster. En overraskelse ved den første anvendelse af f. eks. lineær programmering inden for industrien har jo netop været, at der i en hel del tilfælde ikke var særlig stor forskel mellem den faktiske produktionsplan, fastlagt på grundlag af de traditionelle planlægningsmetoder, og den teoretisk optimale produktionsplan, fastlagt ved hjælp af lineær programmering.

Det må derfor anbefales at starte med opstillingen af regelmæssige lageroversigter for hver enkelt artikelgruppe med angivelse af f. eks.:

- den aktuelle varemængde på lager,
- den planlagte produktion f. eks. måned for måned,
- den aktuelle ordrebeholdning opdelt i ordrer, der allerede burde have været effektueret, og ordrer til levering i indeværende og kommende måneder,
- de aktuelle og fremtidige lagermængder, hvorover der endnu kan disponeres.

Dette indebærer, at man til stadighed kan følge såvel den totale lagerstørrelse som den ordrebeholdning, der skyldes leeveringsudygtighed. Man kan altså i grove træk følge planlægningsafdelingens anstrengelser for at klare sig med en relativ lille lagerbeholdning.

Om denne lille lagerbeholdning imidlertid bliver opretholdt på bekostning af en altfor rigelig anvendelse af produktionsændringer, af overtid eller for store forskydninger i arbejdsstyrken, må samtidig kontrolleres af driftsbogholderiet. Der må her skelnes mellem ekstraomkostninger til ordreændringer, til overtid og til oplæring af nye arbejdere, der er forårsaget af planlægningsafdelingen i dens forsøg på at følge salgssvingningerne bedst muligt, og ekstraomkostninger forårsaget af produktionsafdelingen i forsøg på at indhente egne forsinkelser.

Følges disse tal fra måned til måned, vil man hurtigt få et indtryk af de latente muligheder for omkostningsreduktioner, der kan opnås gennem bedre planlægning.

Budgetteringsteknik.

Mange af de traditionelle rutinemæssige metoder til salgsbudgettering forudsætter, at der på den ene eller anden måde beregnes et salgsgennemsnit på grundlag af statistiske oplysninger om det tidligere salg.

Dette sker således gennem anvendelse af „fremadskridende gennemsnit“. F. eks. hvor en sjettedel af det totale forbrug i de sidste 6 måneder anvendes som budget for den kommende måneds salg.

Denne metode forudsætter dog, at man til stadighed må bygge på tallene fra en længere række forudgående tidsperioder samt udføre et ikke helt ubetydeligt regnearbejde, hvilket, uanset om arbejdet udføres manuelt eller med computer, kan være en bekostelig historie.

En alternativ metode, der overvinder disse ulemper, er den „eksponentielle udjævning“, der kan karakteriseres som en speciel slags „vejjet fremadskridende gennemsnit“. Gennem anvendelsen af eksponentiel udjævning bygger man kun på salgsbudgettet beregnet for den foregående tidsperiode. Salgsbudgettet for den næste salgsperiode beregnes herefter på følgende måde:

$$\text{Salgsbudget for ny tidsperiode} = a \cdot \text{faktisk salg i sidste tidsperiode} + (1 - a) \cdot \text{salgsbudget for foregående tidsperiode.}$$

Vælges $a = 0,5$, svarer dette omtrent til et budget bygget på gennemsnittet for de tre foregående måneder. Med $a = 0,1$ svarer dette til gennemsnittet af 19 måneders salg.

Den angivne metode vil i tilfælde af konstant stigende (eller faldende) efterspørgsel hinke bagefter den aktuelle salgsudvikling. Til imødegåelse af dette kan man i de tilfælde, hvor systematiske salgstendenser forekommer, undertiden med fordel anvende følgende eksponentielle formler:

$$\text{Salgsbudget for ny tidsperiode} = \text{Nyt gennemsnit} + \frac{1 - a}{a} \cdot \text{ny tendens}$$

Her er:

$$\text{Nyt gennemsnit} = a \cdot \text{faktisk salg i sidste tidsperiode} + (1 - a) \cdot \text{tidligere gennemsnit, og}$$

$$\text{Ny tendens} = (\text{Nyt gennemsnit} - \text{tidligere gennemsnit}) + (1 - a) \cdot \text{tidligere tendens.}$$

Anvendes disse formler, vil det nye salgsbudget kunne beregnes blot på grundlag af optegnelser over tidligere gennemsnit og tidligere tendens samt det faktiske salg i den sidste tidsperiode. Disse beregninger egner sig altså fortræffeligt for computer.

(Nærmere enkeltheder: Robert G. Brown, *Statistical Forecasting for Inventory Control* (New York, McGraw-Hill Book Company, Inc.) og *Harvard Business Review*, July-August 1959).

Økonomiske ordrestørrelser.

En simpel formel, der ofte bruges til beregning af den mest fordelagtige ordrestørrelse, er angivet i *Production Handbook* (The Ronald Press Company, New York).

Formlen ser således ud:

$$Q = \sqrt{\frac{2 PR}{CI}}$$

Her er Q = Den økonomiske ordrestørrelse.

P = Omkostninger til opstilling, igangsætning og kontrol (d. v. s. omkostninger, der ikke varierer med ordrestørrelsen).

R = Det forventede årlige (eller sæsonmæssige) behov.

C = Produktionsomkostninger pr. enhed (dog kun sådanne omkostninger, der bør forrentes i tilfælde af en forøgelse af lagrene, altså løn, materialer; men ikke afskrivning og administration).

I = Lageromkostninger i % pr. år (eller sæson) incl. råvaretransport, lagerhusleje, forsikring, spild, moderisiko og lagerkontrol.

Om betingelserne for formlens udledning og anvendelse (ikke angivet i Production Handbook) anføres følgende:

Under forudsætning af, at salg, lageromkostninger og igangsætningsomkostninger er konstante, samt at produktionsomkostningerne er proportionale med ordrestørrelsen, kan de totale produktionsomkostninger pr. år (y) udtrykkes som en sum af omkostningerne

ved opstilling $\frac{R}{Q} \cdot P$

ved produktion $C \cdot R$ og

ved lager $\frac{1}{2} (QC + P) I$

altså $y = \frac{R}{Q} \cdot P + C \cdot R + \frac{1}{2} (QC + P) I$

Denne kurve har et minimum,

når $\frac{dy}{dQ} = 0$

altså når $Q = \sqrt{\frac{2 PR}{CI}}$

Formlen bør altså ikke anvendes, hvor der forekommer kraftige salgsændringer, hvor der skal vælges mellem alternative produktionsmetoder med store forskelligheder i omkostninger, eller hvor der bliver tale om lagre af halvfabrikata.