

EN MODELL FÖR SIMULERING AV LANTBRUKSFÖRETAGETS EKONOMISKA UTVECKLING

LEIF KARLSSON

SUMMARY:

A MODEL FOR SIMULATION OF THE ECONOMIC
DEVELOPMENT OF INDIVIDUAL FARMS

Lantbruksekonomiska
forskningsanstalten

MEDDELANDE Nr 52

The Agricultural Economics
Research Institute, Finland

RESEARCH REPORTS, No. 52

EN MODELL FÖR SIMULERING AV LANT-
BRUKSFÖRETAGETS EKONOMISKA UTVECKLING

LEIF KARLSSON

Summary:

A Model for Simulation of the Economic
Development of Individual Farms

Helsingfors 1978

ISBN 951-9199-43-8

FÖRORD

Då jag publicerar denna rapport är det för mig ett angenämt tillfälle att få tacka de personer som på olika sätt har bistått mig i mitt arbete.

Framför allt vill jag tacka professor Karl Johan Weckman, min lärare i lantbruksekonomi, för ospard möda. Han har intresserat följt med arbetet i dess olika skeden och gett värdefulla råd och synpunkter.

Professor Matias Torvela och professor Lauri Kettunen samt agronom Anders Melén tackar jag för uppmuntran, råd och synpunkter vid flera inspirerande diskussioner.

Ekonomiskt stöd för arbetet har jag fått från Ella och Georg Ehrnrooth's stiftelse samt Kyösti Haataja's stiftelse. Till dessa riktar jag mitt varma tack.

Helsingfors i april 1978

Leif Karlsson

I N N E H Å L L

	sida
1. BAKGRUND OCH SYFTE	1
1.1. Planeringens roll i lantbruksföretaget	1
1.2. Lantbruksföretagets anpassningsproblem	2
1.3. Planeringsproblem i lantbruksföretaget	3
2. TEORI OCH METODIK FÖR PLANERING AV FÖRETAGS- UTVECKLING	6
2.1. Lantbruksföretaget som ett styrt system	6
2.2. Olika typer av planer för lantbruksföre- taget	9
2.3. En jämförelse mellan lönsamhetsbedömning och kassaflödesanalys	11
2.4. Modellteori	14
2.5. Olika typer av modeller för planering av lantbruksföretagets utveckling	16
3. SPECIFICERING OCH AVGRÄNSNING AV PROBLEMET	24
4. KRAV PÅ MODELL OCH METODVAL	28
5. KORT INTRODUKTION TILL SIMULERING	30
5.1. Vad är simulering ?	30
5.2. Arbetsgången i en simuleringsstudie	32
6. MODELLBESKRIVNING	34
6.1. Kapitlets uppläggning	34
6.2. Modellens namn	34
6.3. Modellens strukturella uppbyggnad och funktionsprincip	35

6.4. Modellens komponenter	42
6.4.1. Indata	42
6.4.2. Kartläggning av nudriften	51
6.4.3. Pris- och kostnadsutveckling; inflation	53
6.4.4. Simulerade hektarskördar	54
6.4.5. Foderbalans	56
6.4.6. Inkomst från produktionen	57
6.4.7. Kontroll av kapitalresurser	58
6.4.8. Skatteuttag	58
6.4.9. Likviditetsbalans	65
6.4.10. Analys och utskrivning av simu- leringsresultaten	67
6.4.11. Alternativa simuleringar för oli- ka pris- och kostnadsutveckling	68
7. VALIDERINGSPROBLEMET	70
8. ETT TILLÄMPNINGSEXEMPEL	73
8.1. Exemplets uppläggning	73
8.2. Gårdens produktionsresurser	73
8.3. Brukarfamiljens målsättning	74
8.4. Data för basmodellen	75
8.4.1. Utvecklingsplaner för djur- och växtproduktion	75
8.4.2. Investeringsbehov och möjliga finansieringskällor	77
8.4.3. Grunddata för olika produktions- grenar	78
8.5. Simuleringsresultat	80
8.5.1. Basmodellen	80
8.5.2. Tilläggsarrende	87
8.5.3. Köp av tillskottsjord	91
8.5.4. Sammanfattning av simulerings- resultaten	97
9. SAMMANFATTNING	98

REFERENSER 101

SUMMARY 105

BILAGOR:

Bilaga 1. Anvisningar för ifyllandet av SIMLIK-
modellens indataformulär

Bilaga 2. Indata formuläret

Bilaga 3. Hjälppformulär för insamling och för-
bearbetning av data

Bilaga 4. Statistik över pris- och kostnadsut-
veckling i jordbruket 1971-1975

Bilaga 5. Exempel på grafisk presentation av
simuleringsresultaten

Bilaga 6. Fortran-programmet (Ingår inte i rap-
porten, kan fås från Lantbruksekonomiska
forskningsanstalten. Ca 25 sidor)

KARLSSON, L. 1978. En modell för simulering av lantbruksföretagets ekonomiska utveckling

Referat

I denna rapport presenteras en modell för simulering av lantbruksföretagets ekonomiska utveckling. Modellen är konstruerad i form av ett dataprogram. Med en datakörning kan en planeringsperiod på upp till 8 år simuleras.

Modellen är särskilt lämpad för ekonomisk bedömning av investeringar och större förändringar i produktionen.

I modellen räknas den ekonomiska utvecklingen fram på basen av simulerade penningströmmar i företaget. Huvudindikator för företagets ekonomiska tillstånd är likviditetsöverskottet vid varje års slut.

I modellen utgör hektarskördarna från växtodlingen stokastiska variabler. Man kan sålunda bedöma skördevariationernas inverkan på företagets ekonomi.

Likaså har man med modellen möjlighet att simulera inflationens inverkan på den ekonomiska utvecklingen.

Modellen kan även användas helt deterministiskt.

Simuleringsresultaten utskrivs i tabellform samt till vissa delar grafiskt.

Nyckelord: driftsplanering, företagstillväxt, simulering
likviditet

1. BAKGRUND OCH SYFTE

1.1. Planeringens roll i lantbruksföretaget

I modern företagsekonomi betraktas lantbruksföretaget som ett system, vilket företagaren med olika driftsekonomiska åtgärder kan styra. Avsikten med styrningen är att uppnå vissa mål. Företagarens mål kan vara av olika slag, såväl ekonomiska som icke-ekonomiska. Dessutom är vissa mål klart definierbara och kan uttryckas i kvantitativa storheter medan andra mål ofta är mera diffusa (jfr RENBORG, 1971).

För att kunna styra företaget behöver driftsledaren information, såväl från själva företaget som från företagets miljö. Informationen utnyttjar han för att planera och fatta beslut om styråtgärder. I själva verket grundar sig varje beslut i ett företag på utnyttjande av information och någon form av plan. I många fall utför jordbrukaren troligen hela planerings- och beslutsprocessen enbart i sitt eget huvud. Han samlar in information från olika håll, tänker ut olika handlingsplaner och väljer intuitivt det "bästa" alternativet.

Vid mera komplicerade planeringssituationer blir det omöjligt att utföra planeringsarbetet enbart i huvudet. Man måste då utnyttja olika hjälpmedel, i första hand penna, papper och räknemaskin. För att göra planeringen enklare har man systematiserat arbetet och utvecklat s.k. planeringsmetoder. En planeringsmetod är i själva verket ingenting annat än ett system för hur planeringsarbetet skall gå till, hur och i vilken ordning vissa räkneoperationer skall utföras osv. Det längst utvecklade steget är att man programmerar planeringsmetoden på en dator. Man slipper då det mesta av rutinarbetet och får resultaten snabbt och exakt. Om man har en dator till sitt förfogande, kan man dra nytta av

dess stora räknekapacitet och konstruera helt nya planeringsmetoder, som i praktiken skulle vara omöjligt att använda manuellt. Datorn ger oss således också möjligheter att utveckla nya metoder att angripa planeringsproblemen.

Målet för all planering, oberoende av de hjälpmedel som används, är att skapa underlag för beslut. Av de många beslut som görs i ett jordbruksföretag är vissa av särskilt stor ekonomisk betydelse för företagets framtida funktion. Till dessa hör beslut om större investeringar. En investering kräver betydande mängder kapital och binder företagarens handlingsfrihet för en lång tid framåt. Åtgärder som kräver stora mängder kapital är ofta förenade med stora risker. Ju mera omgripande verkningar ett beslut har, och ju större risker ett beslut medför, desto viktigare är det att beslutet föregås av en grundlig planering.

1.2. Lantbruksföretagets anpassningsproblem

Den tekniska utvecklingen höjer det mänskliga arbetets effektivitet. För att en jordbrukare skall kunna höja sin levnadsstandard är han tvungen att utnyttja de tekniska framstegen, vilket i regel betyder att han med samma eller mindre arbetsinsats måste öka sin produktion. En ökning av produktionen kräver i sin tur att de materiella resurser som jordbrukaren arbetar med måste ökas. Ifall en jordbrukarfamilj önskar öka sin konsumtion och även i fortsättningen vill vara heltidsjordbrukare, är tydligen enda möjligheten att ständigt försöka förstora företaget. Företagstillväxten i lantbruket går vanligen till så att jordbrukaren investerar kapital i t.ex. åker eller byggnader. Samtidigt anskaffas effektivare maskiner. Jordbrukaren är således tvungen att ständigt anpassa sitt företag till ny teknik och nya förhållanden. Denna anpassningsprocess kräver ökade mängder kapital och medför investerings- och fi-

nansieringsproblem som måste lösas på ett sådant sätt att företagets likviditet inte äventyras.

De traditionella planeringsmetoder som hittills har använts för driftsplanering är alltför statiska och kan inte ge tillräckligt information om företagets ekonomiska utveckling vid tillväxt. Å andra sidan är metodiken för planering av växande lantbruksföretag än så länge rätt outvecklad. Detta torde sammanhålla med att planeringen av en tillväxtprocess, som är dynamisk i förhållande till tiden, är betydligt mera komplicerad än en statisk granskning. På senare tid har intresset inom den drifts-ekonomiska forskningen i högre grad inriktat sig på att utveckla metodiken för flerperiodisk eller dynamisk planering. Den planeringsmodell, som presenteras i detta arbete är avsedd att vara ett bidrag till detta intressanta område inom lantbrukets företagsekonomi.

1.3. Planeringsproblem i lantbruksföretaget

I det följande behandlas endast sådana planeringssituationer för vilka man anser det vara nödvändigt med en totalplanering av hela företagets ekonomi. Mindre investeringar och omställningar i produktionen kan bedömmas med hjälp av delkalkyler och tas inte upp till behandling i detta sammanhang.

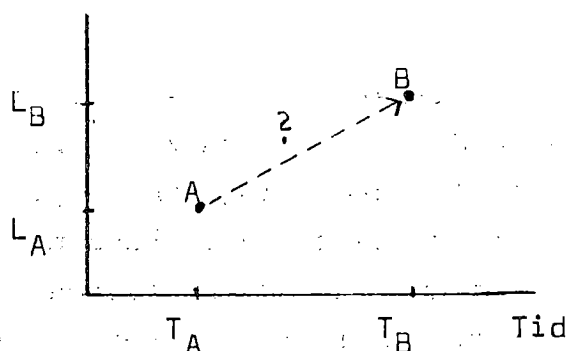
Den mest använda planeringsmetoden för totalplanering av jordbruksföretag är den s.k. täckningsbidragsmetoden. I viss mån har också lineär programmeringsteknik (LP) använts. I princip skiljer sig de båda metoderna från varandra endast i räknetekniskt hänseende. Båda metoderna baserar sig på att man inom en given resursram försöker kombinera ihop olika produktionsgrenar så att man får en så stor täckning som möjligt av företagets fasta kostnader. I LP-metoden sker kombinationen av de olika pro-

duktionsgrenarna matematiskt med hjälp av en algoritm och man erhåller då en optimal produktionssammansättning. Enligt täckningsbidragsmetoden kombineras produktionsgrenarna mera intuitivt och man når inte den matematiskt optimala lösningen men kan för praktiska förhållanden komma tillräckligt nära lönsamhetsoptimum.

Båda nämnda planeringsmetoder har i viss mån också utnyttjats för investeringsbedömning. Man har då använt täckningsbidraget som mått på den långsiktiga lönsamheten och har sålunda jämfört lönsamheten före investeringen med lönsamheten efter det att investeringen har utförts och produktionen är fullt anpassad till den plan man haft som målsättning. Det har dock visat sig att dylika lönsamhetsberäkningar ensamma inte ger tillräckligt information för investeringsbedömning.

För en företagare som avser att göra en betydande investering kan en på lång sikt baserad lönsamhetsberäkning endast tjäna som ett första testinstrument. Avgörande för beslutsfattandet är dock den risk- och likviditetsutveckling som en eventuell investering och / eller omställning av produktionen skulle medföra.

Figur 1 visar schematiskt situationen då i ett företag görs en omställning av produktionen som tar en viss tid att genomföra.



Figur 1. Schematisk bild av planeringssituationen vid produktionsförändring som kräver tid.

Produktionen före förändringen representeras av punkt A (T_A, L_A) och produktionen efter förändringen av punkt B (T_B, L_B). Tiden det tar att komma från punkt A till punkt B betecknas med $T = T_B - T_A$. En på lång sikt baserad lönsamhetskalkyl visar att produktionen B har en bättre lönsamhet än A, varför företagaren önskar komma från A till B. Han ställs nu inför följande frågor:

- 1) Hur skall omändringen planeras ?
- 2) Hur mycket kapital krävs ?
- 3) Vilken inverkan har omställningen på företagets ekonomi ?
- 4) Hur stor är risken ?

Vi ser att medan man med täckningsbidrags- och LP-metoden endast intresserat sig för att beräkna lönsamheten vid två olika tillstånd, A och B, är företagaren minst lika intresserad av att kunna förutspå företagets ekonomiska utveckling under själva omställningstiden. Ett sätt att behandla problemet är att dela upp tiden T i mindre perioder och undersöka företagets situation t.ex. vid slutet av varje period. Men eftersom situationen i en period alltid är beroende av hur situationen var i föregående period kommer problemets lösning att kräva en planeringsmetod som är dynamisk i förhållande till tiden. Kravet på dynamik gör planeringen komplicerad och har tillsvidare troligen varit ett av de svåraste hindren för utvecklandet av praktiska metoder för tillväxtplanering.

Syftet med detta arbete har varit att utarbeta en metod med vilken man bättre än tidigare skall kunna förutse de ekonomiska konsekvenserna av förändringar i företaget och dess produktion.

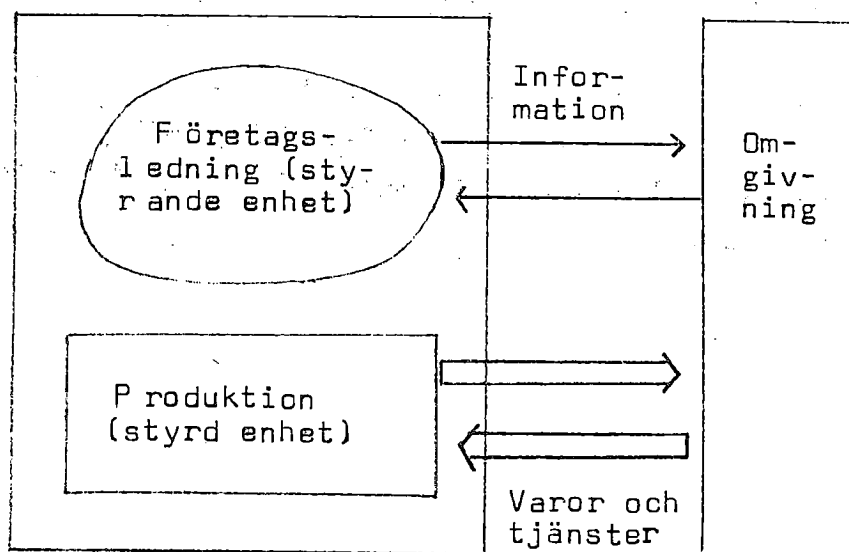
2. TEORI OCH METODIK FÖR PLANERING AV FÖRETAGSUTVECKLING

2.1. Lantbruksföretaget som ett styrt system.

I inledningen till denna rapport nämndes att lantbruksföretaget kan betraktas som ett system som med olika åtgärder kan styras. Det som styrs i ett lantbruksföretag är produktionen och riktlinjerna för styrningen bestäms av företagarens mål.

I det följande skall vi gå lite närmare in på vad man menar med ett system och vilka möjligheter ett systemtänkande ger oss att angripa de företagsekonomiska problemen inom lantbruket.

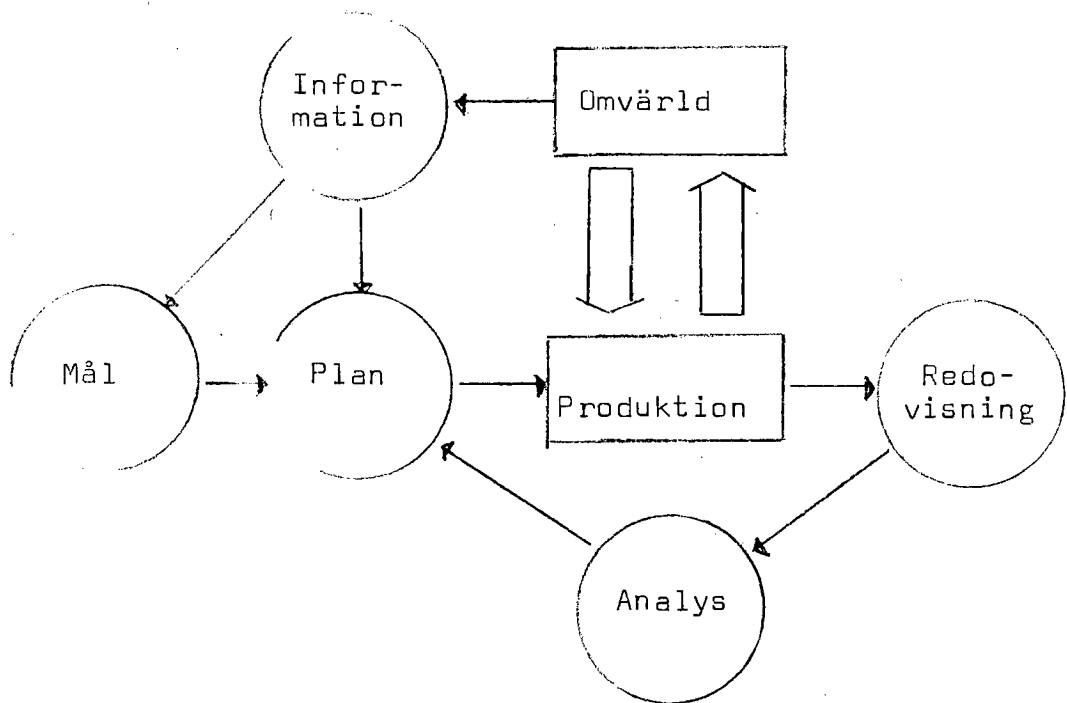
RHENMAN (1967) definierar ett system som en samling enheter eller komponenter med vissa egenskaper och där mellan komponenterna råder vissa relationer. Ett företag tänkes uppbyggt av en styrande enhet, företagsledningen och en styrd enhet, produktionen. Båda dessa enheter har relationer med omgivningen; företagsledningen genom information om ekonomiska och tekniska förhållanden som påverkar företagets verksamhet, produktionen genom utbyte av varor och tjänster med omgivningen.



Figur 2. Principbild av ett styrt system.

Figur 2 visar principen för ett styrsystem. Den större rektangeln till vänster betecknar företaget och rektangeln till höger omgivningen eller miljön. Företaget är uppdelat i en styrande (administrativ) enhet och en styrd (produktiv) enhet. Mellan företaget och omgivningen sker utbyte av information, varor, tjänster m.m.

RENBORG har applicerat systemtänkandet också på Lantbruksföretaget. En mera utvecklade form av styrsystemet visas i figur 3.



Figur 3. Jordbruksföretagets styrsystem.
Källa: RENBORG, 1976.

Figuren visar hur systemets olika komponenter påverkar varandra. De runda cirklarna i figuren kan hänföras till företagets administrativa enhet.

Produktionen mottar styrimpulser ifrån den administrativa enheten och avger varor till omgivningen och data för redovisningen. Prognoser för framtiden görs upp på basen av information från redovisningen och omgivningen. Redovisningsresultaten analyseras och jämförs med tidigare planer. Analysresultat och prognoser kan leda till en revidering av företagets mål. Prognoser, mål och analysresultat i sin tur ligger som grund för nya produktionsplaner som används för att styra den produktiva enheten.

Eftersom föreliggande arbete hänför sig till den administrativa enheten i ett lantbruksföretag, koncentrerar vi oss i fortsättningen på att betrakta endast denna del av styrsystemet.

Enligt ovan beskrivna modell beror den administrativa enhetens effektivitet på hur effektiva de olika delkomponenterna är. Dessutom är det viktigt att de olika komponenterna passar in i varandra, så att de verkligen bildar ett system. Informationen från en komponent skall kunna utnyttjas i en eller flera andra komponenter. Det är t.ex. föga nytta med att ha en utvecklad redovisning och analys ifall resultaten inte är i sådan form att de kan användas för att granska företagets mål och göra upp nya planer.

Styrsystemet i ett företag kan också till vissa delar vara svagt utvecklat eller i vissa fall kan någon komponent helt saknas (RENBORG, 1976).

Den största nyttan med ett systemtänkande i jordbrukets driftsekonomi är att man tvingas se administrationen som en helhet i vilken de olika administrativa åtgärderna är beroende av varandra. Den grundläggande idén är att prognoser, målformulering, planering och redovisning skall

komplettera varandra för att bästa möjliga resultat skall uppnås.

Inom den driftsekonomiska forskningen försöker man utveckla hjälpmedel med vilka företagaren kan hantera de olika administrativa problemen. Den modell som skall presenteras i denna rapport hänför sig till företagsplaneringen och täcker sålunda endast en del av det behov av administrativa hjälpmedel som ett företag kan tänkas behöva.

2.2. Olika typer av planer för lantbruksföretaget.

Av den ovan beskrivna styrmodellen framgår att planeringen är en del av företagets styrsystem. En plan anger hur företaget skall vara organiserat under en framtida tidsperiod. Ett företag har olika planer beroende på det tidsperspektiv de skall omfatta. En fullständig uppsättning planer bör därför innehålla såväl lång- som kortsiktiga planer. RENBORG (1971) ger följande uppdelning av planer för jordbruksföretaget.

- 1) Perspektivplan
- 2) Driftsplan
- 3) Genomförandeplan
- 4) Verkställighetsplan

Perspektivplanen omfattar en så lång tidsperiod att man under denna inte med säkerhet kan bedömma produktionsförutsättningarna. Väsentliga förändringar kan ske i produktionsteknik och marknadsläge. En perspektivplan kan sålunda omfatta en tidsperiod på över 10 år. Perspektivplanen får i allmänhet formen av en redovisning av företagets möjligheter och begränsningar och dess uppgift är närmast att tjäna som riktmärke för driftsplanen.

Driftsplanen upprättas för en kortare tidsperiod, inom vil-

ken en väsentlig del av produktionsapparaten är fast. Under tidsperioden kommer förutsedd teknik att användas. Som normal tidsperiod för en driftsplan anges 5 år. Driftsplanen omfattar resultat-, finansierings- och likviditetsplan. Den skall ange produktionsprogram, investeringar, lånebehov och finansiering samt likviditet och konsumtionsutrymme.

Ifall större förändringar företas i produktionen göres driftsplanen i form av en genomförandeplan. Förutom de komponenter som ingår i en normal driftsplan bör genomförandeplanen innehålla närmare instruktioner för hur de planerade förändringarna skall genomföras. T.ex. utökad arealanvändning, uppbyggnad av djurbesättningen etc. Genomförandeplanen är inte i sin helhet teknisk. Den skall också innehålla en finansierings- och likviditetsbudget.

Verkställighetsplaner är kortsiktiga planer för ett år åt gången. Till denna grupp hör t.ex. växtodlingsplaner och utfodringsplaner. Till dessa planer hör också budget samt finansierings- och likviditetsplan under året.

Investeringskalkylering kan göras separat eller innefattas i en driftsplan. En mindre investering, t.ex. markinköp, kan bedömmas skilt för sig. Ifall investeringen innebär mera omgripande förändringar i produktionen bör en fullständig drifts- eller genomförandeplan upprättas.

Den planeringsmodell som presenteras i detta arbete kan närmast hänföras till grupperna drifts- och genomförandeplaner. Ifall metoden används för att prognostisera fram den ekonomiska utvecklingen på mera statiska företag är det fråga om en driftsplan i traditionell bemärkelse. Ifall metoden används för att bedömma de ekonomiska konsekvenserna av större investeringar och förändringar i produktionen är det fråga om en genomförandeplan. Modellen ger sålunda närmast en ekonomisk värdering av före-

slagna förändringar i produktionen och förutsätter att man använder en teknisk genomförandeplan som indata.

2.3. En jämförelse mellan lönsamhetsbedömning och kassaflödesanalys.

Inom företagsekonomi betraktas förbättrad lönsamhet som ett kriterium för att investeringar och förändringar i produktionen skall vara ändamålsenliga. De statistiska planeringsmetoder som har använts i jordbruket baserar sig på traditionell lönsamhetsbedömning. I kalkylerna används kalkylerade genomsnittliga intäkter och kostnader. För att uttrycka det ekonomiska resultatet används vissa lönsamhetsmått.

En lönsamhetsbedömning på ett enskilt företag kan vara värdefull inte endast för företagaren själv utan också från samhällsekonomisk synpunkt sett. Ifall samhället satsar resurser i ett företag, t.ex. i form av förmånligt kapital, är det också samhällsekonomiskt viktigt att kapitalplaceringen ger god lönsamhet.

Sammanfattningsvis kan man säga att en traditionell lönsamhetsbedömning på enskilda företag är värdefull

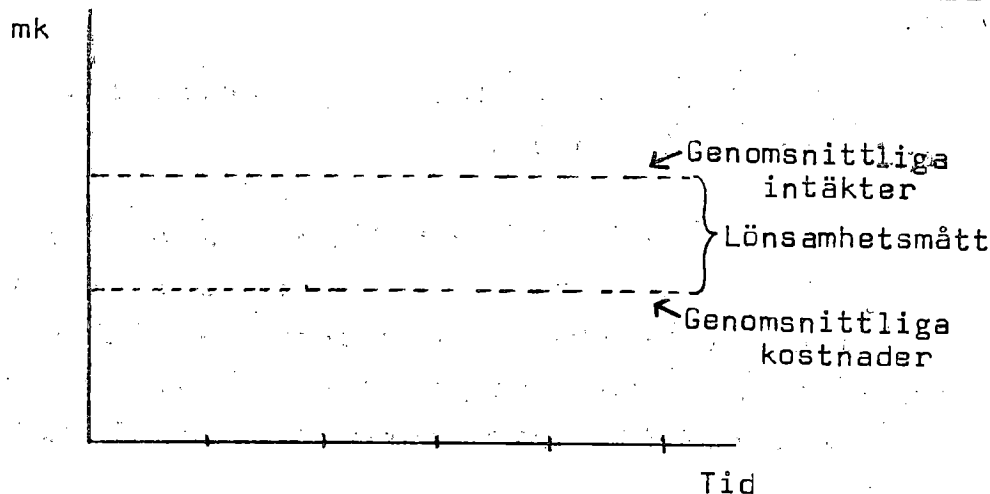
- a) som underlag för samhällsekonomisk allokering av resurser
- b) för fastställandet av företagets långsiktiga produktionsmålsättning.

På lång sikt är således lönsamheten användbar som indikator på företagets ekonomi. På kortare sikt kommer likviditeten i förgrunden. För en företagare som planerar göra en större investering baserad på lånat kapital, är en bedömning av företagets framtida likviditetsutveckling

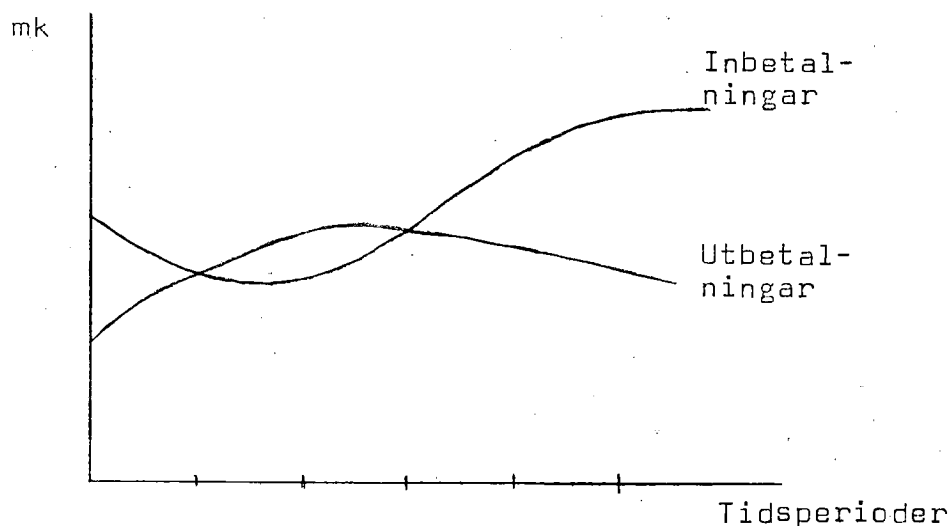
av avgörande betydelse, inte enbart för företagaren själv, utan också för kreditgivaren. Företagaren är intresserad av att få en uppfattning om hur framtida inkomster och utgifter kommer att gestalta sig och hur stor risken är att han skall råka i likviditetssvårigheter. Kreditgivaren är dessutom intresserad av att få en uppfattning om hur snabbt företagaren kan betala tillbaka det lånade kapitalet.

Som tidigare påpekats kräver en bedömning av ett företags likviditetsutveckling över tiden någon form av flerperiodisk planering. I en lönsamhetsbedömning arbetar man med kalkylerade intäkter och kostnader. I en likviditetsbedömning går man direkt på att försöka bedöma företagets framtida in- och utbetalningar. För närmare definitioner på de ekonomiska begreppen hänvisas till Nordisk jordbruksforskning 50:335-345 (1968). Metoden att undersöka de ekonomiska skeendena i ett företag genom att studera de verkliga penningströmmarna kallas kassaflödesanalys (cash-flow). Som indikatorer på företagets ekonomiska läge i varje period används ekonomiska storheter som t.ex. lånekapital och likviditetsöverskott vid periodens slut.

Den modell som presenteras i denna rapport grundar sig på principen för flerperiodisk kassaflödesanalys.



Figur 4. Schematisk bild av lönsamhetsbedömning för en femårsperiod.



Figur 5. Schematisk bild av in- och utbetalningar före kompensation med tilläggskapital.

Figur 4 och 5 visar schematiskt den principiella skillnaden mellan lönsamhets- och likviditetsbedömning då tidsfaktorn beaktas. För enkelhetens skull förutsätts i figurerna att penningvärdet är fast. Principiellt är det ingen skillnad om inflationen beaktas eller ej.

I en statisk lönsamhetsbedömning tänkes intäkter och kostnader jämnt fördelade över planeringsperioden (figur 4). Skillnaden mellan intäkter och kostnader används som lönsamhetsmått.

Vid en likviditetsbedömning däremot betraktas varje delperiod skilt för sig. För varje period beräknas framtida in- och utbetalningar. Figur 5 visar schematiskt ett exempel på in- och utbetalningarna vid investering och omställningat i produktionen som tar en viss tid att genomföra. På grund av produktionsstörningar kan inbetalningarna t.o.m. sjunka under första delen av omställningsperioden och börjar först stiga anefter som produktionen kan utökas. Utbetalningarna däremot kan stiga redan i början av planeringsperioden. Ifall utbetalningarna överstiger inbetalningarna måste reservkapital tillgripas för att en likviditetskris skall kunna undvikas. Avsikten med likviditetsplaneringen är just att dylika framtida betal-

ningssvårigheter skall upptäckas i tid så att effektiva motåtgärder kan sättas in.

2.4. Modellteori.

Inom systemanalysen har utnyttjandet av modeller en central ställning. Istället för att direkt utforska ett verkligt system konstruerar man en modell av systemet och utför önskade undersökningar eller experiment med modellen.

ORCUTT (1960) definierar en modell på följande sätt:

"A model of something is a representation of it designed to incorporate those features deemed to be significant for one or more specific purposes."

I denna definition ingår det väsentliga påståendet att en modell konstrueras för att man med den skall kunna undersöka vissa egenskaper hos det verkliga objektet. Vilka egenskaper som är viktiga bestäms av den information som man väntar sig få av modellen.

Användningen av modeller är ingen ny företeelse inom mänsklig verksamhet. Sedan gammalt har fysiska modeller använts, t.ex. inom konst, arkitektur och skeppsbyggnad. Också en vanlig karta är en modell av ett verkligt landskap.

Modeller kan till sin konstruktion vara av helt olika typer och behöver till det yttre inte ha några likheter med det som de beskriver. En modell kan t.ex. vara en fysisk, geometrisk eller matematisk framställning av det verkliga föremålet eller fenomenet. En modell kan också vara i form av ett dataprogram som beskriver ett system. Vilken modelltyp som skall användas är i huvudsak beroende av vilken målsättning man har och vilka möjligheter som finns att konstruera en modell (ORCUTT 1960).

ACKOFF, GUPTA och MINAS (1962) indelar samtliga typer av modeller i tre huvudgrupper: 1) ikoniska, 2) analoga och 3) symboliska.

En ikonisk modell av ett föremål är ett likadant föremål men i annan skala. En provruta på ett fält är ett exempel på en ikonisk modell av hela fältet.

I en analog modell utnyttjar man vissa egenskaper eller fenomen hos modellen för att beskriva andra egenskaper eller fenomen i det verkliga systemet. Till exempel kan en elektrisk ström beskriva flödet av en vätska. I en termometer anger en kvicksilverpelares längd temperaturen.

I en symbolisk modell beskrivs det verkliga systemets egenskaper av symboler. Inom systemforskningen arbetar man i huvudsak med symboliska modeller i vilka symbolerna representerar kvantiteter. Man användes s.k. kvantitativa matematiska modeller (DENT och ANDERSSON, 1971).

Ett enkelt exempel på en kvantitativ matematisk modell är formeln för den tillryggalagda vägen då man känner hastigheten och tiden. Den symboliska modellen är $s = v \cdot t$, där s är symbol för vägen, v för hastigheten och t för tiden. En matematisk modell för t.ex. penningflödet i ett företag blir förstas betydligt mera komplicerad men principen är densamma; man beskriver systemet med hjälp av symboler och matematiska samband.

Verkliga system inom företagsekonomin är oftast synnerligen komplexa. I de flesta fall är det därför inte möjligt att beskriva systemet fullständigt med hjälp av en matematisk modell. Som tidigare nämnts är det inte heller nödvändigt. En matematisk modell är sålunda i de flesta fall en mer eller mindre förenklad framställning av det verkliga systemet. Hur effektiv modellen är beror närmast på hur den kan producera just den information som man är ute efter.

I praktiken förutsätter användandet av en matematisk modell av ett någorlunda komplicerat system att modellen programmeras och körs på dator. Datorteknikens snabba utveckling på 60- och 70-talet har gett oss tidigare oanade möjligheter att utnyttja kvantitativa matematiska modeller för att studera ekonomiska system.

2.5. Olika typer av modeller för planering av lantbruksföretagets utveckling.

I ett tidigare sammanhang nämndes att planering av ett företags utveckling kräver metoder som tar hänsyn till tiden. Statiska modeller som beskriver tillståndet vid två olika tidpunkter är inte användbara i en sådan planeringssituation. Man är då tvungen att använda mera dynamiska ansatser. I det följande skall i korthet omnämnas de metoder som har använts och några av de modeller som har konstruerats för analys och planering av förändringar i lantbruksföretaget. Någon egentlig beskrivning av modellexemplena görs inte. För närmare studium av modellerna hänvisas till refererade källor.

De dynamiska egenskaperna hos de utvecklingsmodeller som man har konstruerat grundar sig på att man har delat upp den totala planeringsperioden i flera mindre delperioder. Om man för de olika delperioderna gör skilda planer, så att de tidsmässigt kan länkas samman och stegvis beskriver utvecklingen under hela planeringsperioden, har man fått en s.k. flerperiodisk modell. Som period används vanligen ett år, men också kortare intervall, t.ex. kvartal eller månad, förekommer (jfr t.ex. TINSLEY, 1972).

Följande tre olika grundtyper av flerperiodiska modeller har använts: 1) flerperiodisk linjär programmering, 2) rekursiv programmering och 3) simulering, (jfr IRWIN, 1968).

De två första metoderna är varianter av lineär programmering och skiljer sig endast ifråga om modellbyggnadsteknik från vanlig LP. Lösningar av modellerna grundar sig på matematisk optimering av en objektfunktion och samma datorprogram kan användas som vid vanlig monoperiodisk LP. Simulering och rekursiv programmering är s.k. sekvensmetoder vilket innebär att de olika delperioderna löses i tur och ordning så att resultaten från en period inverkar på utgångsläget vid behandlingen av följande period. Vid rekursiv programmering optimeras varje delperiod separat, i tur och ordning, medan den flerperiodiska (multi-period) programmeringen ger en samtidig optimal lösning för samtliga perioder. (ARMSTRONG et. al., 1970).

Av de flerperiodiska LP-ansatser som har gjorts för studium av lantbruksföretagets utveckling kan nämnas modeller av KÖHNE (1968) och OLSSON (1970). I dessa modeller kan objektfunktionen varieras men som huvudalternativ har valts maximering av mängden eget kapital vid planeringsperiodens slut. Samma typ av modell har också använts av BARRY (1971) vid analys av olika expansionsmöjligheter för kanadensiska spannmålsfarmer.

Rekursiv programmering har utnyttjats bl.a. av HEIDHUES (1966), som konstruerade en modell med vilken han analyserade inverkan av prispförändringar på utveckling och tillväxt för olika typer av jordbruksföretag.

Den stora fördelen med de på lineär programmering baserade modellerna är att det finns välutvecklade dataprogram, som är enkla att använda och mycket effektivt ger den optimala matematiska lösningen. Man har också därför inom företagsekonomi försökt utnyttja LP för att lösa ett stort antal olika typer av problem.

Nackdelarna hos de på LP byggda metoderna är flera. Endast lineära funktioner kan användas och modellbyggnads-

tekniken belastas av flera regler och restriktioner som gör att modellen inte alltid beskriver verkligheten tillräckligt realistiskt. I regel lämpar sig dessa metoder endast för att lösa deterministiska problem medan i de verkliga systemen ofta ingår stokastiska processer som ger variation i data och analysresultat. LP-lösningen ger optimala värden för de olika aktiviteterna i modellen. Från en företagares synpunkt sett kan en optimal lösning närmast tjäna som ett idealt mål att försöka nå. Eftersom företagaren vet att en planerad optimal lösning inte kan förverkligas, beroende på att förhållanden och förutsättningar varierar, kan hela lösningen i viss mån verka "alltför idealisk". Den hittills använda optimeringsmodellen kan sålunda ge information om hur en förändring i företaget borde utföras, men ger ingen prognos för hur det eventuellt kommer att gå ifall man försöker förverkliga planen.

Bland annat p.g.a. ovannämnda skäl har varken den flerperiodiska eller rekursiva programmeringsmetoden tillsvidare fått någon större betydelse för praktisk driftsplanering i lantbruket.

Medan flerperiodisk LP och rekursiv programmering grundar sig på optimering av en objektfunktion, är simuleringens huvudmål att beskriva ett system och de förändringar som inträffar i systemet. Beskrivningen sker med ett antal variabler vilkas värden vid en viss tidpunkt anger systemets tillstånd vid tidpunkten.

Simuleringens stora fördel ligger i dess flexibilitet. Med simulering kan betydligt mera komplexa system studeras än med någon annan metod. (Jfr BABB & FRENCH, 1963).

En simuleringsmodell konstrueras i fri form. Modellens logiska uppbyggnad och funktion kan åskådliggöras i form av ett flödesdiagram. I modellen kan inbyggas olika ty-

per av funktioner och stokastiska variabler. Metoden ger sålunda de bästa möjligheterna att skapa en realistisk modell av ett verkligt system (jfr COHEN, 1960).

Simulering är inte en optimeringsmetod, varför inte heller någon objektfunktion behöver finnas i modellen. En simuleringsmodell utnyttjas vanligen så att man med den gör ett stort antal experiment, varvid exogena variabler och parametrar får variera. Av resultaten från experimenten kan man dra slutsatser om hur det verkliga systemet skulle fungera. Liksom de två föregående metoderna förutsätter också praktisk användning av simulering att modellen programmeras på dator. Simuleringens svaga punkt är att modellbyggnads- och programmeringsarbetet även för mindre system blir rätt omfattande. Ett simuleringsprogram görs i regel för att man vill studera ett speciellt problem varför samma program inte kan användas på andra typer av problem. Speciella simuleringsspråk har dock utvecklats, vilka i viss mån kan underlätta programmeringsarbetet.

För studium av ett företags utveckling över tiden är simuleringens fördelar värdefulla. Simuleringen är också den nyaste av planeringsmetoderna i lantbruket och befinner sig ännu i utveckling. Simuleringen kräver mera av utövaren i modellbyggnads- och programmeringsskedet men är å andra sidan ett mycket effektivt verktyg för hantering av ett flertal företagsekonomiska problem.

De första datorbaserade simuleringsmodellerna inom jordbruket utvecklades i USA i början av 1960-talet. Sedan dess har intresset för simulering ökat snabbt.

De företagsekonomiska modellerna har fått användning på tre olika områden: 1) undervisning, 2) forskning och 3) rådgivning.

För undervisningen har utvecklats s.k. företagsspel (se t.ex. VINCENT, 1970) med vilka blivande driftsekonomer kan öva sig i driftsplanering och -ledning. Det första företagsspelet utvecklades av EISGRUBER år 1965. Sedan dess har ytterligare ett antal spel utvecklats vid olika universitet i USA.

Förutom för undervisning har dessa modeller i viss mån också använts för forskningsändamål (jfr LA DUE och VINCENT, 1974 p. 39).

Ett exempel på företagsekonomisk planering med hjälp av simuleringsteknik utgör HESSELBACH's (1967) modell. Denna simuleringsmodell är mycket omfattande och lämpar sig såväl för statisk som dynamisk planering av driften för ett jordbruksföretag. I modellen ingår sökförfarande för att uppnå optimal produktionssammansättning. Mängden indata som behövs för modellen är stort, varför den knappast på större utsträckning kommer till användning vid praktisk planering. Som "modellexempel" på simuleringens användning vid planering och som redskap för forskningen torde modellen vara av stort värde.

Som redan tidigare nämndes är USA det obestridliga föregångslandet vid utveckling och användning av simuleringsteknik inom företagsekonomi. Det är också därifrån de flesta rapporter rörande ämnet härstammar. Avsikten är inte att i detta sammanhang nämna eller referera dessa rapporter som finns samlade i ett flertal referens- och litteraturlistor, t.ex. i LA DUE och VINCENT (1974). Däremot skall en kort översikt göras av situationen i de nordiska länderna.

I Norden har simuleringen som företagsekonomiskt redskap i jordbruket tillsvidare spelat en obetydlig roll. Någon simuleringsmodell enkom för studium och planering av före-

tagstillväxt och -utveckling torde inte ha presenterats. Däremot har några simuleringsansatser gjorts på närgränsade områden.

CARLSSON (1970) har utvecklat en s.k. Monte Carlo-metod för företagsplanering. Modellen är av simuleringstyp och namnet Monte Carlo härstammar från att produktionsgrenarna vid planeringen delvis väljs slumpmässigt. Liksom monopperiodisk LP är också denna modell statistisk-deterministisk och lämpar sig inte för granskning av en dynamisk utveckling.

En annan, omfattande simuleringsmodell för jordbruksföretaget har utvecklats av JOHNSSON (1973). Huvudmålet vid utarbetandet av denna modell har varit "att utveckla ett slags företagslaboratorium, med vilket man kan utvärdera alternativa strategier för lantbruksföretag under beaktande av möjliga variationer och förändringar i dess omvärld". Huvudvikten läggs sålunda vid analys av osäkerheten i företagets miljö och olika strategiers inverkan på företagets utveckling. Modellen är närmast avsedd att utnyttjas för experiment inom forskningen.

Även om man i de nordiska länderna inte ännu har använt simuleringsteknik för planering av ett lantbruksföretags utveckling, har man dock utarbetat något "anspråkslösare" manuella metoder som ifråga om metodiken är banbrytande och kan tjäna som grund för senare simuleringsansatser. MELEN och NIINIMÄKI (1975) har utarbetat en manuell planeringsmetod för investerings- och genomförandeplanering.

En liknande metod har presenterats av ANDERSSON (1975).

Båda dessa planeringsförfaranden grundar sig på samma princip som den traditionella täckningsbidragsmetoden. Sålunda beaktas i kalkylerna endast sådana poster som förändras, men i stället för att beräkna intäkter och kostnader räknar

man direkt med inkomster och utgifter och får istället för täckningsbidraget ett s.k. likviditetsbidrag som skall täcka samtliga fasta utgifter. Genom att räkna likviditetsbidraget för vart år under planeringsperioden får man en uppfattning om den finansiella utvecklingen i företaget.

Det manuella räknearbetet med ovannämnda metoder är omfattande. På Lantbrukets datacentral har man därför programmerat MELÉN's och NIINIMÄKI's planeringsrutin på dator och gett systemet det förkortade namnet INLA (Investointilaskelma) (Se HAKOLA, 1974). Med hjälp av INLA-systemet har ett betydande antal investerings- och likviditetsplaner uppgjorts för jordbrukare. Nämnda planeringsmetod har också utnyttjats inom forskningen. WECKMAN (1974) har använt metoden i kombination med Monte-Carlo teknik för att bedöma de företagsekonomiska förutsättningarna för strukturella förändringar i jordbruket. WECKMAN och KARLSSON (1974) har använt metoden i kombination med långsiktig linjär programmering för studium av existerande företags utvecklingsmöjligheter.

INLA-systemets stora förtjänst är att det erbjuder en på ADB baserad metod som direkt kan anpassas på ett hittills komplicerat planeringsproblem i jordbruket. INLA's svagheter och brister finns på den kvalitativa sidan. Metoden är helt deterministisk och tar inte hänsyn till t.ex. årliga variationer i skördenivå. En viss riskbedömning kan dock göras sålunda att intäkterna (priserna eller kvantiteterna) från de olika produktionsgrenarna kan förändras med en årlig procentsats. Vidare beaktar metoden inte årliga förändringar i skatt och konsumtionsuttag. Ett ytterligare problem är att metoden räknar med fast penningvärde, varför inflationens inverkan på den finansiella utvecklingen inte kan beaktas på ett helt realistiskt sätt.

(I INLA beaktas inflationen genom att deflatera låne-
utgifterna).

Trots vissa brister innebar introduktionen av INLA ett stort steg framåt i utvecklandet av praktiskt användbara metoder för planering av investeringar och förändringar i jordbruksföretaget.

3. SPECIFICERING OCH AVGRÄNSNING AV PROBLEMET

Trots att man inom forskningen på senare tid har ägnat betydande intresse åt tillväxtproblematiken, har framstegen i att skapa praktiskt användbara planeringsmetoder för företagstillväxt inte motsvarat förväntningarna. En viktig orsak härtill kan vara att planeringsmetoderna inte har kunnat ge den information som en jordbrukare nödvändigast behöver i det ögonblick då han skall fatta beslut. I praktiken har en jordbrukare rätt få, i de flesta fall endast ett par handlingsalternativ att välja emellan. Antingen gör han en förändring i produktionen eller också fortsätter han som förut. Det ekonomiska resultatet av den existerande driften känner han till, men de omedelbara verkningar på inkomster och utgifter som en omställning av produktionen skulle ha är okända.

Det är just en bedömning av likviditetens utveckling som är den viktigaste informationen i det ögonblick då beslut skall fattas.

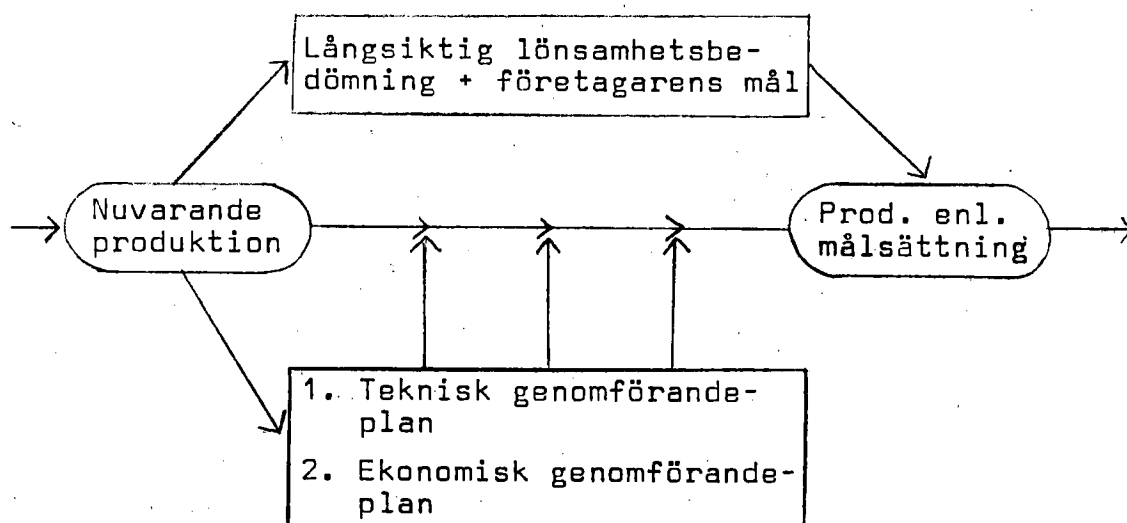
Vid utvecklandet av den modell, som presenteras i detta arbete, har huvudvikten lagts vid att den skall vara användbar i praktisk planering. Detta förutsätter bl.a. att kravet på data för modellen hålls inom rimliga gränser samt att resultaten presenteras i lämplig form.

I det följande ges en kort beskrivning av den princip för ekonomisk planering av ett lantbruksföretag som modellen i detta arbete förutsätter och utgör en del av.

Den långsiktiga produktionsmålsättningen fastställs på basen av lönsamhetsbedömning och med iakttagande av jordbrukarens mål i övrigt. Omställningar i produktionen, isynnerhet i förening med investeringar och företagstillväxt, förorsakar problem för företagaren. Problemen är dels

tekniska, dels ekonomiska. De tekniska problemen sammanhänger med hur själva omställnings- och tillväxtprocessen rent tekniskt skall genomföras, t.ex. hur växtodlingen skall ordnas eller hur ökningen av djurbeståndet skall ske. De ekonomiska problemen ligger i att på förhand kunna bedöma de ekonomiska konsekvenserna som förändringarna kommer att ha för företaget. T.ex. hur mycket lån som måste upptas, hur likviditeten kommer att utvecklas o.s.v. Lösningen av såväl de tekniska som de ekonomiska problemen kräver planering. Båda typerna av problem är från företagarens synpunkt sett beroende av varandra. Sålunda beror lösningen av ett tekniskt problem ofta på hur den ekonomiska utvecklingen i företaget i övrigt sker. Vid planeringen vore därför idealet att den tekniska och ekonomiska planeringen kunde ske fullständigt integrerat. En sådan planering blir dock mycket komplicerad och någon planeringsrutin som samtidigt skulle ge en tillfredsställande lösning såväl på de tekniska som de ekonomiska problemen finns inte. Man är därför tvungen att närma sig problemet på annat sätt genom att gå etappvis tillväga.

I figur 6 visas schematiskt de olika planeringskedena i ett lantbruksföretag med omställningar i produktionen. I princip går planeringen till på i figuren angivet sätt oberoende av om den utförs intuitivt eller med hjälp av planeringsrutiner.



Figur 6. Planeringsfaserna vid omställning i produktionen som tar en viss tid att genomföra

Den planeringsmetod som presenteras i detta arbete förutsätter att den långsiktiga produktionsmålsättningen har fastställts. Man vet m.a.o. vart man vill komma, men frågan är om det överhuvudtaget är möjligt att nå målet och i så fall hur?

Likaså förutsätts att själva genomförandeplanen utförs i två delar. Först fastställs vilka grundinvesteringar som måste göras och hur själva omställningen av produktionen rent tekniskt skall genomföras. Utgående från dessa planer räknar man fram vilka ekonomiska verkningar produktionsomläggningen skulle ha för företaget. Ifall kalkylen visar att förändringarna av ekonomiska skäl inte kan genomföras är man eventuellt tvungen att justera planerna och pröva det ekonomiska utfallet på nytt.

Planeringen av de tekniska förändringarna i produktionen görs i flera delar, t.ex. byggnadsplan, plan för djurproduktionen, och utgående från foderbehovet växtodlingsplan. Ifall djurbeståndet skall ökas bör en plan också uppgöras för hur detta skall ske, med självrekrytering eller delvis inköpta djur. I detta arbete går inte närmare in på hur dessa "tekniska" planer görs upp men metodiken är välkänd och relativt enkel. Däremot är det betydligt mera komplicerat att bedöma planernas totala inverkan på företagets ekonomi. Problemet vid investeringar och förändringar i produktionen är att man inte har haft planeringsmetoder som kunde ge tillräckligt information om de ekonomiska konsekvenser och risker som förändringarna skulle medföra.

Den moderna datatekniken har emellertid gett oss nya möjligheter. Den modell som här presenteras är resultatet av en strävan att utnyttja datorn för att åstadkomma effektivare ekonomisk bedömning av investeringar och om-

ställningar i lantbruksföretaget.

Avsikten med detta arbete är inte att konstruera en optimeringsmodell. Man strävar således inte att nå en ekonomiskt optimal omställning av produktionen utan avsikten är närmast att testa det ekonomiska utfallet av planerade tekniska förändringar i produktionen. Ytterligare är att märka att modellen inte är ett fullständigt planeringsinstrument utan endast underlättar en del av den planering som behövs vid större omställningar i produktionen.

Modellen kan naturligtvis användas för att simulera ett lantbruksföretags ekonomiska utveckling också i det fall att inga större förändringar eller investeringar görs i produktionen, d.v.s. man önskar simulera den ekonomiska utvecklingen med nuvarande produktionsinriktning.

4. KRAV PÅ MODELL OCH METODVAL

Avsikten är i första hand att konstruera en modell för ekonomisk bedömning av tillväxt och förändringar i lantbruksföretaget. De talrika krav som kan ställas på en någorlunda fullständig tillväxtmodell har sammanfattats i en uppsats av OLSSON (1969, p. 94-96). Vid praktiskt modellbyggande är man emellertid av flera skäl tvungen att koncentrera sig på ett färre antal krav och uppfylla dem väl, medan andra krav får bli mer eller mindre i bakgrunden. Vilka krav som ges den största vikten är förstås beroende av de resultat man önskar få ut av modellen.

Utgående från problemställningen och diskussionen, som presenterades i föregående avsnitt, ställs följande primära krav på modellen i detta arbete:

- Modellen bör vara uppbyggd och utvecklad i avsikt att kunna användas för praktisk planering. Modellens krav på data får inte vara större än att den skall kunna användas på vilken normal gård som helst. Som grunddata skall de uppgifter som jordbrukaren har som produktionskvantiteter, hektarskördar och produktionen i övrigt vara tillräckliga. Därtill skall de uppgifter som kommer fram ur den ordinarie skattebokföringen kunna användas. Något absolut krav på t.ex. lönsamhetsbokföring ställs inte.
- Modellen skall, utgående från läget vid planeringsperiodens början och ett givet produktionsprogram, beräkna företagets ekonomiska utveckling för ett önskat antal år framåt. Som mått på den ekonomiska situationen sätts i första hand mängden främmande kapital och företagets likviditet. Likviditetsbedömningen förutsätter också att de skattemässiga konsekvenserna av omställningarna i produktionen beaktas.

- Modellen bör kunna ta i beaktande skördevariationernas inverkan på företagets ekonomiska utveckling.
- I modellen bör inflationens inverkan på företagets finansiella utveckling kunna beaktas. Årliga förändringar i produktpriser och produktionsutgifter skall kunna inrymmas i modellen och den ekonomiska utvecklingen över tiden skall kunna prognostiseras i nominellt, för respektive tidpunkt gällande penningvärde.

Som metod för modellen väljs simulering baserad på flerperiodisk kassaflödesanalys. Att en simuleringsansats väljs beror närmast på följande tre omständigheter.

- 1) Optimering ingår inte som ett krav på modellen, varför det inte är nödvändigt att använda någon analytisk-matematisk metod. Modellens huvuduppgift skall vara att förklara och förutspå den ekonomiska utvecklingen i företaget. För detta ändamål är simulering bäst lämpad.
- 2) Simuleringstekniken ger, med sin överlägsna flexibilitet, de största möjligheterna att konstruera en realistisk modell av företagets ekonomiska system.
- 3) I en simuleringsmodell är det relativt enkelt att bygga in stokastiska variabler vilket ger möjlighet till riskbedömning av resultaten.

Kassaflödesanalys väljs för att man genom planeringen vill få prognoser över de verkliga penningströmmarna i företaget.

5. KORT INTRODUKTION TILL SIMULERING

5.1. Vad är simulering ?

Före presentationen av själva modellen kan det vara på sin plats att i korthet ta upp vad man menar med simulering och hur en simuleringsstudie utförs.

SHUBIK (1960) ger följande allmänna definition på simulering:

Simulering av ett system eller en organism innebär att man opererar med en modell som representerar systemet eller organismen. Med modellen kan utföras manipulationer som vore omöjliga, alltför kostsamma eller opraktiska att tillämpa på det verkliga systemet som modellen representerar. Modellens funktion kan studeras och utgående härifrån kan man dra slutsatser om det verkliga systemets egenskaper.

Shubik's definition är synnerligen vidsträckt och täcker samtliga typer av simulering oberoende av hur simuleringen utförs och vilken typ av modell man använder. Kärnan i definitionen är att man med simulering avser experiment med en modell av någonting.

På ekonomins område utförs simuleringsexperiment med hjälp av matematiska modeller som programmeras på dator. De snabba digitala datorerna har gett simuleringen helt nya dimensioner. Man har därför i USA börjat kalla simulering på dator för "computer simulation". NAYLOR et al. (1968) definierar "computer simulation" som en numerisk teknik för att utföra experiment på en digital dator med matematiska och logiska modeller vilka beskriver ett företags eller ekonomiskt systems beteende över tiden. Den planeringsme-

tod som presenteras i detta arbete är ett exempel på denna typ av simuleringsteknik.

Simuleringen är inte för varje situation den bästa metoden för att studera ett system, men den erbjuder flera betydelsefulla fördelar jämfört med andra metoder. I det följande skall några av simuleringens speciella egenskaper omnämnas. (RABB & FRENCH, 1963, SUTTOR & CROM, 1964, NAYLOR et al., 1968).

Simuleringens styrka ligger i dess flexibilitet. Metoden tillåter ett mera realistiskt studium av betydligt mera komplexa system än vad som är möjligt med övriga metoder. Olika slag av icke-lineära och diskontinuerliga funktioner kan byggas in i modellen. Endast modellens omfattning ställer i praktiken gränser för hur stora och komplexa system som kan behandlas.

I en simuleringsmodell kan inbyggas stokastiska variabler vilkas värden kan genereras från varje känd teoretisk eller empirisk fördelning. Simulering kan således användas för att studera stokastiska processer.

Simulering kan användas för att studera förändringar över tiden. System i vilka ingår dynamiska processer kan studeras med simuleringsteknik.

Vid simulering är det möjligt att modellen direkt konstrueras i form av ett dataprogram. Logiken och teorin som utgör basen för modellen kan åskådligt framställas i form av ett flödesdiagram. Det är således inte nödvändigt att beskriva modellen i strikt matematisk form.

Ett simuleringsprogram kan konstrueras så att det är lätt att göra små förändringar i själva modellen, i indata eller i båda. Det är därför lätt att analysera vilken effekt

olika förändringar i antaganden har på resultatet. Data-programmet kan konstrueras så att förändringarna sker automatiskt och datorn utför då experimenten med modellen "i egen regi".

Simuleringen har förstås också nackdelar i jämförelse med konventionella matematiska metoder. Vid simulering kan inte standardprogram användas, som t.ex. vid linjär programmering, utan man är tvungen att för varje typ av problem konstruera ett skilt program. Flera av de s.k. simuleringspråken (t.ex. DYNAMO, GPSS, SIMSCRIPT) innehåller visserligen flera färdigprogrammerade moduler vilka kan fogas till det egentliga simuleringsprogrammet. Dessa moduler kan omfatta t.ex. dragning av slumpstal ur given fördelning, inläsning av data och utskrivning av resultat. Trots detta tenderar dataprogrammet av en simuleringsmodell att bli mycket omfattande och komplext. Det krävs därför kunskaper i programmering av den som utvecklar en simuleringsmodell. Också datorkostnaderna för utveckling och användning av simuleringsmodeller är högre än för övriga modelltyper.

5.2. Arbetsgången i en simuleringsstudie

Att utveckla en simuleringsmodell är alltid ett omfattande arbete. Det är därför nödvändigt att gå systematiskt tillväga. JOHANSSON (1972) ger följande sammanfattning av de olika arbetsmomenten i en simuleringsstudie:

1. Analys av det verkliga systemet
2. Formulering och uttestning av modell
 - a) Preliminär modell
 - b) Experiment med den preliminära modellen
 - c) Utvärdering av erhållna resultat
 - d) Revidering av modellen om satisfierade resultat inte erhålls
3. Experiment med den uttestade modellen varvid exogena

variabler och beslutsvariabler varieras

4. Sammanfattning av resultat och utarbetande av förslag till föremål för simuleringsstudien.

Mera detaljerade uppställningar av de olika arbetsmomenten vid simulering presenteras t.ex. av NAYLOR et al. (1968), WRIGHT (1971) och MAC AULEY (1972).

Grunden för en simuleringsmodell är en utförlig analys av det system som skall simuleras. I denna arbetsfas fastställs de exogena variabler som tas med i modellen. Data insamlas och behandlas för att systemets parametrar skall kunna estimeras. I detta skede är det fråga om en inläring av hur systemet är uppbyggt och fungerar.

När tillräckligt information om det verkliga systemet har insamlats konstrueras en preliminär modell. Med denna modell utförs inledande experiment varvid exogena variabler och beslutsregler får variera. Ifall modellen inte beskriver verkligheten på ett tillfredsställande sätt modifieras och kompletteras modellen tills de genererade testresultaten överensstämmer med förväntade resultat.

Efter det att modellen har testats och fått sin slutgiltiga form utförs den egentliga simuleringen. Vid simuleringen varieras de exogena variabler och beslutsregler som är av intresse för undersökningen. Resultaten av simuleringsförsöken används som beslutsunderlag för åtgärder i det undersökta systemet.

6. MODELLBESKRIVNING

6.1. Kapitlets uppläggnin

I detta kapitel beskrivs den konstruerade modellen. I avsnitt 6.3. ges en allmän, sammanfattande översikt av modellens uppbyggnad och funktion. I avsnitt 6.4. beskrivs modellens komponenter (subrutiner) och deras funktion mera detaljerat. Beskrivningen är dels verbal, dels i form av matematiska symboler och samband. I några fall har också flödesschema använts för att belysa svåröverskådliga delar av modellen.

Modellbeskrivningen går inte in på programmeringstekniska frågor som hänför sig till det använda programspråket FORTRAN. Läsare som är intresserade av att studera dataprogrammets tekniska uppbyggnad hänvisas till en skild bilaga (6), som innehåller det konstruerade programmet. Bilagan har av utrymmesskäl (ca 25 sidor) inte tagits med i denna rapport. Programmet kan fås från Lantbruks-ekonomiska forskningsanstalten.

6.2. Modellens namn

Modellen har fått det förkortade namnet SIMLIK. Den första delen av namnet, SIM, är en förkortning av ordet simulering, medan stavelsen LIK antyder att modellens viktigaste funktion hänför sig till likviditetsbedömning. Av modellen finns två olika versioner SIMLIK-1 och SIMLIK-2. Modellerna skiljer sig från varandra ifråga om beaktande av årliga förändringar i produktpriser och produktionskostnader (se närmare avsnitt 6.4.3.).

6.3. Modellens strukturella uppbyggnad och funktionsprincip

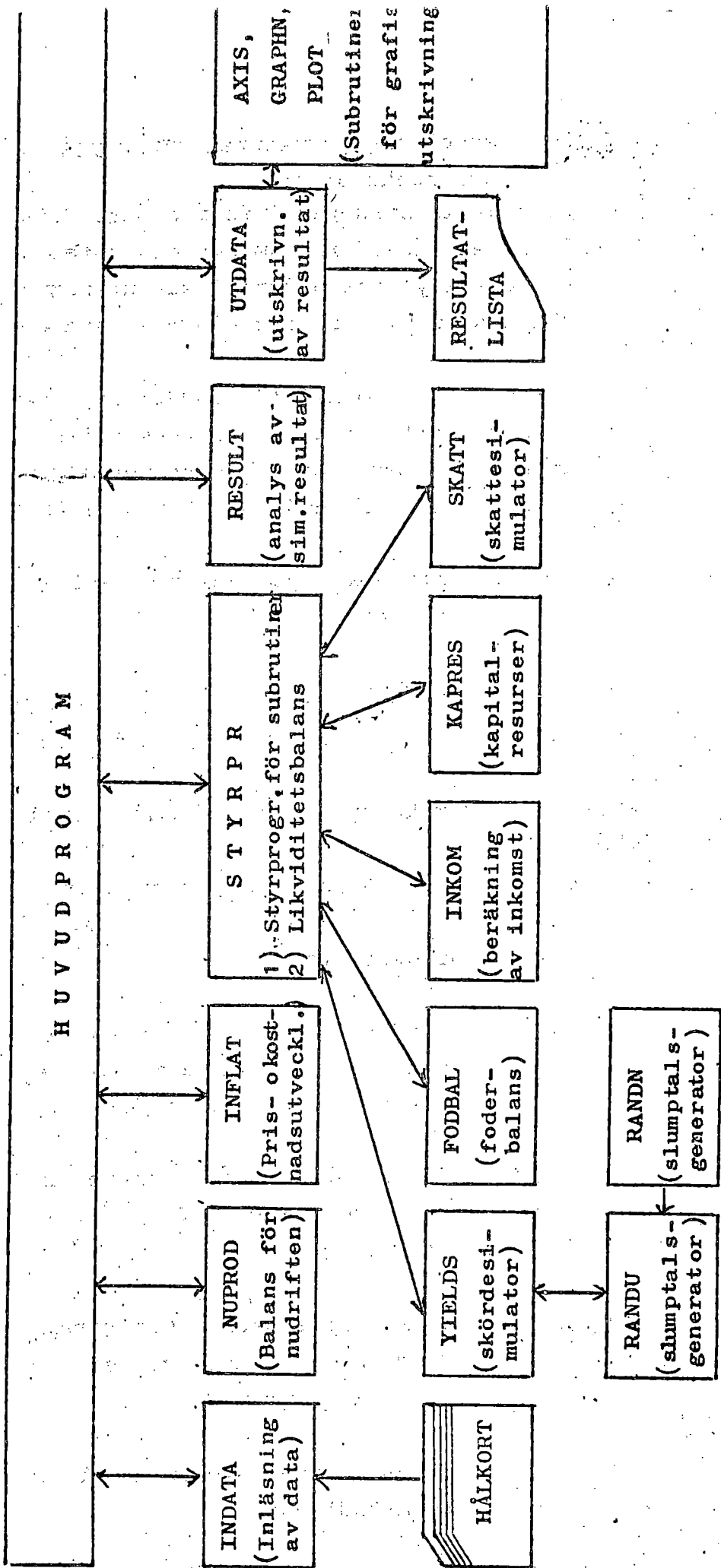
Modellen är konstruerad i form av ett dataprogram som består av ett huvudprogram och ett antal subrutiner. De egentliga kalkylerna utförs i subrutinerna medan huvudprogrammets uppgift är att administrera dessa.

I modellen ingår totalt 16 subrutiner. Dessa subrutiner är i sin tur till en del hierarkiskt ordnade, så att en subrutin styr flera andra subrutiner o.s.v. Programsystemets uppbyggnad framgår närmare av figur 7.

De 16 subrutiner som ingår i modellen har i huvudsak följande funktioner:

<u>Namn</u>	<u>Funktion</u>
INDATA	Inläsning av data för modellen.
NUPROD	Beräkning av balans för inkomster och utgifter.
INFLAT	Beräkning av årliga produktpriser, rörliga utgifter, rörelsekapital m.m. på basen av angiven inflationstakt.
STYRPR	Subprogram som fungerar som styrprogram för ett antal andra subrutiner samt beräknar årliga lånekostnader och årligt likviditetsöverskott.
NRAND	Slumptalsgenerator. Genererar slumpmässiga heltal i intervallet $[0, 2^{35})$. (Univac biblioteksprogram).
RANDU	Slumptalsgenerator. Genererar likformigt fördelade slumptal i intervallet $[0, 1)$. (Univac biblioteksprogram).
YIELDS	Skördesimulator simulerar årliga hektarskördar för växtodlingen.

Figur 7. SIMLIK - simulatorns uppbyggnad

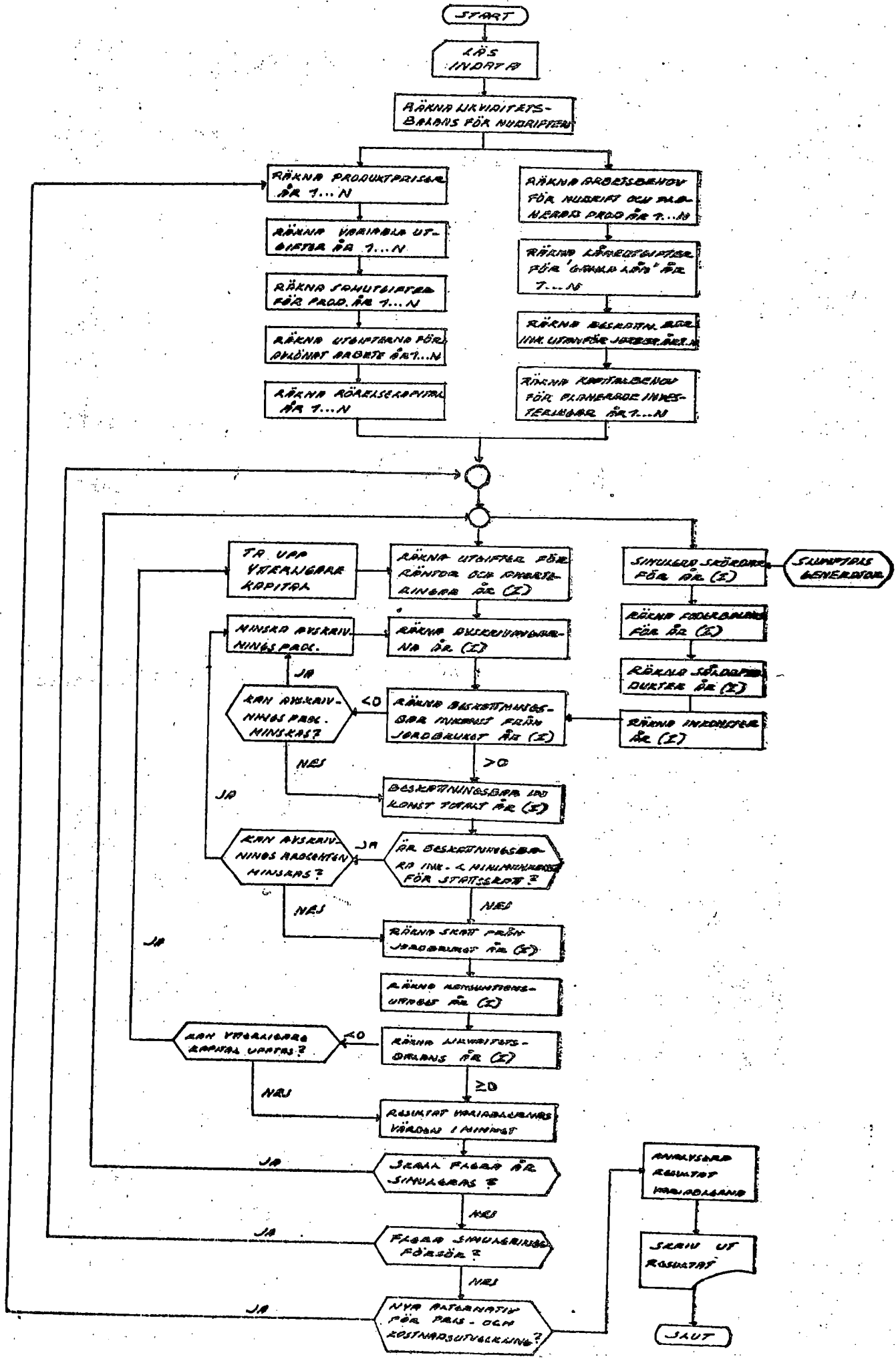


FODBAL	Räknar årlig foderbalans på basen av skörd och foderbehov.
INKOM	Räknar årlig inkomst från produktionen.
KAPRES	Subrutin som "för bok" över tillgång på och förbrukning av kapitalresurser.
SKATT	Subrutiner för beräkning av årligt skatteuttag från jordbruket.
RESULT	Analys av resultaten från simuleringsförsöken.
AXIS GRAPHN PLOT	Rutiner för grafisk presentation av resultatvariablerna. (Univac biblioteksprogram)
UTDATA	Utskrivning av resultatet.

Modellens principiella funktion framgår av flödesdiagrammet i figur 8.

Huvudprincipen för modellens funktion är att man utgår från företagets balans av in- och utbetalningar vid nuvarande produktion (nudrift) och beräknar de förändringar i företagets ekonomi som investeringar, omställningar i produktionen, inflation m.m. skulle medföra. Med nuvarande produktion menas produktionen under det från planeringstidpunkten närmast föregående året. Det är fördelaktigt om planeringen utförs i början av ett kalenderår eftersom man då har tillgång till nya uppgifter om föregående års produktion och företagets ekonomiska läge vid årsskiftet.

Eftersom man i modellen utgår från nudriften krävs i indata uppgifter om företagets situation vid planeringsperiodens början. Dessa uppgifter är bl.a. data om nuvarande produktionsammansättning, produktpriser, rörliga produktionsut-



Figur 8. Principskiss av modellens funktion

gifter, rörelsekapital, lån, låneutgifter, investeringar, avskrivningar, skatter, konsumtionsuttag och besparing.

Variationer i hektarskördarna från växtodlingen anges i form av en varians-kovariansmatris som kan vara uppbyggd på basen av skördestatistik från ett större område (t.ex. lantbrukssällskap) eller direkt från gårdsdata.

Vidare anges i indata den planerade strategin för företagets utveckling samt möjliga finansieringskällor.

Förväntad årlig inflation kan i indata anges på två olika sätt:

1. Som en allmän årlig inflationsprocent. I modellen förändras då produktpriser och produktionskostnader årligen med samma procent. (SIMLIK-1).
2. Olika årliga förändringar i produktpriser och produktionskostnader för olika produktionsgrenar. (SIMLIK-2).

I den senare versionen kan t.ex. förväntade inbördes förskjutningar i produktpriser och produktionskostnader mellan olika produktionsgrenar beaktas.

Färdiga formulär för indata till modellen visas i bilaga 2. Från formuläret kan data stansas direkt på hålkort.

Utgående från uppgifterna i indata räknar programmet först ut ett antal deterministiska inkomst- och utgiftsposter för önskat antal år framåt. Till dessa hör bl.a. beskattningsbar inkomst utanför jordbruket, låneutgifter för befintliga lån, utgifter för avlönat arbete, samutgifter för produktionen, variabla utgifter för olika produktionsgrenar och behov av rörelsekapital. Samtidigt räknas också en inkomst- och utgiftsbalans för nudriften.

Följande steg i programmet är simulering av hektarskörden från växtodlingen. Simuleringen utförs ett år åt gången.

Utgående från skördemängder och foderbehov räknas en foderbalans. Ifall det finns för litet foder köps foder till. Överskott på foder säljs till gängse foderenhetspris.

När foderbalansen har räknats kan den årliga inkomsten från jordbruket bestämmas. I modellen görs den förenklingen att man inte beaktar förändringar av produktlager. M.a.o. antar man att en lika stor mängd produkter som produceras under året också kan försälgas. Vad beträffar djurproduktionen håller detta antagande sträck. Inom växtproduktionen kan det vissa år vara svårt att få de producerade kvantiteterna marknadsförda; vilket kan förorsaka ofrivilliga variationer i lagerhållningen. Emellertid förefaller det omöjligt att för flera år framåt förutspå eventuella lagerförändringar, varför man i modellen har valt att arbeta med konstant lagerhållning.

På utgiftssidan beräknas samtliga utgifter som antas uppkomma under året. Hit hör direkta produktionsutgifter, låneutgifter, skatter och konsumtionsuttag. Kapitalbehovet för investeringar som görs under året räknas också som utgift. För beräkning av skatteutgiften behövs också uppgifter om beskattningsbar inkomst utanför jordbruket. Möjligheten till avskrivningar på maskiner, byggnader och markanläggningar utnyttjas maximalt för att minska den beskattningsbara inkomsten och därmed skatteuttaget från jordbruket.

När samtliga inkomster och utgifter har beräknats för året, sammanförs de till en balans, som anger likviditetssituationen vid det simulerade årets slut. Principen för balansen visas närmare i avsnitt 6.4.9.

Ifall balansen ger ett likviditetsunderskott upptas mera kapital, såvida det är möjligt. Låneutgifter och skatteuttag simuleras på nytt och en ny balansräkning görs upp. Kapital upptas i belopp om 1.000 mk tills likviditetsbalansen visar ett överskott eller tills samtliga finansieringsmöjligheter är utnyttjade.

Likviditetsöverskottet (-underskottet) från ett år överförs till nästa år, varför man under en flera års period får ett s.k. kumulativt likviditetsöverskott.

När samtliga år för en planeringsperiod har simulerats placeras resultaten i ett register och ett nytt simuleringsförsök utförs. Maximala antalet simuleringsförsök med programmet i dess nuvarande form är 200. När önskat antal simuleringar har gjorts, räknar programmet fram statistiska kännetal för simuleringsresultaten. Ifall olika alternativ har getts för pris- och kostnadsutveckling gör programmet automatiskt skilda simuleringar och resultatanalyser för varje alternativ.

Resultaten för simuleringsförsöken utskrivs dels i tabellform, dels grafiskt. Resultaten är sammanfattade i 10 variabler, vilka beskriver företagets simulerade ekonomiska utveckling. För varje variabel anges minsta värde, största värde, medelvärde och standardavvikelse. Värdena för vissa variabler kan dessutom presenteras grafiskt.

Ytterligare utskriver programmet beräknat arbetsbehov i växt- och djurproduktionen för nudriften och de olika åren i planeringsperioden.

I kapitel 8 och bilaga 5 ges exempel på simuleringsresultat från körningar med modellen.

6.4. Modellens komponenter.

I detta avsnitt ges en mera detaljerad beskrivning av modellens olika komponenter (subrutiner) och deras funktion.

Beskrivningen är dels verbal, dels i form av matematiska symboler och samband. I några fall har också flödes-schema använts för att belysa vissa delar av modellen.

6.4.1. Indata

A. Gruppering av indata

Den praktiska nyttan av en planeringsmodell beror i hög grad på om det är möjligt att skaffa fram relevanta data. Därför måste en modell av ett system konstrueras i enlighet med den mängd data som finns tillgänglig. SIMLIK har konstruerats så att indata utan större svårigheter kan fås fram från varje "normalt" jordbruksföretag. Grunddata för modellen består dels av de kunskaper brukaren har om produktionen, dels av den redovisning som kan fås ur skattebokföringen. Den andra delen av indata utgörs i stort sett av uppgifter om den planerade produktionsutvecklingen, vars ekonomiska utfall skall bedömas. ¹⁾

Principiellt kan indata för modellen indelas i följande 7 olika grupper:

1) I anknytning till beskrivningen i detta avsnitt hänvisas till bilagorna 1 och 2, som innehåller ett färdigt formulär för indata samt anvisningar för ifyllande av formuläret.

1. Instruktioner för modellen
 - gård (namn, brukare, adress)
 - parametrar (antal simuleringar, antal simulerade år, matrisstorlek m.m.)
 - starttal för slumpvalsgenerator (godtyckligt)

2. Växtproduktion
 - nuvarande produktion
 - planerat produktionsprogram
 - varianser och kovarianser för hektarskörddar (ifall man vill beakta skördevariationer)

3. Djurproduktion
 - nuvarande produktion
 - planerat produktionsprogram

4. Kapital och investeringar
 - oavskrivet kapital
 - planerade investeringar
 - nuvarande lån
 - möjliga finansieringskällor

5. Konsumtion och skatt
 - nuvarande konsumtionsuttag
 - data om nuddriftens beskattning

6. Avlönad arbetskraft
 - antal timmar per år
 - nuvarande timpris

7. Alternativa årliga förändringar i
 - a) - produktpriser
 - rörliga produktionsutgifter
 - konsumtionsuttag
 - beskattningsbar inkomst utanför jordbruket
 - timlön för anställd arbetskraft, eller

b) - årlig inflationsprocent

I de följande avsnitten upptas några speciella frågor rörande framtagande och bearbetning av data för modellen.

B. Indata för växt- och djurproduktionen

För att kunna minska på mängden data som skall stansas på hålkort förutsätts att vissa uppgifter om växt- och djurproduktionen i någon mån bearbetas före inläsningen. Sålunda förutsätts att rörliga utgifter och behovet av rörelsekapital för de olika produktionsgrenarna finns färdigt uträknade. De rörliga utgifterna räknas i princip på samma sätt som rörliga kostnader i en vanlig täckningsbidragskalkyl med den åtskillnad att endast verkliga utgifter tas med. Exempel på beräkning av rörliga utgifter för olika produktionsgrenar finns i bilaga 3. Behovet av rörelsekapital för de olika produktionsgrenarna kan räknas enligt den metod som presenteras i Databok för driftsplanering (1975).

För växtodlingen anges dels nudriftens (föregående års), dels s.k. medelgoda förväntade hektarskördar. Då man anger hektarskördarna för nudriften har man att beakta två olika möjligheter:

1. Ifall man på gården har en bokföring (t.ex. lönsamhetsbokföring) som medger en fullständig redovisning av jordbrukets penningrörelse samt förändringar i produktionsmedels- och produktlager, bör man som hektarskördar för nudriften ange de verkliga uppmätta skördarna. Man får då i modellen en korrekt uppdelning av jordbrukets in- och utbetalningar under året före planeringsperioden.
2. Ifall man inte har uppgifter om t.ex. lagerförändringarna för föregående år är man tvungen att i modellen räk-

na fram jordbrukets inkomst- och utgiftsbalans för ett s.k. normalår. Man eftersträvar då att fastställa den ungefärliga nivån för jordbrukets in- och utbetalningar vid nudriften. Som nudriftens hektarskördar anges då samma värden som "medelgoda förväntade hektarskördar". Lagerförändringarna sätts lika med noll.

Produktpris i indata avser vid planeringstidpunkten gällande pris.

I indata för djurproduktionen anges behovet av grovfoder per enhet och år. Behovet av foderkorn och/eller -havre för vart djurslag kan också anges. Det förutsätter då att värdet på dessa foder inte upptas under gruppen "rörliga utgifter" för gällande djurslag. Balansräkning av foderproduktion och -konsumtion sker i subrutinen FODBAL, som beskrivs utförligare längre fram.

För växt- och djurproduktionen anges dels nuvarande produktionsomfattning, dels planerat produktionsprogram för önskat antal år framåt (jfr kap. 3). Ett realistiskt produktionsprogram är en av de viktigaste förutsättningarna för att modellen skall kunna ge den information som man är ute efter. Vid strukturella förändringar i företaget är det t.ex. viktigt att växt- och djurproduktionen för vart år passar in i varandra. Likaså bör man vid utökning av djurbeståndet veta hur tillväxten skall ske, genom självrekrytering eller uppköp, samt i vilken takt. Hjälppformulär för planering av förändringar i djurbeståndet finns i bilaga 3.

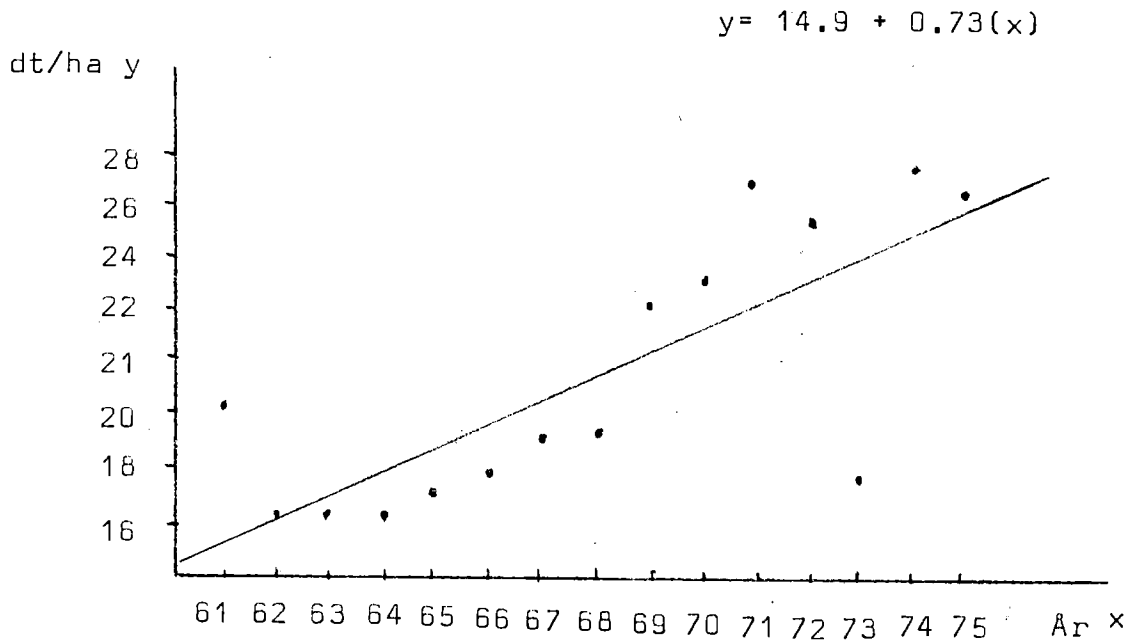
Överhuvudtaget ger den indatarutin, som har utarbetats för modellen, flera möjligheter att mata in data för växt- och djurproduktionen. Ifall den tekniska nivån i en produktionsgren förändras under planeringsperioden kan detta be-

händigt anges i indata så att samma produktionsgren på olika tekniska nivåer behandlas som skilda aktiviteter. Aktiviteternas omfattning under olika år anger sedan när omställningen sker. Likaså kan t.ex. inköp och försäljning av djur behandlas som skilda aktiviteter. Vid inköp anges inköpspriset direkt som rörlig utgift och vid försäljning anges försäljningspriset som produktpris. I djurproduktionsmatrisen kan också övriga utgifter för produktionen upptas separat, förutsatt att de inte redan ingår som "rörlig utgift" för respektive produktionsgren.

Skördarna från växtodlingen simuleras i subrutinen YIELDS. Ifall man önskar simulera inverkan av möjliga skördevariationer på företagets ekonomiska utveckling, behöver modellen information om variationerna i och korrelationerna mellan hektarskördarna för olika grödor. Dessa data ges i form av en varians-kovariansmatris, som har konstruerats på basen av empiriska skördedata. Som utgångsdata för varians-kovariansmatrisen används uppmätta hektarskördar från en gård eller ett område. 1)

Figur 9 visar hektarskördarna för vårvete under 15 års perioden 1961 - 1975 inom Nylands Svenska Lantbrukssällskaps område. Eftersom hektarskördarna uppvisar en trendmässig utveckling måste man för att få reda på de "slumpmässiga variationerna" räkna fram avvikelserna i förhållande till denna trend. I exemplet har en rätlinjig trend använts men principiellt kan också andra trendtyper användas.

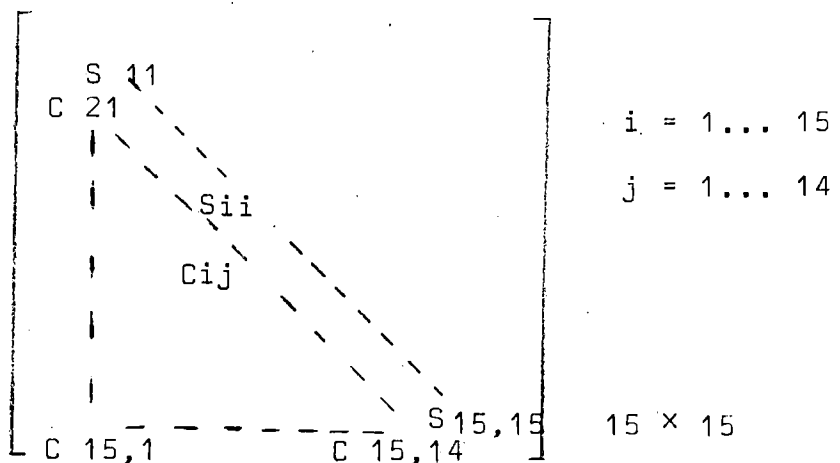
1) T.ex. jordbruksstyrelsen har under en lång följd av år upprätthållit statistik över hektarskördarna inom olika lantbrukssällskap.



Figur 9. Hektarskördarna för vårvete åren 1961 - 1975.
 Område: Nylands Svenska Lantbrukssällskap,
 Källa: Maataloustilastollinen Kuukausikatsaus.

Då man känner till avvikelserna från trenden kan variansen för avvikelserna beräknas.

Korrelationen mellan hektarskördarna för olika grödor beräknas och genom att kombinera korrelation och varianser kan kovariansen bestämmas. Varianser och kovarianser anges i indata i form av en matris som är uppbyggd enligt följande modell:



I matrisen anger S_{ii} variansen för och C_{ii} kovariansen mellan hektarskördarna från olika grödor.

C. Kapital, investeringar och finansieringskällor

För beräkning av den beskattningsbara inkomsten från jordbruket kräver modellen information om värdet av avskrivningsbara tillgångar vid planeringsperiodens början.

I indata ges också kapitalbehovet för planerade investeringar under de första åren av planeringsperioden.

Oavskrivna tillgångar och planerade investeringar indelas i grupper beroende på maximalt tillåten avskrivningsprocent, t.ex. maskiner 30 %, byggnader 10 % och markanläggningar 10 %. Investering i jordbruksmark hänförs till en skild grupp eftersom det inte är en avskrivningsbar tillgång.

Information om företagets lånesituation vid periodens början samt möjliga finansieringskällor ges i två indata-matriser. "Gamla lån" kan vara av två olika typer: annuitetslån och lån med rak amortering. Det är att observera att för gamla annuitetslån anges det ursprungliga lånebeloppet, men för lån med rak amortering anges återstående lånebelopp. I matrisen för nya finansieringskällor kan, förutom ovannämnda två lånetyper också förekomma självfinansiering, t.ex. genom skogsavverkning eller sparkapital. För lånen anges dessutom eventuellt amorteringsfria år samt lånetid och räntefot.

Man bör observera att programmet vid simuleringen utnyttjar de givna finansieringsmöjligheterna i den ordning de är angivna i indata. Sålunda bör de fördelaktigaste finansieringskällorna placeras högst upp i

matrisen medan eventuell "nödfinansiering" placeras lägst ner.

D. Konsumtion och skatt.

För beräkning av nudriftens inkomst- och utgiftsbalans behöver programmet uppgifter om konsumtionsuttag samt ränte- och total låneutgift från jordbruket. Ifall nudriften har gett en årlig besparing bör denna summa också anges i indata.

Simulering av årlig skatt sker i en skild subrutin, SKATT. Programmet behöver som utgångsdata information om företagarens sammanlagda inkomst vid stats- respektive kommunalbeskattningen samt den del av den beskattningsbara inkomsten som kommer från jordbruket. Ifall flera personer delar på den beskattningsbara inkomsten från jordbruket bör dessa personers sammanlagda beskattningsbara inkomst anges.

Vid statsbeskattningen tillämpas en progressiv skatteskala. I programmet är denna inbyggd som en matematisk funktion från vilken skatten räknas fram då man känner den beskattningsbara inkomsten. Ifall den beskattningsbara inkomsten delas upp på flera personer anges i indata personernas antal.

Kommunalskatten anges i procent av den beskattningsbara inkomsten.

För att undvika att den beskattningsbara inkomsten i modellen skulle pressas för lågt, t.ex. genom möjlighet till stora avskrivningar, anges i indata också den lägsta beskattningsbara inkomsten vid statsbeskattningen.

E. Avlönad arbetskraft.

Avlönad arbetskraft vid nudrift och planerad produktion anges i timmar per år. Som timlön i indata sätts den för nudriften gällande bruttolönen (inkl. socialkostnader) i mark per timme.

F. Inflation.

För beaktande av inflation finns av SIMLIK-modellen två olika versioner. SIMLIK-1 är den enklare versionen. I denna anges i indata en viss årlig inflationsprocent och programmet räknar fram produktpriser, produktionsutgifter och krav på konsumtionsuttag med ledning härav.

SIMLIK-2 ger större möjligheter att simulera förändringar i priser och kostnader. I indata kan anges årliga procentuella förändringar för:

- samtliga produktpriser
- rörliga produktionsutgifter för olika produktionsgrenar
- samutgift för produktionen
- konsumtionsuttag från företaget
- beskattningsbar inkomst utanför jordbruket
- timlön för anställd arbetskraft

Med SIMLIK-2 kan man sålunda simulera dels den allmänna inflatoriska utvecklingen dels inbördes förskjutningar i produktpriser och produktionsutgifter mellan olika produktionsgrenar. I båda versionerna kan med en körning tre olika uppsättningar av förändringar simuleras. Ifall inga förändringar anges i indata utför programmet simuleringen endast med fast penningvärde.

Beaktande av inflationen kräver sålunda en bedömning av kommande pris och kostnadsutveckling. Som stöd för bedömningen kan man använda statistik över den utveckling som har skett under tidigare år. I bilaga 4 visas procentuella förändringar i produktpriser samt rörliga utgifter för ett antal produktionsgrenar. I bilagan finns ytterligare angivet den årliga procentuella utvecklingen för produktionsmedelsindex och levnadskostnadsindex.¹⁾

Utgående från dessa utvecklingsserier och med hjälp av prognoser och tendenser för framtiden kan man göra upp olika alternativ för pris- och kostnadsutvecklingen. Med modellen kan man sålunda experimentera fram företagets ekonomiska resultat vid olika årliga förändringar i produktpriser, produktionsutgifter, konsumtionsuttag m.m. Eftersom man med en datakörning kan simulera tre olika alternativ är det lämpligt att först göra upp ett alternativ med mest sannolik pris- och kostnadsutveckling och därefter göra upp ett alternativ med snabbare kostnadsutveckling och eventuellt ett alternativ med långsammare utveckling av produktpriserna. På så sätt får man förutom den mest sannolika ekonomiska utvecklingen också en uppfattning om resultaten vid ogynnsammare pris- och kostnadsutveckling.

6.4.2. Kartläggning av nudriften.

Efter inläsning av data görs i SIMLIK-modellen en kartläggning av företagets penningflöde vid nuvarande produktion. Detta sker i subrutinen NUPROD.

1) Utvecklingsserierna har beräknats på basen av Lantbruksekonomiska forskningsanstaltens och Statistikcentralens pris- och indexserier. Fördelningen av de rörliga kostnaderna inom olika produktionsgrenar baserar sig på bidragskalkylerna i Lantbrukskalendern 1977.

Utgående från givna data räknar programmet fram nudrif-
tens inkomster enligt följande:

$$in = p + uk - \Delta pl$$

där in = total inkomst

p = värdet av de producerade produkterna

uk = upptaget kapital utanför jordbruket

Δpl = lagerförändring (värde) av producerade produkter

Utbetalningarna från företaget delas upp på följande sätt:

$$ut = pu + inv + sk + ku + sp - \Delta pml$$

där ut = totala utbetalningar

pu = produktionsutgifter

inv = investering

sk = skatteuttag från jordbruket

ku = konsumtionsuttag från jordbruket

sp = besparing från jordbruket

Δpml = förändring i lager av köpta produktionsmedel

Produktionsutgifterna (pu) delas ytterligare upp i mindre komponenter. Med ledning av värdena i indata räknar programmet fram de rörliga produktionsutgifterna i växt- och djurproduktionen. Då man från summa produktionsutgifter drar bort rörliga utgifter, låneutgifter samt utgifterna för avlönad arbetskraft får man som rest ett belopp som här kallas "samutgift för produktionen". I modellen delas sålunda produktionsutgifterna (pu) upp i följande komponenter:

$$pu = rvu + rdu + au + lu + su$$

där rvu = rörliga utgifter för växtproduktionen

rdu = rörliga utgifter för djurproduktionen

au = utgift för avlönad arbetskraft

lu = låneutgift

su = odelad samutgift för produktionen

Genom att kombinera ihop ovan givna tre ekvationer får man fram följande totala balans för nudriftens in- och utbetalningar

$$p + uk - \Delta pl = rvu + rdu + au + lu + su + inv + sk + ku + sp - \Delta pml$$

Motsvarande uppdelning används också vid simulering av likviditetsbalansen för efterföljande år, med den skillnaden att lagerförändringar inte beaktas. Däremot beaktas ytterligare de årliga förändringarna i behov av rörelsekapital. Beroende på förändringar i produktionen, inflation, investeringar m.m., kommer de ovan angivna utgiftsposterna att för olika simulerade år få olika värden. De årliga inbetalningarna i företaget räknas fram i en annan subrutin (INKOM). Då såväl inkomster som utgifter under ett år kan bestämmas har man möjlighet att bestämma t.ex. företagets likviditetsutveckling.

Förutom inkomster och utgifter räknas i subrutinen NUPROD också nudriftens arbetsbehov och rörelsekapital.

6.4.3. Pris- och kostnadsutveckling; inflation

I båda versionerna av SIMLIK kan inflationen beaktas i form av årliga förändringar i produktpriser, produktionsutgifter och krav på konsumtionsuttag. Årliga förändringar anges i indata som procenttal.

I SIMLIK-1 görs förändringarna enligt given inflationsprocent. Produktpriser, produktionsutgifter och konsumtionsuttag ändras årligen med denna procentsats.

I SIMLIK-2 kan årliga förändringar i produktpriser och rörliga produktionsutgifter göras skilt för varje produktionsgren. Likaså kan olika förändringar anges för fasta produktionsutgifter och konsumtionsuttag.

Produktpriser, rörliga produktionsutgifter för olika produktionsgrenar, samutgifter för produktionen samt konsumtionsuttag för vart år räknas i subrutinen INFLAT. Värdena för olika år räknas enligt följande formel:

$$v_j = v_0 \left((100 + \Delta p) / 100 \right)^j$$

där v_j = värde år j

v_0 = värde vid nudrift

Δp = årlig procentuell förändring

$j = 1, 2, \dots, n$, hänvisar till gällande år

Simuleringen av inflationens inverkan är sålunda helt beroende av de antaganden om pris och kostnadsutveckling som anges i indata. Genom att variera inflationstakten i olika simuleringsförsök kan man experimentera fram de ekonomiska verkningarna av olika snabba prisförändringar.

6.4.4. Simulerade hektarskördar.

Årliga hektarskördar för olika grödor simuleras i subrutinen YIELDS. Denna subrutin utnyttjas i sin tur två slumpalsgeneratorer, NRAND (heltalsgenerator) och RANDU (likformigt fördelade tal mellan 0 och 1). I modellen har använts av UNIVAC färdigt utvecklade slumpalsgeneratorer, men det möter inga svårigheter att använda andra slumpalsgeneratorer med motsvarande funktioner.

Som utgångsdata behöver skördesimulatoren information om medelgoda förväntade hektarskördar vid nudriften. Ytterligare behövs information om varianserna för och kovarianserna mellan hektarskördarna för olika grödor (va-

riäns-koveriansmatrisen i indata).

Modellen för simulering av hektarskördarna är följande:

$$y_{ij} = y_{m_i} + v_{ij}$$

där y_{ij} = simulerad skörd för gröda i år j

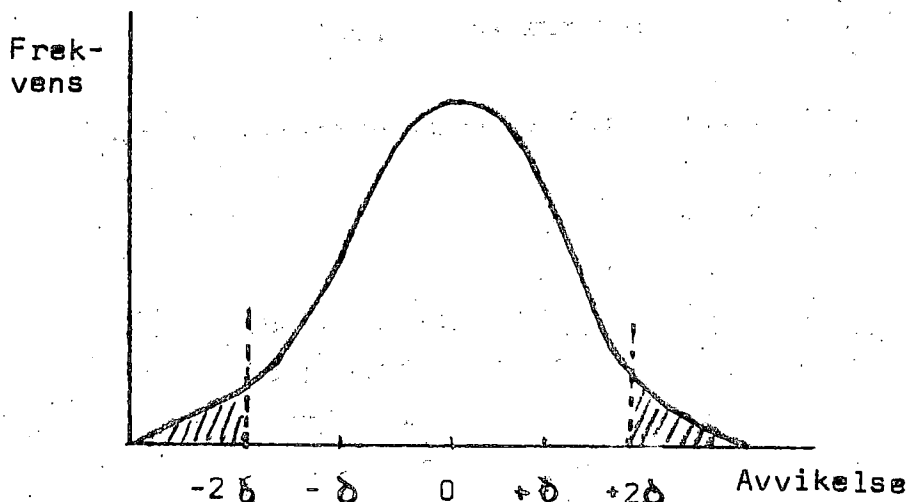
y_{m_i} = förväntad skörd från gröda i

v_{ij} = simulerad avvikelse från förväntad skörd
för gröda i år j.

En simulerad hektarskörd består sålunda av förväntad skörd (y_m) korrigerad med en simulerad avvikelse (v). Två följande krav ställs på de simulerade avvikelserna: 1) Avvikelserna för samma gröda under olika år bör vara normalfördelade motsvarande de varianser som givits i indata. 2) Korrelationerna mellan hektarskördarna för olika grödor samma år bör motsvara de av historiska data framräknade korrelationerna.

I modellen har använts den teknik för simulering av avvikelserna som presenteras i Computer Simulation Techniques av NAYLOR et al. (1968 s. 97). Jag går inte här in på att tekniskt beskriva metoden. För närmare studium hänvisas till nämnda publikation.

Eftersom normalfördelningen har använts som modell vid simuleringen av avvikelserna förutsätter metoden för att ge tillfredsställande resultat också att de verkliga skördarna i stort sett är normalfördelade kring det medelvärde som i indata angetts som förväntad hektarskörd. Modellen ger dock möjlighet till simulering av vissa typer av sneda fördelningar. Detta är möjligt genom att man i modellen subjektivt begränsar det område inom vilket de simulerade skördarna kan variera. En viss subjektiv begränsning av variationsvidden är nödvändig också för att man skall kunna undvika att få orealistiskt stora eller små simulerade hektarskördar.



Figur 10. Subjektiv begränsning av variationsområdet.

Figur 10 visar ett exempel på en subjektiv avgränsning eller s.k. trunkering. Programmet fungerar så att ifall en simulerad avvikelse hamnar på streckat område förkastas den och avvikelsen simuleras på nytt.

I modellen hålls den förväntade hektarskörden (y_m) från en gröda konstant för hela planeringsperioden. Skördestatistiken visar emellertid att de genomsnittliga hektarskördarna tillslvidare har uppvisat en liten trendmässig stegring (jfr figur 9). Det är kanske därför troligt att de förväntade skördarna också i fortsättningen skulle visa en liten årlig ökning. I SIMLIK har man i detta avseende gjort en förenkling i det att man inte har beaktat denna ökning utan bibehållit de förväntade hektarskördarna på samma nivå hela planeringsperioden igenom. Orsaken till denna förenkling är närmast att man har velat begränsa behovet av indata för modellen. Tekniskt vore det inget problem att beakta trendmässiga årliga förändringar i en simuleringsmodell.

6.4.5. Foderbalans

Årliga balanser för företagets produktion och behov av hemmaproducerat foder räknas i subrutinen FODBAL.

Rutinen startar med att räkna det årliga behovet av grovfoder, korn och havre i djurproduktionen. Den årliga foderproduktionen i sin tur räknas på basen av simulerade skördar. Därefter omvandlas såväl produktion som konsumtion till foderenheter och sammanförs i en balans. Som reduktionstal används för korn 1.0 kg/fe och för havre 1.2 kg/fe.

I modellen antas att allt producerat grovfoder används på gården och ett över- eller underskott på foderenheter regleras genom försäljning respektive inköp av kraftfoder. För beräkning av foderenhetspriset används priset på foderkorn eller ifall inte detta har angetts priset på havre multiplicerat med reduktionstalet 1.2. Inköpspriset för foder räknas 20 % högre än försäljningspriset. Ett över- eller underskott från foderbalansen räknas i modellens likviditetsbalans som en årlig inkomst resp. utgift.

6.4.6. Inkomst från produktionen.

Den årliga inkomstberäkningen från produktionen räknas i subrutinen INKOM.

Modellen för inkomstberäkningar är följande:

$$it_j = iv_j + id_j + if_j$$

där it = total inkomst

iv = inkomst från avsalugrödor

id = inkomst från djurproduktionen

if = överskott från foderbalans

(beaktas endast ifall $if \geq 0$)

$j = 1 \dots n$, avser gällande år

Inkomsten från växtodlingen bestäms av produktpriser, simulerade skördekvantiteter och på basen härav beräknad foder-

balans. Produktpriserna för vart år har räknats i subrutinen INFLAT, skördekvantiteterna i YIELDS och foderbalansen i FODBAL. Vid beräkningen av inkomsten från växtodling antar man att samma mängd avsalugrödor som produceras under ett år också kan säljas under samma år. M.a.o. antar man att det inte sker årliga förändringar i lagerkvantiteterna för avsaluprodukter.

Inkomsten från djurproduktionen räknas direkt fram på basen av kalkylerade produktpriser och i indata angivet produktionsprogram.

Summa inkomst it anger samtidigt också den totala simulerade omsättningen från jordbruket för gällande år.

6.4.7. Kontroll av kapitalresurser.

Tillgängligt kapital för planerade investeringar och omställningar i produktionen anges i INDATA. Utnyttjandet av dessa kapitalresurser i modellen sker via en skild subrutin KAPRES, som kontrollerar och "för bok" över vilka finansieringskällor som används och hur mycket kapital som finns kvar i simuleringens olika skeden.

I simuleringen lyfts kapital i rater om 1.000 mk, ifall att likviditetskris annars skulle uppkomma. I modellen tas finansieringskällorna i bruk i den ordning de är angivna i indata.

6.4.8. Skatteuttag.

Årligt skatteuttag från företaget simuleras i subrutinen SKATT. I subrutinen beräknas endast inkomstskatten. Förmögenhetsskatten räknas som samutgift eftersom denna skatt jämfört med inkomstskatten i de flesta fall uppvisar oetydlig årlig variation.

I verkligheten betalas skatten för vart år i förskott och den slutliga skatten för året fastställs först följande år på basen av skattepliktig inkomst och förmögenhet. Ifall förskottsbeloppet är för litet måste den skattskyldige betala tilläggsskatt. I motsatt fall får han skatteåterbäring.

Ifall den skattskyldige kan påvisa att pålagd förskottsskatt inte motsvarar den skattepliktiga inkomst som han kommer att ha under året, kan han anhålla om förändring av förskottsbeloppet så att det motsvarar den slutliga skatten.

I SIMLIK-modellen räknas för vart år direkt det slutliga skatteuttaget. Modellen förutsätter sålunda att möjligheten till reglering av förskottsskatten utnyttjas för de år då större variationer i den skattepliktiga inkomsten kan förutses.

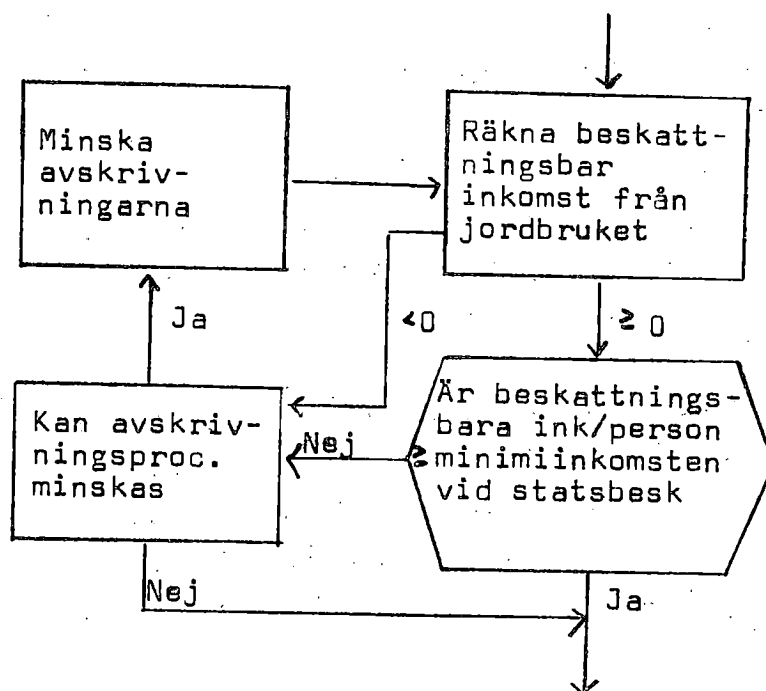
I SIMLIK-modellen fördelas jordbruksföretagarens sammanlagda årliga inkomstskatt mellan jordbruk och övriga förvärvskällor i samma proportion som den beskattningsbara inkomsten. Ifall t.ex. jordbruket svarar för 2/3 av företagarens beskattningsbara inkomst räknas också 2/3 av inkomstskatten belasta jordbruket.

Den årliga beskattningsbara inkomsten från jordbruket räknas fram på basen av simulerad produktion. Företagarens övriga beskattningsbara inkomst utvecklas i modellen enligt angiven årlig inflationstakt (SIMLIK-1) eller med en annan i indata fastställd procentsats (SIMLIK-2).

Kostnaderna för investeringar i maskiner, byggnader och markanläggningar avdras i beskattningen i form av årliga avskrivningar. Avskrivningarna räknas efter en viss procent av den s.k. avskrivningsresten, vilket är lika med de oavskrivna tillgångarnas värde efter föregående avskrivning ökat med under året gjorda investeringar. De

avskrivningsbara tillgångarna indelas i grupper med motsvarande maximalt tillåten avskrivningsprocent: maskiner 30 %, byggnader 10 % och markanläggningar 10 %. Företagaren får själv bestämma årlig avskrivningsprocent och kan på det viset till en del reglera den beskattningsbara inkomsten från jordbruket. I allmänhet strävar man efter en så snabb avskrivning av investeringar som möjligt eftersom i annat fall inflationen "äter upp" avskrivningarnas effekt. Vid större investeringar är det också fördelaktigt att göra så stora årliga avskrivningar som möjligt eftersom de minskar skatteutgifterna och förbättrar på så vis företagets likviditet.

I SIMLIK-modellen anpassas årlig avskrivning dynamiskt till simulerad beskattningsbar inkomst. Figur 11 visar i form av ett schema hur modellen anpassar avskrivning till beskattningsbar inkomst.



Figur 11. Schema för anpassning av avskrivningarna till beskattningsbar inkomst i modellen.

Modellen startar från maximalt tillåtna avskrivningsprocenter. Ifall detta ger negativ beskattningsbar inkomst från jordbruket eller ifall företagarens totala beskattningsbara inkomst blir mindre än lägsta beskattningsbara inkomst vid statsbeskattningen, minskas avskrivningarna och skattesimuleringen utförs på nytt. Vid varje försök minskas avskrivningarna med en procentenhet. Minskningen av avskrivningarna sker i den ordning de olika grupperna av tillgångar är angivna i indata och stannar vid den nivå då jordbruket ger positiv beskattningsbar inkomst och företagarens beskattningsbara totala inkomst överskrider minimigränsen för statsbeskattning.

I familjejordbruket är det vanligt att båda makarna arbetar i företaget. Det är då möjligt att i statsbeskattningen dela upp den s.k. förvärvsinkomsten från jordbruket på bägge makarna i förhållande till deras arbetsinsats. För jordbrukarfamiljen är det skattemässigt fördelaktigast ifall bägge makarna har lika stor beskattningsbar inkomst. I modellen kan möjligheten till särbeskattning beaktas så att vardera maken får hälften av bägges sammanlagda beskattningsbara inkomst. Modellen ger sålunda en minimering av brukarfamiljens sammanlagda skatt.

I princip kan den beskattningsbara inkomsten i modellen delas upp på godtyckligt antal personer. För att få ett korrekt simulerat skatteuttag från jordbruket förutsätts emellertid också då att inkomstfördelningen i verkligheten kan ske så att samtliga personer får lika stor total beskattningsbar inkomst.

Den årliga beskattningsbara inkomsten från jordbruket räknas på följande sätt:

$$b_j = b_0 + (in_j - in_0) - (ut_j - ut_0)$$

där b_j = beskattningsbar inkomst från jordbruket år j

b_0 = beskattningsbar inkomst från jordbruket nudrift
 in_j = inkomst från jordbruket år j
 in_0 = inkomst från jordbruket nudrift
 ut_j = avdragbar prod. utgift i jordbruket år j
 ut_0 = avdragbar prod. utgift i jordbruket nudrift

Simuleringen av den årliga beskattningsbara inkomsten från jordbruket (b_j) startar från motsvarande värde för nudriften (b_0). Detta värde korrigeras sedan med årliga simulerade förändringar i inkomster ($in_j - in_0$) och i beskattningen avdragbara produktionsutgifter ($ut_j - ut_0$). Som resultat får man den simulerade beskattningsbara inkomsten från jordbruket (b_j).

I de flesta fall har en jordbruksföretagare beskattningsbar inkomst också utanför jordbruket (skogsinkomst, biförtjänster m.m.). Vid beskattningen fastställs skatten på basen av hans sammanlagda inkomst. Eftersom statsskatten är progressiv kommer det årliga skatteuttaget från jordbruket att variera också beroende av företagarens övriga inkomster. Ju större hans sammanlagda beskattningsbara inkomst är, desto större del av inkomsten från jordbruket går till skatt.

Företagarens (eller företagarnas sammanlagda) beskattningsbara inkomst utanför jordbruket räknas i modellen enligt följande:

$$bu_j = bu_0 (1 + p/100)^j$$

där bu_j = beskattningsbar inkomst utanför jordbruket år j

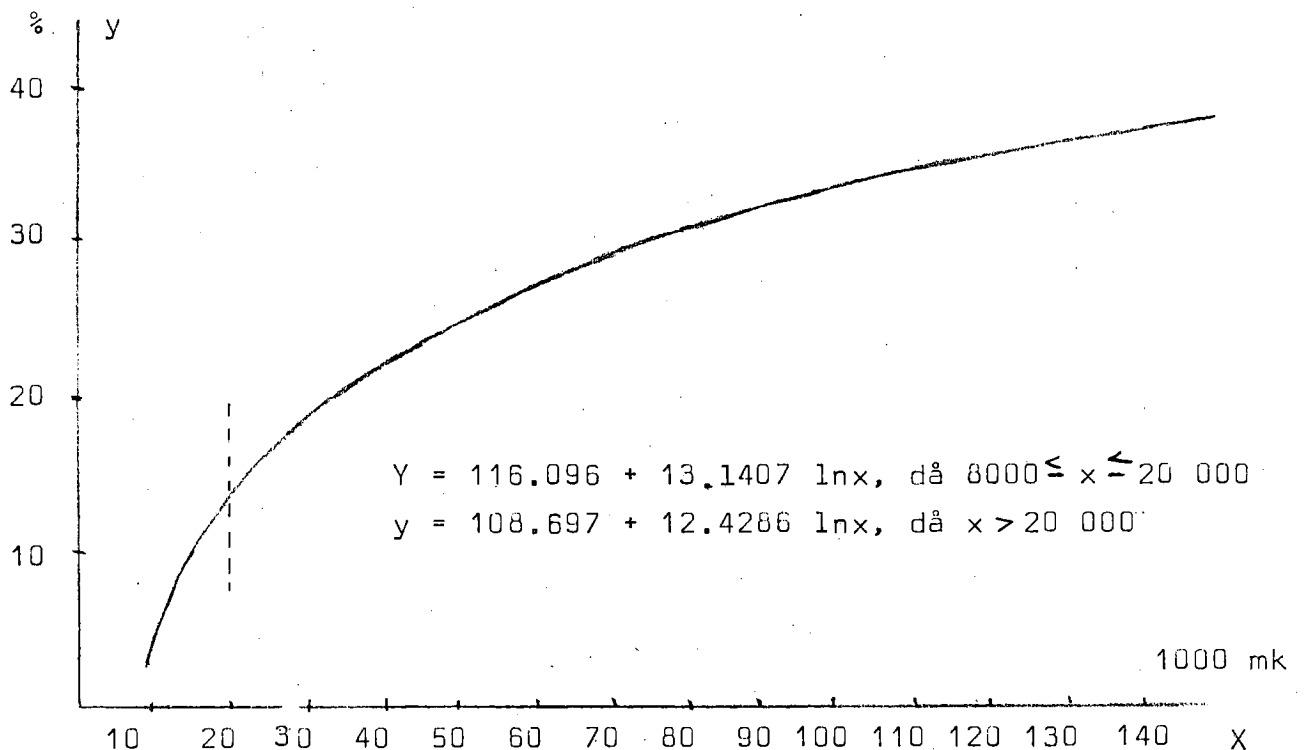
bu_0 = beskattningsbar inkomst utanför jordbruket vid nudrift

p = antagen procentuell årlig förändring

I modellen kan sålunda inbyggas en årlig förändring av den beskattningsbara inkomsten utanför jordbruket. I SIMLIK-1

får p samma värde som antagen inflationsprocent. I SIMLIK-2 däremot kan p 's värde väljas oberoende av övriga parameterförändringar.

När företagarens (företagarnas) årliga beskattningsbara inkomst vid statsbeskattningen har simulerats kan den årliga statsskatten beräknas. För ändamålet har i modellen inbyggts en funktion som har estimerats på basen av skatteskalen för 1976 års statsbeskattning (Figur 12).



Figur 12. Estimerad funktion för statsskatten i procent av beskattningsbar inkomst.

Funktionen är av typen $y = a + b \ln x$, där x är beskattningsbar inkomst, a och b konstanter och y statsskatt i procent av den beskattningsbara inkomsten. I figur 12 har skatteprocenten estimerats för ett intervall motsvarande 8000 - 150000 mk beskattningsbar inkomst. För att få bättre överensstämmelse mellan estimerade och verkliga värden har in-

tervallen uppdelats i två delintervall för vilka två olika funktionslikheter har estimerats. För beskattningsbar inkomst från 800 mk till och med 20.000 mk används funktionen $y = -116.096 + 13.1407 \ln x$ och för värden över 20.000 mk funktionen $y = 108.697 + 12.4286 \ln x$. Eftersom man i modellen ersätter den verkliga skatteskalen med en estimerad funktion får man ett visst fel vid beräkning av inkomstskatten. Ju "bättre" funktion som används desto mindre blir felet. Den funktion som används i modellen ger en estimerad skatt, vars absoluta fel i hela ovannämnda intervall är mindre än 200 mk. Den största absoluta avvikelser, ca 194 mk, uppkommer vid en beskattningsbar inkomst på 80.000 mk.

I modellen korrigeras skatteskalen automatiskt för den inflationsprocent som har angetts i indata. (I SIMLIK-2 används som inflationsprocent den procentsats som angetts för årlig utveckling av produktionens samutgifter). Inflationskorrigeringen sker så att den årliga simulerade beskattningsbara inkomsten vid statsbeskattningen deflateras till penningvärdet vid planeringsperiodens början. Från skattekurvan fås då fram hur stor procent av den beskattningsbara inkomsten som går till statsskatt. Genom att använda den erhållna procentsatsen på den odeflaterade beskattningsbara inkomsten får man sålunda statsskatten beräknad enligt en inflationskorrigerad skatteskala.

Det årliga uttaget från jordbruket för kommunal- och kyrkoskatt samt folkpensions- och sjukförsäkringspremie räknas direkt på basen av beskattningsbar inkomst från jordbruket vid kommunalbeskattningen och angiven procentsats.

$$\text{taxk}_j = \text{ink}_j \times \text{proc}/100$$

där taxk_j = kommunalskatt från jordbruket år j
 ink_j = beskattningsbar inkomst från jordbruket
 vid kommunalbeskattningen år j

proc = kommunalskatt + kyrkoskatt + folkpensions-
 premie + sjukförsäkringspremie i procent
 av beskattningsbar inkomst.

Genom att summera ihop statsskatten och kommunalskatten
 fås det sammanlagda årliga skatteuttaget från jordbruket.

6.4.9. Likviditetsbalans.

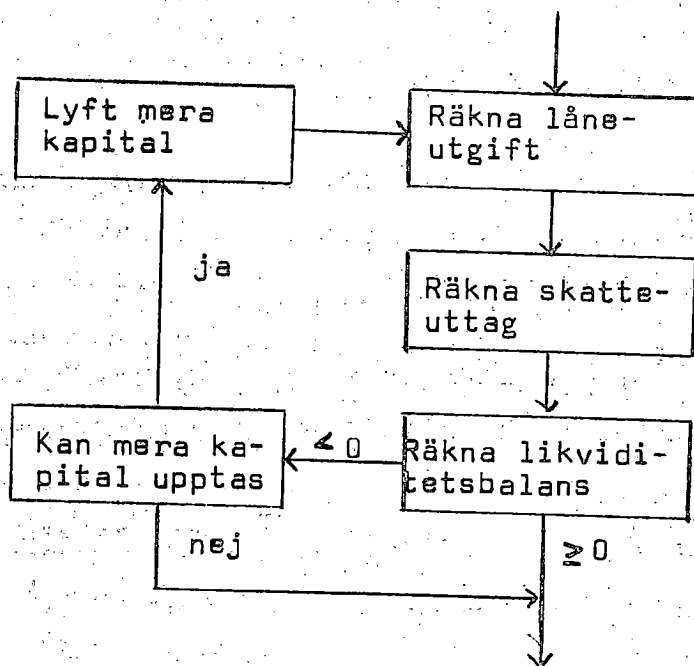
När företagets samtliga in- och utbetalningar har räknats
 för året sammanförs dessa till en likviditetsbalans, som
 anger likviditetssituationen vid årets slut.

Detta sker i subrutinen STYRPR. Principen för beräkningen
 av likviditetsbalansen framgår av följande sammanställning:

INBETALNINGAR	UTBETALNINGAR
- likviditetsöverskott från föregående år	- (likviditetsunderskott från föregående år)
- inkomster från växtprod.	- direkta utgifter för växtprod.
- inkomster från djurprod.	- direkta utgifter för djurprod.
- upptaget kapital utanför jordbruket (lån, skogsavverkning m.m.)	- samutgifter för produktionen
- minskning av rörelsekapital	- utgift för avlönat arbete
- likviditetsunderskott vid årets slut	- låneutgift
	- skatteuttag från jordbruket
	- konsumtionsuttag
	- ökning av rörelsekapital
	- likviditetsöverskott vid årets slut
Summa	Summa

Ifall balansräkningen för året ger ett likviditetsunderskott, upptas mera kapital, såvida det är möjligt. Låne-

utgifter och skatteuttag simuleras på nytt och en ny balansräkning uppgörs. I modellen upptas kapital i rater om 1.000 mk tills balansen visar ett likviditetsöverskott eller samtliga i indata angivna finansieringsmöjligheter är utnyttjade. Figur 13 visar principen för hur modellen anpassar kapitalupptagning till likviditetsbalansen



Figur 13. Flödesschema för kapitalupptagning vid beräkning av likviditetsbalans.

Kapitalresurserna i modellen kan vara av tre olika typer: 1) Annuitetslån, 2) lån med konstant amortering och 3) självfinansiering. För varje kapitalkälla anges i indata med en kod vilken finansieringsform det är fråga om.

Vid simuleringen av de årliga ränteutgifterna har man i modellen varit tvungen att göra en viss förenkling. Oberoende av vid vilken tidpunkt under ett planeringsår ett lån lyfts, räknas räntan på lånet i modellen alltid för hela året. Detta beror på att modellen är konstruerad med ett år som tidsintervall och ger inte möjlighet att

beakta kortare tidsperioder.

Man får sålunda, för de år då lån lyfts, i vissa fall en något för stor simulerad ränteutgift, eftersom en företagare i verkligheten kan lyfta ett lån när som helst under ett planeringsår och måste betala ränta endast för den verkliga lånetiden. I modellen räknas m.a.o. alltid den "största möjliga" ränteutgiften, vilket å andra sidan ger en viss säkerhetsmarginal för att verkligt värde inte överskrider det simulerade värdet.

Likviditetsöverskottet (-underskottet) från ett år överförs till följande år varvid man under en flera års period får ett s.k. kumulativt likviditetsöverskott.

6.4.10. Analys och utskrivning av simuleringsresultaten.

Resultaten från simuleringsförsöken sammanställs och analyseras i subrutinen RESULT samt utskrivs av subrutinen UT-DATA. Från varje slutförd simulering inregistreras för varje år värdena för 10 variabler i modellen. Dessa variabler är:

1. Total inkomst från jordbruket
2. Upptaget nya lån under året
3. Totalt lån vid årets slut
4. Låneutgift (ränta + amortering)
5. Ränteutgift
6. Avskrivningar
7. Beskattningsbar inkomst från jordbruket
8. Skatteuttag från jordbruket
9. Konsumtionsuttag från jordbruket
10. Kumulativt likviditetsöverskott vid årets slut

För dessa variabler räknas i subrutinen RESULT medelvärde, varians och standardavvikelse. Ytterligare söker rutinen

fram variablernas minimi- och maximivärden.

Programmet räknar också ut den procentuella andelen av samtliga simuleringsförsök som har genomförts med bibehållet positivt likviditetsöverskott.

Subrutinen UTDATA skriver i tabellform ut analysresultaten för de tio ovannämnda variablerna. I tabellen anges överst i kolumnen för varje variabel motsvarande värde för nudriften och därunder de simulerade resultaten för önskat antal år framåt.

Variablerna 1, 3, 4 och 10 presenteras också grafiskt. För dessa variabler uppritas diagram i vilka har inritats ifrågavarande variablers medelvärden samt minsta och största värden för varje simulerat år. Variablernas värden vid nudriften anges i diagrammen för år 0.

Exempel på resultatlista finns i kapitel 8 och grafisk presentation i bilaga 5.

6.4.11. Alternativa simuleringar för olika pris- och kostnadsutveckling

SIMLIK-modellen är uppbyggd så att man med en körning på dator kan göra flera simuleringar med olika antagen inflationstakt. Som första alternativ i varje körning görs en simulering med fast penningvärde, d.v.s. utan beaktande av inflation. I de följande simuleringarna beaktas också inflationens inverkan på in- och utbetalningarna i företaget.

I SIMLIK-1 räknar programmet inflationens inverkan på basen av en angiven årlig inflationsprocent. Detta innebär att samtliga produktpriser, produktionsutgifter, konsumtionsuttag m.m. förändras med samma årliga procentsats.

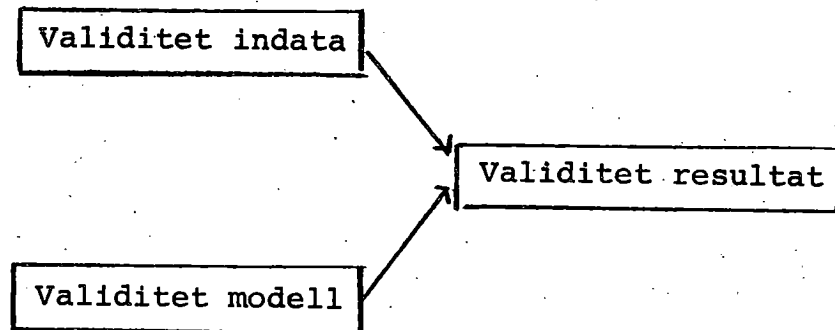
Den andra versionen av modellen, SIMLIK-2, ger större möj-

ligheter att experimentera med olika pris- och kostnadsutveckling. I denna version kan i indata anges olika årliga förändringar för samtliga produktpriser, rörliga produktionsutgifter, samutgift för produktionen, timlön, konsumtionsutttag m.m. I denna version kan man sålunda beakta t.ex. antagna inbördes förskjutningar i priserna på olika produkter.

I båda versionerna kan med en datakörning tre alternativ för inflationsutveckling simuleras.

7. VALIDERINGSPROBLEMET

Bedömningen av en simuleringsmodells validitet är alltid ett svårlöst problem. Ändå är det viktigaste kravet på en modell att den förmår beskriva det verkliga systemet realistiskt. Valideringsproblemet vid simulering kan delas upp i följande tre komponenter: validiteten hos indata, själva modellens validitet och validiteten hos resultaten av modellen. De två första komponenterna bestämmer den tredje.



Validiteten hos de indata som används skall inte närmare behandlas i detta sammanhang. Man måste dock påpeka att relevanta data är en grundförutsättning för att man skall få realistiska resultat av en modell. Man har ingen nytta av att konstruera en i validitetshänseende högklassig modell ifall det inte är möjligt att förse den med högklassiga data.

Eftersom modeller ofta används för att göra upp prognoser, är den s.k. prognosförmågan ett vanligt validitetsmått. Med en modells prognosförmåga menas hur bra modellen kan förutspå den framtida utvecklingen i det verkliga systemet. Den vanliga metoden att testa en modells prognosförmåga är att man låter modellen arbeta med historiska data för att se hur bra de genererade resultaten överensstämmer med

motsvarande verkliga värden. Ifall överensstämmelsen är god kan man dra den slutsatsen att modellen åtminstone under den granskade perioden varit en bra bild av det verkliga systemet. Huruvida den är det också i framtiden är en tvistefråga, eftersom man inte med säkerhet kan veta att systemet fungerar exakt enligt samma mönster som tidigare. Strängt taget är det sålunda omöjligt att på förhand fastställa en prognosmodells validitet. Den slutliga bedömningen kan ske först när de verkliga resultaten har uppmätts och jämförts med modellens prognos.

Någon fullständig analys av SIMLIK-modellens validitet har inte gjorts. Däremot har modellen testats på några företag. Man har med hjälp av modellen simulerat den ekonomiska utvecklingen på testföretagen för ett antal år framåt. Testerna är teoretiska såtillvida att någon uppföljning av resultaten av praktiska skäl ännu inte har kunnat utföras.

Vid testkörningarna har man delvis använt gårdar för vilka tidigare har uppgjorts investerings- och likviditetskalkyler med manuella metoder. Metoderna och testföretagen finns presenterade i en publikation av MELEN & NIINIMÄKI (1975) samt ett examensarbete av KARLSSON (1974).

Eftersom man i de manuella beräkningarna varken har beaktat skatt, inflation eller skördevariationer, lämnades dessa poster bort också från SIMLIK-modellen i de inledande testkörningarna. Detta för att man skulle få så lika förutsättningar som möjligt för att kontrollera att modellen fungerar tekniskt riktigt. Testkörningarna visade att man med SIMLIK under motsvarande förutsättningar, får resultat som överensstämmer med de kalkyler som har gjorts med de manuella metoderna. Testresultaten tyder sålunda på att det inte finns några direkta tekniska eller logiska fel i modellen.

I de fortsatta testkörningarna beaktades också skatt, inflation och skördevariationer. Resultaten från dessa körningar avvek betydligt från de med tidigare metoder gjorda beräkningarna. På basen av jämförande simuleringar kan man utan tvekan påstå att SIMLIK i validitetshänseende är överlägsen de i landet tidigare använda metoderna.

En fullständigare analys av modellens validitet skulle tydligen kräva en omfattande uppföljning av existerande företag. Ifall modellen får en viss praktisk användning torde en dylik uppföljning vara möjlig att utföra.

Idet följande avsnittet demonstreras med ett rätt fullständigt exempel hur modellen kan användas för simulering av den ekonomiska utvecklingen på ett verkligt företag. Gårdens brukare står i beråd att göra omfattande förändringar i produktionen och har ett påkallat behov av ekonomisk planering.

8. ETT TILLÄMPNINGSEXEMPEL

8.1. Exemplet's uppläggning

I detta kapitel visas med ett exempel hur SIMLIK-modellen kan användas för simulering av den ekonomiska utvecklingen på ett lantbruksföretag. Exemplet baserar sig på ett existerande företag och är sålunda helt realistiskt. Kapitlet ger samtidigt en bild av de grunddata som behövs i modellen och i vilken ordning de olika planeringsfaserna utförs.

Först görs en översikt av de befintliga produktionsresurserna på gården. Därefter diskuteras brukarfamiljens målsättningar och på basen av dessa uppgörs utvecklingsplaner för företaget. I följande avsnitt presenteras de grunddata som behövs från de olika produktionsgrenarna.

Själva simuleringsexperimenten görs med tre olika produktionsmodeller. I den första simuleringen används den s.k. basmodellen enligt vilken gårdens åkerareal hålls på nuvarande nivå. I de två övriga simuleringarna ökas åkerarealen med dels arrende och dels köp av tillskottsjord. Samtliga tre simuleringar utförs med 0 %, 5 % och 10 % årlig inflation. Till slut ges en kort sammanfattning av de slutsatser som kan göras med ledning av simuleringresultaten.

8.2. Gårdens produktionsresurser.

Gårdens mark består av 27 ha åker och 36 ha skog. Under de närmaste åren blir det troligen möjligt att arrendera ytterligare 9 ha åker. Om några år kan det eventuellt också finnas möjligheter att köpa till 10 ha åker. Åkern har delvis ännu öppna diken och man har därför planer på att under de närmaste åren täckdika 10 ha. På gården

finns en gammal stenladugård som för närvarande inrymmer ett 30-tal gödtjurar. Byggnaden är i bra skick och kan efter vissa förändringar inrymma 25 mjölkkor + rekrytering eller alternativt ca 50 gödtjurar. Därtill finns på gården ett rymligt grovfoderförråd samt spannmålssilor för ca 70 ton spannmål.

Maskinparken består av två traktorer, en på 30 hk och en på 57 hk, en skördetröska med 7 fots arbetsbredd samt slaghack, balmaskin och en universalgagn. Spannmålstorken är av silotyp och rymmer 70 hl. Dessutom finns samtliga för jordbearbetningen nödvändiga maskiner.

Arbetskraften på gården består av brukaren och hans hustru. Båda är i 25 års åldern. Dessutom fås en viss hjälp av brukarens mor som tillsvidare deltar i arbetena på gården.

8.3. Brukarfamiljens målsättning.

Brukaren och hans hustru har som mål att i framtiden få heltidssysselsättning på gården. Gårdens nuvarande produktion, spannmål och kött djur, ger emellertid inte heltidsarbete åt två personer. Man är därför intresserad av att intensifiera jordbruket så att det kan ge mera arbete och samtidigt en dräglig ersättning för arbetet.

Bägge makarna är intresserade av mjölkproduktion eftersom den ger sysselsättning året runt och en jämn inkomst. Man har därför planer på att vid sidan av köttproduktionen bygga upp en mjölkbesättning och återuppta mjölkproduktionen på gården. Uppbyggnaden av besättningen skulle i huvudsak ske så att man vid sidan om nötköttproduktionen köper upp kvigkalvar som på gården föds upp till mjölkkor. Till en början utnyttjar man ladugården sådan den är. I ett senare skede, då mjölkproduktionen har kommit igång, planerar man att grundreparera ladugården samt bygga ett förråd för grovfoder.

Brukaren och hans hustru är nu intresserade av att veta vilka ekonomiska konsekvenser de ovan skisserade omställningarna i produktionen skulle medföra; hur mycket kapital behövs, hur utvecklas likviditeten och vilken risk medför omställningarna? Man beslöt att med hjälp av SIMLIK försöka ge svar på dessa frågor och bedöma den ekonomiska utvecklingen under övergångsperioden.

8.4. Data för basmodellen.

8.4.1. Utvecklingsplaner för djur- och växtproduktionen

Utgående från brukarfamiljens långsiktiga målsättning uppgjordes utvecklingsplaner för växt- och djurproduktionen för de närmaste åren.

Eftersom man kan utnyttja de redan befintliga byggnaderna, uppbyggs mjölkbesättningen jämsides med den redan existerande köttproduktionen. Då mjölkproduktionen är fullt utbyggd bedrivs köttproduktion endast i den omfattning som uppfödningen av egna kalvar medger. Följande plan har uppgjorts för djurproduktionen. År 0 avser gårdens nu-drift.

Plan för djurproduktion

Djurslag	Antal enheter / år							
	År 0	1	2	3	4	5	6	
Mjölkkö	1.5	2.5	7	12.5	16.5	19	20	
Kalvfärdig kviga	1	3.5	5	5	5	4.5	4	
Gödkalv 12 mån	24	20	20	15	15	14	16	

Från och med år 5 är djurbesättningen fullt utbyggd. Planen ovan förutsätter följande djurinköp under de 3 första åren.

Inköp av djur

Djurslag	År	Antal inköpta djur / år			
		0	1	2	3
Kviga		-	3	2	1
Kokalv		4	3	-	-
Gödkalv		20	20	6	6

Växtodlingen anpassas till den planerade djurhållningen. Produktionen koncentreras på grovfoder och foderspannmål. Brödsädesodlingen upphör helt. Följande plan har uppgjorts för växtodlingen under övergångsperioden.

Plan för växtproduktionen

Gröda	År	Hektar / år				
		0	1	2	3	4
Råg		2.0	2.0	-	-	-
Vårvete		2.5	-	-	-	-
Korn		6.0	7.5	8.0	10.0	10.0
Havre		8.0	8.5	7.5	5.0	5.0
Ärter		-	0.5	0.5	0.5	0.5
Hövall		7.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Ensilagevall		-	2.0	4.0	4.5	4.5
Betesvall		1.5	1.5	2.0	2.0	2.0

Omställningen i växtproduktionen sker under de tre första åren. Från och med det fjärde året har man uppnått den slutgiltiga växtodlingsplanen. Utfordringen av djurbesättningen förutsätter att en del av halmen från spannmålsodlingen tillvaratas som grovfoder.

8.4.2. Investeringsbehov och möjliga finansieringskällor.

Om man bortser från det kapital, som binds i den förstörade djurbesättningen, är det direkta investeringsbehovet för produktionsomställningen litet. Mjölproduktionen kan starta i den befintliga ladugården efter smärre reparationer. Totalt räknar man med att första året behöva 15.000 mk i reparationer av inredningen och 12.000 mk för förnyande av maskiner.

På gården finns ännu otäckdikad åker och man har plan på att år 2 investera 20.000 mk i täckdikning. År 3, då man har kommit till en ca 75 % kapacitet i mjölproduktionen, görs en grundreparation av djurstallet, som beräknas kräva 40.000 mk.

I det följande ges en sammanställning av de planerade investeringarna.

Investeringar

Ar	Investering mk / år		
	1	2	3
Byggnader	15.000		40.000
Täckdikning		20.000	
Maskiner	20.000		
Summa	35.000	20.000	40.000

Investeringsplanen ovan visar att det på tre år behövs 95.000 mk kapital för direkta investeringar. Därtill kommer ökningen av rörelsekapital och det kapital som binds i det växande djurbeståndet på grund av djurinköp och minskad odling av avsalugrödor.

30.000 mk av investeringarna räknas kunna finansieras med egna medel, resten måste lånas. För täckdikningen räknar man med att få ett långfristigt lån på 10.000 mk. Räntan är 3 % och lånetiden 20 år. Det övriga kapitalbehovet måste täckas med vanligt banklån vars ränta räknats vara 10 % och maximal lånetid 8 år. Vid simuleringen sattes 140.000 mk som en övre gräns för banklånet.

Följande framställning ger en bild av möjliga finansieringskällor.

Typ av finansiering	Max belopp	Amorteringstid år	Räntefot %
1. Självfinansiering	30.000	-	-
2. Täckdikningslån	10.000	20	3
3. Banklån	140.000	8	10

8.4.3. Grunddata för olika produktionsgrenar.

Som dataunderlag för modellen behövs ytterligare uppgifter om förväntad medelgod avkastning, gällande produktpriser samt rörelsekapital för de olika produktionsgrenarna. I bilaga 3 visas färdiga schema för uppsamling och beräkning av dessa data.

Nedan ges en sammanställning av dessa data för växtodlingen på exempelgården.

Prod. gren	Medelgod avkastning kg, fe/ha	Produktpris p/kg	Rörl. utgifter mk/ha	Rörelsekapital mk/ha	Arbete t/ha
Råg	3.300 kg	100	779	587	20
Vårvete	3.500 "	87	957	347	20
Korn	4.000 kg	72	788	296	20
Havre	4.000 "	65	783	295	20
Ärter	3.000 "		1885	647	27
Hövall	2.000 fe		689	495	30
Ensilagevall	5.000 "		396	948	35
Gräsvall	4.500 "		975	713	40
Återväxt	1.000 "		49	85	8

För djurproduktionen anges motsvarande data. Användningen av hemmaproducerat foder kan anges skilt i de olika produktionsgrenarna. Det förutsätter då att kostnaden för dessa foderslag inte har tagits med som rörlig utgift för respektive djurslag.

Följande sammanställning visar exempelgårdens data för djurproduktionen.

	Avkastning kg	Pris mk/kg	Rörl. utg. mk	Rörelsekap. mk	Grovfoder fe	Korn kg	Havre kg	Arbete t
Mjölko, gammal teknik	4500	1.30	326	622	1750	560	1130	170
Mjölko, ny teknik	5500	1.30	565	601	2000	650	1300	150
Kviga 24 mån ¹⁾			268	1826	1450	340	660	40
Gödkalv 12 mån	170	14.00	273	666	850	350	700	20
Utslagsko	200	10.75						
Köp av kvigkalv			400					
Köp av tjurkalv			410					
Köp av kalv- färdig kviga			5000					

1) Data avser per producerat djur

Modellen behöver ytterligare vissa uppgifter om investeringar, avskrivningar och beskattning under det föregående året (år 0). Den fullständiga uppsättningen indata för basmodellen finns återgiven i indataformuläret i bilaga 2.

8.5. Simuleringsresultat.

8.5.1. Basmodellen.

De första simuleringarna gjordes med basmodellen. I denna modell antas åkerarealen förbli vid nuvarande nivå och produktionsutvecklingen sker enligt det program som beskrivits i föregående avsnitt (8.4.).

Simuleringsresultaten presenteras i tabellerna 1-3. Ett exempel på grafisk presentation av resultaten ges i bilaga 5.

Tabell 1 utvisar de simulerade resultaten av basmodellen utan beaktande av inflation. Den årliga totala omsättningen från jordbruket skulle enbart på grund av förändringarna i produktionen stiga från nuvarande 132.000 mk till ca 187.000 mk år 7. Under de två första åren sker en minskning i de totala inkomsterna på grund av de stora omställningarna i produktionen. År 3 däremot är den förväntade omsättningen redan ca 8.000 mk högre än vid nudriften och stiger därefter för vart år tills produktionsanläggningen är helt genomförd.

Ovannämnda simulerade summor gäller vid fast penningvärde. Ifall man förutsätter en viss årlig inflation får man annorlunda resultat. Tabellerna 2 och 3 visar motsvarande simuleringsresultat vid 5 respektive 10 % årlig inflation. Vid 5 % årlig stegring i produktpriserna skulle den totala omsättningen öka från nuvarande 132.000 mk till ca 260.000 mk år 7. Ifall den årliga prisstegringen vore 10 % skulle den förväntade omsättningen år 7 uppgå till 360.000 mk. Av resultatet ser vi att redan en relativt liten årlig inflation under en flera års planeringsperiod ger helt annorlunda re-

sultat. I en ekonomisk planering som sträcker sig över en längre tidsperiod är det därför absolut nödvändigt att kunna beakta inflationen för att man skall kunna få fram realistiska resultat.

De planerade investeringarna och omställningarna i produktionen kräver kapital. Förutom 30000 mk självfinansiering behövs lånekapital under de tre första åren. Med ett beräknat konsumtionsuttag på 25000 mk per år och bibehållen likviditet behövs första året ca 30000 mk, andra året ca 44000 mk och tredje året ca 43000 mk lånekapital. Företagets förväntade totala lånesumma stiger under år 3 till i medeltal knappt 120.000 mk och börjar därefter sjunka anefter som lånen amorteras. Inflationen ökar lånebehovet en aning, eftersom vid omställningarna i produktionen utbetalningarna stiger först och de ökade penninginkomsterna gör sig gällande först senare.

Inflationen höjer också konsumtionsuttaget genast från och med år 1. För företagets likviditet kommer "nyttan" av inflationen fram först då lånen amorteras genom att amorteringarnas realvärde sjunker. Med en 10 % årlig inflation är den simulerade totala lånemängden vid slutet av år 3 drygt 135000 mk mot 119000 mk utan beaktande av inflation.

Företagets totala låneutgifter stiger år 4 till 24000 mk varav drygt 10000 mk är ränteutgifter och resten amorteringar. Efterhand som lånen återbetalas minskar de årliga låneutgifterna och uppgår år 7 till 20500 mk, varav ränteutgiften utgör ca 6700 mk. Eftersom inflationen i någon mån ökar lånebehovet kommer också de totala låneutgifterna att stiga något vid beaktande inflation. Med 10 % årlig inflation skulle låneutgifterna i medeltal år 4 uppgå till 28000 mk mot 24000 mk utan beaktande av inflation.

Skatteuttaget från jordbruket är obetydligt under de tre första åren. Detta beror dels på minskade inkomster, dels

ANTAL SIMULERINGSPORSOK 100
 ANTAL SIMULERADE AK PER FORSKOK 7

ANVANDA FORKORTNINGAR MEDELV = MEDELVARDE
 MIN = MINSTA VARDE
 MAX = STORSTA VARDE
 STD = STANDARDAVVIKELSE

RESULTATVARIABLENAS VARDEN UTAN BEAKTANDE AV INFLATION

ANTAL SIMULERINGAR MED BILANALLET POSITIVT LIKVIDITETSOVERSKOTT 100 (100. F.ACC.)

	INITIAL	IUPPTASET ILRN TO-	ILRNUT-	IRANTEUT-	IAVSKRIV-	IBESKATT-	ISKATTEUT-	IKONSUM-	YKUMULA-
	YINKOMST	INVA LBN	ITALT VID	IGIFT	YININGAR	YININGSPAR	ITAG FRAM	ITAG FRAM	ITAG FRAM
	YKORRBR.	IKREYS	ITOTALT	Y	YKORRBR.	YKORRBR.	YKORRBR.	YKORRBR.	YKORRBR.
	I	I	I	I	I	I	I	I	I
NR 1 MEDELV	122565.1	32480.1	169.1	50.1	10601.1	24500.1	5100.1	25000.1	25000.1
MIN	108950.1	44766.1	4157.1	2837.1	0.1	49.1	10.1	25000.1	786.1
MAX	110486.1	35570.1	3239.1	1919.1	0.1	0.1	0.1	25000.1	659.1
STD	117796.1	40082.1	5036.1	3767.1	0.1	2306.1	467.1	25000.1	914.1
NR 2 MEDELV	3455.1	3746.1	375.1	375.1	0.1	296.1	60.1	0.1	60.1
MIN	127160.1	84780.1	10793.1	7164.1	671.1	6529.1	132.1	25000.1	680.1
MAX	172376.1	69700.1	8376.1	5573.1	0.1	0.1	0.1	25000.1	557.1
STD	128600.1	99442.1	13070.1	8750.1	6190.1	9105.1	1844.1	25000.1	735.1
NR 3 MEDELV	5191.1	5139.1	926.1	548.1	1404.1	2466.1	495.1	0.1	50.1
MIN	160135.1	43380.1	20267.1	11231.1	18367.1	9147.1	1852.1	25000.1	638.1
MAX	153564.1	55407.1	103497.1	5512.1	10833.1	8603.1	1742.1	25000.1	506.1
STD	147506.1	51908.1	136954.1	25699.1	23455.1	14527.1	3048.1	25000.1	459.1
NR 4 MEDELV	3700.1	6824.1	1320.1	746.1	3336.1	767.1	163.1	0.1	100.1
MIN	100028.1	0.1	105268.1	10459.1	18438.1	34857.1	11362.1	25000.1	6621.1
MAX	152517.1	0.1	97846.1	8916.1	16822.1	28019.1	8294.1	25000.1	3206.1
STD	108607.1	0.1	120848.1	28426.1	20205.1	63535.1	15539.1	25000.1	91777.1
NR 5 MEDELV	3712.1	6961.1	1557.1	692.1	615.1	3748.1	1745.1	0.1	2026.1
MIN	171917.1	0.1	91612.1	25061.1	14433.1	51900.1	19223.1	25000.1	19369.1
MAX	164247.1	0.1	79950.1	78716.1	13712.1	41006.1	14616.1	25000.1	12665.1
STD	179448.1	0.1	304261.1	26849.1	15737.1	50737.1	23679.1	25000.1	26382.1
NR 6 MEDELV	5578.1	5159.1	1470.1	684.1	476.1	3736.1	1871.1	0.1	3943.1
MIN	184847.1	0.1	76556.1	21806.1	91677.1	66617.1	27205.1	25000.1	35542.1
MAX	180593.1	0.1	66136.1	18662.1	10541.1	56346.1	21917.1	25000.1	23279.1
STD	171925.1	0.1	88675.1	23371.1	12454.1	75651.1	32197.1	25000.1	48438.1
NR 7 MEDELV	5179.1	4338.1	1584.1	520.1	375.1	3497.1	1969.1	0.1	4348.1
MIN	180930.1	0.1	63700.1	20552.1	9270.1	71581.1	29981.1	25000.1	52916.1
MAX	183122.1	0.1	56282.1	17668.1	8542.1	63574.1	25683.1	25000.1	39512.1
STD	183249.1	0.1	72589.1	23894.1	10010.1	78629.1	33862.1	25000.1	68718.1
	2617.1	0.1	5479.1	1297.1	303.1	3059.1	1660.1	0.1	5256.1

Tabell 1. Simuleringsresultat för harnuddelen utan harkytad

RESULTATVARIABLERNAS VÄRDE ENLIGT PRIS- OCH KOSTNADSUTVECKLING ALTERNATIV 1

ANTAL SIMULERINGAR MED BIREHÄLLET POSITIVT LIKVIDITETSOVERSKOTT 100 (100. PROC.)

	I TOTAL	IUPPTAGET	ILÄN TO-	ILÄNEUT-	IRANTEUT-	IAVSKRIV-	IBESKATT-	ISKATTEUT-	IKONSUM-	IKUMULA-
	I INKOMST	INYA LÄN	ITALT VID	IGIFT	IGIFT	ININGAR	ININGSRAR	ITAG FRÅN	ITATIONS-	ITIVT LIK-I
	I FRÅN	I	IRRETS	ITOTALT	I	I	IINK. FRÅN	ITAG FRÅN	ITAG FRÅN	IVIDITETS-I
	I JORDBR.	I	ISLUT	I	I	I	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.	I ÖVERSKOTTI
NRDRIFT	I 152365.I	I	I 15280.I	I 169.I	I 50.I	I 10401.I	I 24500.I	I 5100.I	I 25000.I	I
NR 1 MEDELV	I 114951.I	I 35441.I	I 47402.I	I 4422.I	I 3103.I	I 0.I	I 11.I	I 2.I	I 26250.I	I 761.I
MIN	I 107541.I	I 25524.I	I 39484.I	I 3630.I	I 2311.I	I 0.I	I 0.I	I 0.I	I 26250.I	I 686.I
MAX	I 122455.I	I 41587.I	I 55547.I	I 5237.I	I 3917.I	I 0.I	I 1142.I	I 231.I	I 26250.I	I 891.I
STD	I 5218.I	I 5530.I	I 5530.I	I 353.I	I 353.I	I 0.I	I 114.I	I 23.I	I 0.I	I 36.I
NR 2 MEDELV	I 152058.I	I 48535.I	I 92010.I	I 11840.I	I 7916.I	I 1006.I	I 6688.I	I 1354.I	I 27562.I	I 639.I
MIN	I 125549.I	I 39657.I	I 77405.I	I 5595.I	I 6384.I	I 0.I	I 0.I	I 0.I	I 27562.I	I 536.I
MAX	I 159058.I	I 57527.I	I 104551.I	I 14070.I	I 9241.I	I 7222.I	I 9107.I	I 1844.I	I 27562.I	I 696.I
STD	I 5454.I	I 3478.I	I 5302.I	I 907.I	I 561.I	I 1736.I	I 2615.I	I 530.I	I 0.I	I 51.I
NR 3 MEDELV	I 165649.I	I 44579.I	I 126517.I	I 21926.I	I 12054.I	I 22337.I	I 12056.I	I 2481.I	I 28941.I	I 722.I
MIN	I 153237.I	I 57181.I	I 112754.I	I 18678.I	I 10508.I	I 14300.I	I 8721.I	I 1766.I	I 28941.I	I 449.I
MAX	I 171455.I	I 55234.I	I 143642.I	I 25222.I	I 13910.I	I 23455.I	I 20390.I	I 4795.I	I 28941.I	I 862.I
STD	I 5851.I	I 5672.I	I 6757.I	I 1314.I	I 730.I	I 1877.I	I 3127.I	I 724.I	I 0.I	I 104.I
NR 4 MEDELV	I 195300.I	I 16.I	I 111750.I	I 26003.I	I 11209.I	I 17886.I	I 50344.I	I 17681.I	I 30388.I	I 6059.I
MIN	I 185790.I	I 0.I	I 99749.I	I 22827.I	I 5822.I	I 16497.I	I 40124.I	I 12941.I	I 30388.I	I 611.I
MAX	I 204115.I	I 1612.I	I 126687.I	I 29865.I	I 12911.I	I 19010.I	I 60496.I	I 22698.I	I 30388.I	I 11973.I
STD	I 4410.I	I 161.I	I 5944.I	I 1524.I	I 679.I	I 433.I	I 4452.I	I 2116.I	I 0.I	I 2483.I
NR 5 MEDELV	I 218950.I	I 0.I	I 96925.I	I 24656.I	I 9851.I	I 13973.I	I 72445.I	I 28261.I	I 31907.I	I 20239.I
MIN	I 211658.I	I 0.I	I 86743.I	I 21658.I	I 8653.I	I 12984.I	I 64030.I	I 23983.I	I 31907.I	I 9618.I
MAX	I 228246.I	I 0.I	I 109752.I	I 28301.I	I 11346.I	I 14903.I	I 82196.I	I 33338.I	I 31907.I	I 29012.I
STD	I 4017.I	I 0.I	I 5098.I	I 1443.I	I 594.I	I 324.I	I 4225.I	I 2176.I	I 0.I	I 3904.I
NR 6 MEDELV	I 248309.I	I 0.I	I 82120.I	I 23306.I	I 8501.I	I 11088.I	I 98541.I	I 41604.I	I 33502.I	I 41143.I
MIN	I 242274.I	I 0.I	I 75737.I	I 20489.I	I 7483.I	I 10382.I	I 85690.I	I 34679.I	I 33502.I	I 28675.I
MAX	I 259790.I	I 0.I	I 92777.I	I 26737.I	I 9782.I	I 11868.I	I 109498.I	I 47650.I	I 33502.I	I 53716.I
STD	I 4115.I	I 0.I	I 4252.I	I 1358.I	I 510.I	I 249.I	I 4616.I	I 2518.I	I 0.I	I 5153.I
NR 7 MEDELV	I 265850.I	I 0.I	I 67315.I	I 21957.I	I 7152.I	I 8938.I	I 11062.I	I 47310.I	I 35178.I	I 65201.I
MIN	I 257926.I	I 0.I	I 60009.I	I 19320.I	I 6314.I	I 8430.I	I 97479.I	I 40429.I	I 35178.I	I 48042.I
MAX	I 274802.I	I 0.I	I 75823.I	I 25173.I	I 8218.I	I 9600.I	I 120261.I	I 53006.I	I 35178.I	I 81155.I
STD	I 4069.I	I 0.I	I 5409.I	I 1273.I	I 425.I	I 196.I	I 4515.I	I 2501.I	I 0.I	I 6006.I

Tabell 2. Simuleringsresultat för basmodellen. Årlig inflation 5 %.

RESULTATVARIATIONENS VÄRDE ENLIGT PRIS- OCH KOSTNADSFUTVECKLING ALTERNATIV 2

ANTAL SIMULERINGAR MED BIRENDELLET POSITIVT LIKVIDITETSOVERSKOTT 100 (100% PROC.)

	TOTAL	BUPPTAGET	ILÄRN TO-	ILÄRNEUT-	IRANTEUT-	IAVSKRIV-	IPESKATTI-	ISKATTEUT-	IKONSUM-	YKUMULA-
	IKUMULST	IKRYA LHM	IKTALI VIO	IKGIFT	IKINGAR	IKINSSPAR	IKTAG ERN	IKYIONSUY-	IKTIVY LIK-I	
	IKURORR	IKARETS	IKTCTALT	IKY	IKY	IKY	IKY	IKY	IKY	IKY
	IKURORR	IKISLOT	IKY	IKY	IKY	IKY	IKY	IKY	IKY	IKY
NR 1	MEDELV	152365	15280	169	50	10401	24500	5100	25000	733
	MIN	36647	50667	4743	3423	0	20	4	27500	653
	MAX	28474	42632	3925	2606	0	0	0	27500	876
	STD	128199	59125	5547	4278	0	1199	243	27500	41
		3459	3639	379	379	0	146	30	0	572
NR 2	MEDELV	147308	97970	12828	8548	2619	7905	1601	30250	509
	MIN	357181	84508	16670	7135	0	0	0	30250	692
	MAX	156155	115490	15489	13582	11865	9099	1843	30250	71
	STD	3765	5966	995	629	3600	1818	368	0	768
NR 3	MEDELV	180755	47615	23547	12974	22616	17922	3915	33275	516
	MIN	170654	120581	20378	11374	19465	8648	1751	33275	850
	MAX	196130	162658	28555	15942	23455	28520	744	33275	71
	STD	4720	7551	1457	797	958	5012	1403	0	768
NR 4	MEDELV	255765	119259	27923	12059	17472	67746	24718	36602	1922
	MIN	225608	106568	24617	16004	15522	53268	17824	36602	10803
	MAX	245947	143405	34067	14812	18413	79040	30324	36602	2546
	STD	5002	6814	1669	753	635	5247	2556	0	5139
NR 5	MEDELV	272088	165582	26481	16604	13667	97994	39074	60263	20545
	MIN	252454	92535	23347	9334	12302	84010	31873	60263	10693
	MAX	290504	124148	32273	13018	14405	111735	46352	60263	29817
	STD	5522	5980	1598	661	446	5747	3006	0	4629
NR 6	MEDELV	350201	87505	25024	9147	10861	139352	59986	44289	47054
	MIN	320098	78427	22077	8062	9904	124266	51720	44289	34766
	MAX	545152	104894	30478	11224	11448	151586	66835	44289	59379
	STD	5254	4747	1504	568	313	5542	3071	0	5489
NR 7	MEDELV	564967	71628	23568	7691	8767	159731	69590	48719	78764
	MIN	557169	64519	20807	6783	8096	145507	61691	48719	63388
	MAX	582025	85639	28684	9430	9742	179037	80521	48719	97303
	STD	5705	3817	1410	475	221	6578	3683	0	7258

Tabell 3. Simuleringsresultat för basmodellen. Arlig inflation 10 %.

på ökade utgifter vid omställningarna i produktionen. Den beskattningsbara inkomsten från jordbruket kommer under de två första åren att vara så låg att det inte är möjligt att göra maximala avskrivningar på maskiner och byggnader. Tredje året stiger inkomsterna från jordbruket så mycket att avskrivningsmöjligheterna kan utnyttjas fullt. Under de följande åren ökar den beskattningsbara inkomsten och skatteuttaget från jordbruket kraftigt, eftersom produktionsinkomsterna stiger snabbare än de direkta produktionsutgifterna. Samtidigt minskar också ränteutgifterna och avskrivningarna.

Företagets likviditet hålles under de tre första åren positiv med hjälp av tidigare relaterade lån. Ett likviditetsöverskott börjar bildas först från och med det fjärde året. Det likviditetsöverskott som uppstår i företaget kan användas till olika ändamål: nya investeringar, snabbare återbetalning av lån, besparing eller ökad konsumtion. Ifall överskottet används för investeringar är det möjligt att genom ökade avskrivningar minska skatteuttaget från jordbruket.

Sammanfattningsvis kan man säga att simuleringsresultaten tyder på att det först från och med det fjärde året finns möjligheter att lösgöra kapital för nya investeringar eller ökad konsumtion. Ifall ett ökat kapitalbehov uppkommer före år 5, måste detta tillgodoses med ytterligare lån.

De ovan relaterade resultaten är medeltal för samtliga simuleringsförsök med basmodellen i respektive inflationsklass. Förutom medeltal anges i resultattabellerna också de största och minsta simulerade värdena samt standardavvikelsen för resultatvariablerna. Man kan sålunda bedöma de möjliga variationer i resultaten som kan hänföras till skördevariationerna i växtodlingen. T.ex. har i modell-exemplet, vid 0 % inflation, det totala simulerade låne-

beloppet vid slutet av år 3 i "bästa" försöket varit drygt 103.000 mk och i "sämsta" försöket ca 126.000 mk. Medeltalet från samtliga försök är ca 119.000 mk och standardavvikelsen ca 6900 mk. Sammanlagt 100 simuleringsförsök gjordes. Med 10 % årlig inflation är motsvarande minsta värde 120.000 mk, största värde 162.000 mk, medelvärde 135.000 mk och standardavvikelse 7300 mk.

Motsvarande analys av simuleringsresultaten fås för varje simulerat år. Maximi- och minimivärdena utprickas också i den grafiska presentationen av resultaten (Se bilaga 5).

Ifall man inte vill beakta skördevariationerna utan endast önskar räkna med vissa medelhektarskördar, får medeltal, minimum och maximum resultatlistan samma värde. Standardavvikelsen blir då lika med 0. ¹⁾

Programmet räknar också fram arbetsbehovet direkt i produktionen för nudriften och de simulerade åren. Arbetsbehovet enligt basmodellen visas i tabell 4. Det totala arbetsbehovet direkt i produktionen skulle stiga från nudriftens drygt 1.500 t/år till 4.500 t år f. Arbetet i växtproduktionen skulle stiga med ca 150 t/år och arbetet i djurproduktionen med drygt 2.800 t/år. De planerade omställningarna i produktionen skulle sålunda gott ge heltidssysselsättning åt 2 personer.

1) Användning av modellen som helt deterministisk sker så att antalet simuleringar i parameterkortet sätts lika med 1. Programmet räknar då automatiskt med i indata angivna medelgoda hektarskördar.

	Växtpro- duktion t/år	Djurpro- duktion t/år	Totalt t/år
Nudrift	776	775	1551
Ar 1	885	965	1850
2	901	1790	2691
3	909	2575	3484
4	909	3175	4084
5	909	3510	4419
6	909	3640	4549
7	909	3600	4509

Tabell 4. Arbetsbehov direkt i produktionen timmar per år, basmodellen.

8.5.2. Tilläggsarrende.

I grannskapet till exempelgården finns eventuellt möjlighet att arrendera 9 ha tillskottsåker för de närmaste 3 åren. Arrendesumman skulle vara 400 mk/ha och år och åkern skulle användas för ökad odling av foderspannmål. I övrigt skulle produktionsutvecklingen ske på samma sätt som i basmodellen.

Man ville nu få reda på hur detta arrende skulle inverka på företagets totala ekonomiska utveckling. Man kunde ha gjort denna bedömning med hjälp av en delkalkyl, men eftersom man hade indata för basmodellen färdigt kunde man beakta tilläggsarrendet genom att endast ändra några siffror i dessa indata och därefter köra hela modellen på nytt. Man får sålunda en totalkalkyl för företaget också i det fall att tilläggsåker arrenderas.

Resultaten från simuleringarna med tilläggsarrende presenteras i tabellerna 5 - 7. Tabell 5 visar resultaten utan beaktande av inflation, tabell 6 med 5 % och tabell 7 med 10 % årlig inflation.

ANTAL SIMULERINGSFÖRSÖK 100

ANTAL SIMULERINGAR PER FÖRSÖK 7

ANVÄNDA FÖRKORTNINGAR MEDELV = MEDELVARDE
 MIN = MINSTA VARDE
 MAX = STÖRSTA VARDE
 STD = STANDARDAVVIKELSE

RESULTATVARIABELNAS VÄRDEN UTAN BEAKTANDE AV INFLATION

ANTAL SIMULERINGAR MED BIBEHÅLLET POSITIVT LIKVIDITETSOVERSKOTT 100 (100. PROC.)

	TOTAL	IUPPTAGET	ILRN	IG-	IRANTEUT-	IAVSKRIV-	IRFSKATT-	ISKATTEUT-	IKONSUM-	TRUKULA-
	IINKOMST	INYA LÄN	ITÄLT VID	IGIFT	ININGAR	ININGSKAR	ITAG FRÅN	ITIONSUI-	ITIVT LÄK-	
	IFRÅN	IFRÅN	IFRÅN	IFRÅN	IFRÅN	IFRÅN	IFRÅN	IFRÅN	IFRÅN	
	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.	I JORDBR.
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
NRDRIFT	152265	15280	169	50	10401	24500	5100	2500		
AR 1 MEDELV	127590	39595	3621	2302	41	2000	405	25000		842
MIN	119080	30506	2712	1393	0	0	0	25000		49
MAX	158596	48248	4507	5187	2063	8697	1761	25000		939
STD	3455	3359	334	334	261	2443	495	0		139
AR 2 MEDELV	159500	70424	8703	5669	7748	8830	1790	25000		687
MIN	158974	56523	6573	4211	0	6265	1769	25000		596
MAX	148609	80140	10988	7305	15476	9111	1845	25000		790
STD	5101	5145	851	532	3414	304	61	0		57
AR 3 MEDELV	126755	99736	16201	8220	21110	16730	3930	25000		861
MIN	126164	85454	13092	7330	18812	8630	1748	25000		752
MAX	166160	119152	19462	10019	23455	27414	8125	25000		912
STD	5192	5866	1214	642	1014	3750	1264	0		37
AR 4 MEDELV	160023	85018	19538	8220	16379	39154	13393	25000		12458
MIN	152617	74067	16279	6892	14764	32385	10207	25000		9070
MAX	168077	99958	23956	9862	18014	47951	17692	25000		17310
STD	5712	5723	1350	587	716	3659	1782	0		1927
AR 5 MEDELV	171917	74507	16357	7259	12902	54496	20987	25000		28145
MIN	164247	64679	15472	6084	11771	46207	16834	25000		22101
MAX	179448	86765	21868	8673	14046	63447	25616	25000		34879
STD	5518	4581	1256	572	531	3659	1863	0		3003
AR 6 MEDELV	184847	63583	17377	6259	10324	69261	23730	25000		47222
MIN	180595	55292	14664	5277	9532	59178	23379	25000		35807
MAX	191925	73508	20680	7485	11125	78331	33676	25000		58622
STD	5779	5639	1182	438	351	3732	2012	0		4007
AR 7 MEDELV	180950	52265	16396	5278	8390	73878	31332	25000		67501
MIN	183152	0	13857	4469	7436	66362	27163	25000		55464
MAX	195259	60374	15492	6297	8951	80822	35062	25000		81482
STD	6007	2899	1107	364	246	3030	1656	0		4783

Tabell 5. Simuleringsresultat för basmodell + 9 ha arrende utan beaktanda av inflation

RESULTATVARIABLENAS VÅRDEN ENLIGT PRIS- OG KOSTNADSDUTVECKLING ALTERNATIV 1

ANTAL SIMULERINGAR MED RIBEHELLET POSITIVT LIKVIDITETSOVERSKOTT 100 (100. PROCC.)

	ITOTAL	IUPPTAGET	ILAN JO-	ILBNEUT-	IRANTEUT-	IIVSKRIV-	IEESKATT-	ISKATTEUT-	IKONSUM-	IKUMULA-
	YINKUMSI	INYA LAN	ITALT VID	IGIFT	IGIFT	JNINGAR	ININGS	ITAG FRÅN	ITIONSUT-	ITIVT LIK-I
	IFRÅN	I	IKRETS	ITOTALT	I	I	IINK.	ITAG FRÅN	ITAG FRÅN	ITIVT LIK-I
	IJORDBR.	I	ISLUT	I	I	I	IJCRBR.	IJORDBR.	IJORDBR.	IOVERSKOTTI
NRDRIFT	I 152505.I	I	I 15280.I	I 169.I	I 50.I	I 10401.I	I 24500.I	I 5109.I	I 25000.I	I
RR 1 MEDELV	I 154481.I	I	I 41911.I	I 3873.I	I 2553.I	I 10.I	I 2469.I	I 500.I	I 26250.I	I 854.I
MIN	I 127071.I	I	I 35081.I	I 3150.I	I 1871.I	I 0.I	I 0.I	I 0.I	I 26250.I	I 741.I
MAX	I 141965.I	I	I 49465.I	I 4028.I	I 3309.I	I 1032.I	I 8875.I	I 1797.I	I 26250.I	I 904.I
STD	I 5218.I	I	I 2983.I	I 298.I	I 298.I	I 103.I	I 2579.I	I 522.I	I 0.I	I 47.I
RR 2 MEDELV	I 155144.I	I	I 76683.I	I 5637.I	I 6322.I	I 9163.I	I 8831.I	I 1788.I	I 27562.I	I 655.I
MIN	I 144050.I	I	I 65126.I	I 7646.I	I 4909.I	I 0.I	I 7728.I	I 1565.I	I 27562.I	I 559.I
MAX	I 106145.I	I	I 89286.I	I 11808.I	I 7655.I	I 17465.I	I 9113.I	I 1845.I	I 27562.I	I 788.I
STD	I 3454.I	I	I 5244.I	I 820.I	I 548.I	I 5849.I	I 182.I	I 37.I	I 0.I	I 57.I
RR 3 MEDELV	I 184541.I	I	I 104105.I	I 17737.I	I 9636.I	I 20711.I	I 25270.I	I 6707.I	I 28941.I	I 877.I
MIN	I 174768.I	I	I 91827.I	I 14782.I	I 8251.I	I 18613.I	I 14760.I	I 2989.I	I 28941.I	I 784.I
MAX	I 192967.I	I	I 119552.I	I 20902.I	I 11328.I	I 23455.I	I 34913.I	I 17677.I	I 28941.I	I 911.I
STD	I 3851.I	I	I 5776.I	I 1216.I	I 633.I	I 1139.I	I 4193.I	I 1636.I	I 0.I	I 21.I
RR 4 MEDELV	I 195506.I	I	I 92057.I	I 21005.I	I 8957.I	I 16092.I	I 54381.I	I 19616.I	I 30388.I	I 12350.I
MIN	I 185796.I	I	I 81582.I	I 18175.I	I 7729.I	I 14585.I	I 43862.I	I 14632.I	I 30388.I	I 6508.I
MAX	I 204115.I	I	I 105542.I	I 24512.I	I 10502.I	I 18074.I	I 64993.I	I 24858.I	I 30388.I	I 17715.I
STD	I 4410.I	I	I 5046.I	I 1308.I	I 578.I	I 799.I	I 4362.I	I 2114.I	I 0.I	I 2398.I
RR 5 MEDELV	I 218950.I	I	I 80008.I	I 19932.I	I 7883.I	I 12700.I	I 75685.I	I 29935.I	I 31907.I	I 29570.I
MIN	I 211658.I	I	I 70936.I	I 17261.I	I 6816.I	I 11610.I	I 67184.I	I 25565.I	I 31907.I	I 18999.I
MAX	I 228246.I	I	I 91532.I	I 23242.I	I 9232.I	I 14046.I	I 85344.I	I 35013.I	I 31907.I	I 37372.I
STD	I 4017.I	I	I 4516.I	I 1235.I	I 505.I	I 561.I	I 4204.I	I 2187.I	I 0.I	I 3639.I
RR 6 MEDELV	I 248669.I	I	I 67960.I	I 18858.I	I 6810.I	I 10182.I	I 101138.I	I 43027.I	I 33502.I	I 53500.I
MIN	I 242214.I	I	I 60490.I	I 16348.I	I 5905.I	I 9387.I	I 87936.I	I 35870.I	I 33502.I	I 41672.I
MAX	I 259790.I	I	I 77522.I	I 21972.I	I 7962.I	I 11125.I	I 111424.I	I 48730.I	I 33502.I	I 64766.I
STD	I 4115.I	I	I 5587.I	I 1162.I	I 432.I	I 394.I	I 4578.I	I 2511.I	I 0.I	I 4738.I
RR 7 MEDELV	I 265850.I	I	I 55911.I	I 17785.I	I 5736.I	I 8290.I	I 112125.I	I 48455.I	I 35178.I	I 80584.I
MIN	I 257926.I	I	I 50045.I	I 15435.I	I 4989.I	I 7705.I	I 100119.I	I 41848.I	I 35178.I	I 64597.I
MAX	I 274802.I	I	I 65512.I	I 20702.I	I 6692.I	I 8951.I	I 122482.I	I 54264.I	I 35178.I	I 94939.I
STD	I 4009.I	I	I 2860.I	I 1089.I	I 359.I	I 277.I	I 4495.I	I 2500.I	I 0.I	I 5455.I

Tabell 6. Simuleringsresultat för basmodell + 9 ha arrende. Årlig inflation 5 %.

RESULTAVARIABLERNAS VÄRDEN ENLIGT FRIS- OCH KOSTNADSUTVECKLING ALTERNATIV 2

ANTAL SIMULERINGAR MED BIBEHÅLLET POSITIVT LIKVÄRDITETSOVERSKOTT 100 (100. PRCC.)

	TOTAL	IUPPTÅSET ILÅN TO-	ILKNEUT-	IRANTEUT-	IÅVSKRIV-	IRFSKATT-	ISKATTEUT-	IKONSUM-	IKUMULA-
	NYA LAN	ITALY VID	IGIFT	IGIFT	ININGAP	ININGSFAR	ITAG FRÅN	ITICNSUT-	IYIVT LIK-I
	IFRÅN	IRÅRETS	ITOTALY	I	I	IINK. FRÅN	IJORDFR.	ITAG FRÅN	IVJDITETS-I
	IJORDSK.	ISLUT	I	I	I	IJORDFR.	I	I	IÖVEPSKOTTI
	I	I	I	I	I	I	I	I	I
NRDRIFT	I 132565.1	I 15280.1	I 169.1	I 50.1	I 10401.1	I 24500.1	I 5100.1	I 25000.1	I
NR 1 MEDELV	I 140922.1	I 44882.1	I 4170.1	I 2851.1	I 26.1	I 2698.1	I 546.1	I 27500.1	I 836.1
MIN	I 135144.1	I 37718.1	I 3454.1	I 2134.1	I 0.1	I 0.1	I 0.1	I 27500.1	I 711.1
MAX	I 148859.1	I 52781.1	I 4960.1	I 3640.1	I 1548.1	I 9005.1	I 1824.1	I 27500.1	I 893.1
STD	I 3459.1	I 3226.1	I 323.1	I 323.1	I 185.1	I 2704.1	I 548.1	I 0.1	I 52.1
NR 2 MEDELV	I 109514.1	I 81412.1	I 10473.1	I 6828.1	I 12856.1	I 8960.1	I 1814.1	I 30250.1	I 645.1
MIN	I 109687.1	I 69416.1	I 8558.1	I 5575.1	I 1932.1	I 8607.1	I 1743.1	I 30250.1	I 579.1
MAX	I 178641.1	I 99443.1	I 13155.1	I 8757.1	I 19455.1	I 12336.1	I 2498.1	I 30250.1	I 917.1
STD	I 5765.1	I 5669.1	I 888.1	I 592.1	I 4741.1	I 437.1	I 98.1	I 0.1	I 73.1
NR 3 MEDELV	I 211490.1	I 111509.1	I 19096.1	I 10432.1	I 19714.1	I 33916.1	I 9795.1	I 33275.1	I 379.1
MIN	I 207410.1	I 98744.1	I 16287.1	I 5017.1	I 18396.1	I 178340.1	I 3721.1	I 33275.1	I 100.1
MAX	I 220667.1	I 136268.1	I 23929.1	I 15125.1	I 23145.1	I 46547.1	I 14444.1	I 33275.1	I 1113.1
STD	I 4550.1	I 6516.1	I 1343.1	I 712.1	I 1751.1	I 5223.1	I 2205.1	I 0.1	I 31.1
NR 4 MEDELV	I 255765.1	I 98539.1	I 22668.1	I 9697.1	I 15363.1	I 72196.1	I 26908.1	I 36602.1	I 11743.1
MIN	I 225998.1	I 87407.1	I 19758.1	I 8421.1	I 14406.1	I 58623.1	I 20314.1	I 36602.1	I 3975.1
MAX	I 245947.1	I 120225.1	I 28216.1	I 12173.1	I 17797.1	I 82962.1	I 32329.1	I 36602.1	I 17459.1
STD	I 5092.1	I 5709.1	I 1468.1	I 652.1	I 751.1	I 5129.1	I 2541.1	I 0.1	I 2698.1
NR 5 MEDELV	I 275688.1	I 85968.1	I 21502.1	I 8532.1	I 12193.1	I 191540.1	I 40935.1	I 40263.1	I 30267.1
MIN	I 262454.1	I 76070.1	I 18755.1	I 7418.1	I 11449.1	I 87110.1	I 33441.1	I 40263.1	I 17930.1
MAX	I 290564.1	I 104182.1	I 26743.1	I 10700.1	I 13894.1	I 115183.1	I 48218.1	I 40263.1	I 38989.1
STD	I 5522.1	I 4885.1	I 1387.1	I 570.1	I 539.1	I 5783.1	I 3749.1	I 0.1	I 4588.1
NR 6 MEDELV	I 550261.1	I 72398.1	I 20336.1	I 7366.1	I 9418.1	I 142156.1	I 61556.1	I 44286.1	I 59894.1
MIN	I 520098.1	I 64733.1	I 17755.1	I 6416.1	I 9242.1	I 127188.1	I 53303.1	I 44286.1	I 47884.1
MAX	I 543152.1	I 88139.1	I 25270.1	I 5227.1	I 11019.1	I 154358.1	I 68405.1	I 44289.1	I 71430.1
STD	I 5254.1	I 4071.1	I 1305.1	I 489.1	I 390.1	I 5552.1	I 3090.1	I 0.1	I 5237.1
NR 7 MEDELV	I 564967.1	I 59628.1	I 19170.1	I 6209.1	I 8027.1	I 161962.1	I 70840.1	I 48718.1	I 94752.1
MIN	I 557169.1	I 53396.1	I 16750.1	I 5413.1	I 7575.1	I 147805.1	I 62953.1	I 48718.1	I 79288.1
MAX	I 582625.1	I 72096.1	I 23797.1	I 7754.1	I 8876.1	I 181180.1	I 81752.1	I 48718.1	I 111625.1
STD	I 5765.1	I 3259.1	I 1223.1	I 407.1	I 286.1	I 6563.1	I 3686.1	I 0.1	I 6835.1

Tabell 7. Simuleringsresultat för besmedell + 9 ha arrende. Årlig inflation 10 %.

Genom att arrendera 9 ha under de tre första åren kan övergången till den nya produktionsinriktningen underlättas betydligt.

Tilläggsinkomsterna från den arrenderade åkern hindrar totalomsättningen att sjunka under de första åren. Företaget klarar sig också med mindre låneupptagning under övergångsperioden. Totala mängden lånat kapital som behövs kan hållas närmare 30.000 mk lägre tack vare arrendet. Det simulerade kumulativa likviditetsöverskottet vid slutet av år 7 är också ca 15.000 mk högre i det fall då tillskottsjord har arrenderats under de tre första åren.

Arbetsbehovet beräknas på grund av arrendet öka med 180 timmar per år, vilket dock saknar större betydelse eftersom den totala arbetsåtgången ännu under de tre första åren är liten.

Simuleringen visar sålunda att det i början av övergångsperioden är fördelaktigt att arrendera tillskottsjord eftersom det hjälper upp företagets likviditet.

8.5.3. Köp av tillskottsjord.

Brukarfamiljen är också intresserad av att förstora företaget genom köp av tillskottsjord.

Man räknar med att det i närheten till gården om tre år kommer att bli 10 ha åker till salu. Ifall man kunde köpa denna åker skulle hälften av arealen användas för odling av foderspannmål och hälften för produktion av hö och ensilage. Samtidigt kunde man öka på nötköttproduktionen med ytterligare 15 producerade gödtjurar per år.

Man räknar med att kunna köpa tilläggsåkern till ett pris om 10.000 mk/ha. Köpet antas kunna finansieras dels med ett statssubventionerat lån på 50.000 mk och dels med ett lika

stort normalt banklån. Räntan på det subventionerade lånet räknas vara 6 % och återbetalningstiden 20 år, varav de tre första åren är amorteringsfria. Räntan på banklånet är 11 % och återbetalningstiden 10 år varav de tre första likaså är amorteringsfria. I övrigt skulle produktionsutveckling och investeringar ske enligt samma plan som i basmodellen.

Efter det att de beskrivna tilläggen i indata hade gjorts, kördes modellen på nytt. Resultaten visas i tabellerna 8, 9 och 10, motsvarande 0, 5 och 10 procent årlig inflation. Jämfört med basmodellen höjer tilläggsåkern och den ökade köttproduktionen företagets omsättning med ca 30.000 mk år 3 och hela 45.000 mk år 7. Detta utan beaktande av inflationen. Med 10 % årlig stegring i produktpriserna skulle motsvarande summor vara 40.000 resp. 88.000 mk. (Se tabellerna 8 och 10).

Lånebehovet år 3 skulle, jämfört med basmodellen, stiga drygt 100.000 mk och det totala lånebeloppet vid slutet av år 3 skulle uppgå till över 200.000 mk. Variationerna i skördarna från växtodlingen skulle ge en största variation på ca 35.000 mk i behov av lånekapital. Variationen har räknats som skillnad mellan "bästa" och "sämsta" simuleringsförsök.

Jämfört med basmodellen skulle låneutgifterna vara högre fr.o.m. år 3. År 6, då lånen för jordinköp börjar amorteras, skulle låneutgiften uppgå till drygt 40.000 mk och därefter för vart år sjunka anefter som lånen återbetalas. På grund av den ökade inkomsten från jordbruket skulle skatteuttaget vara större än i basmodellen. Detta beror också delvis på att investering i jordbruksmark inte är avdragbart i beskattningen och således inte minskar den beskattningsbara inkomsten från jordbruket.

Likviditetsöverskott börjar bildas först under det femte året.

Med 10 % årlig inflation blir de angivna finansieringsmöjligheterna knappa. Det ökade konsumtionsuttaget till följd av inflationen ökar lånebehovet under de första tre åren. 83 % av simuleringsförsöken har gett ett bibehållet positivt likviditetsöverskott, medan 17 % av försöken har lett till likviditetskris. I värsta fall har likviditetsunderskottet år 3 uppgått till 21.000 mk. För att uppväga likviditetsunderskottet skulle i så fall krävas motsvarande summa tilläggsfinansiering.

Som helhet skulle köpet av tillskottsjord inte nämnvärt inverka på företagets likviditet, eftersom investeringen också skulle öka produktionen i motsvarande grad. Man kan säga att investeringen i tilläggsåker likviditetsmässigt s.a.s. reder sig själv. Utan beaktande av inflation skulle det kumulativa likviditetsöverskottet vid slutet av år 7 vara ca 39.000 mk, mot 67.000 mk för basmodellen. Med 10 % beräknad årlig förändring i prisnivån skulle motsvarande värden vara 86.000 mk respektive 78.000 mk.

Jämfört med basmodellen skulle arbetsbehovet direkt för produktionen stiga med ytterligare 500 timmar per år.

Simuleringen visar att det vid sidan av omställningarna i produktionen också är möjligt att öka åkerarealen genom köp av tilläggsjord. Det förutsätter förstås att det finns möjlighet att låna kapital. Den totala skuldbördan stiger dock på grund av jordköpet till ungefär det dubbla jämfört med att man arbetar med nuvarande areal. Den direkta nyttan av tilläggsåker i form av t.ex. möjlighet till större konsumtionsuttag kommer först senare då en del av lånen har återbetalats.

RESULTAT AV SIMULERINGSFORSÖKEN

ANTAL SIMULERINGSFORSÖK 100

ANTAL SIMULERINGSFORSÖK 7

ANVÄNDA FÖRKORTNINGAR
 MEDELV = MEDELVARDE
 MIN = MINSTA VARDE
 MAX = STORSTA VARDE
 STD = STANDARDAVVIKELSE

RESULTATVARIABELNAS VÄRDEN UTAN REAKTANDE AV INFLATION

ANTAL SIMULERINGAR MED BIBEHÅLLET POSITIVT LYKVIDITETSOVERSKOTT 100 (100. PPOC.)

	IOTAL	IUPPTÅSET	ILÅN TO-	ILNNEUT-	IRANTEUT-	JAVSKRIV-	IBESKATTI-	ISKATTTEUT-	I KONSUM-	FRUMULA-
	IINKOMST	INYA LÅN	ITALT VID	IGIFTT	IGIFTT	ININGAR	INKINGSPAR	ITAG FRÅN	ITATIONSUT-	ITIVY LIF-
	IJUKORB.	I	IKRETS	ITOTALT.	I	I	IINK. FRÅN	ITAG FRÅN	IIVIDITETS-	IIVY LIF-
	I	I	ISLUT	I	I	I	IJORDSP.	IJORDSP.	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
NRDRIFT	152505	15280	169	169	50	10401	24500	5100	25000	0
NR 1 MEDELV	108950	50780	4157	4157	2837	0	49	10	25000	786
MIN	110880	21609	3557	3239	1919	0	0	0	25000	699
MAX	117794	40082	54063	5086	5767	0	2306	467	25000	914
STD	5455	5746	575	575	375	0	296	60	0	40
NR 2 MEDELV	127000	44380	8457	11524	7235	650	6480	1312	25000	675
MIN	112514	55647	69734	8866	5619	0	0	0	25000	548
MAX	128000	54191	100028	14030	2844	6190	9098	1842	25000	732
STD	5101	5135	5144	1051	559	1387	2463	499	0	51
NR 3 MEDELV	170419	140028	219681	30898	19714	21855	11782	2502	25000	446
MIN	161951	158154	205666	26783	17607	13928	8612	1744	25000	6
MAX	189407	157267	259284	35175	22089	23455	22608	6058	25000	911
STD	4448	4524	7561	1625	888	2376	3381	931	0	264
NR 4 MEDELV	202594	2740	200546	40903	19028	18027	54300	25906	25000	1052
MIN	197587	0	185357	39198	17325	16714	43202	15379	25000	2
MAX	240960	8173	219244	42980	21105	19276	66559	27268	25000	4056
STD	5520	2218	7504	813	815	427	5488	2801	0	767
NR 5 MEDELV	224709	0	176671	38847	16972	14083	74352	31508	25000	15537
MIN	215004	0	163482	57142	15267	13136	61761	24728	25000	10645
MAX	230214	0	197369	40924	19049	15089	86823	38438	25000	21323
STD	5192	0	7504	813	813	334	5372	2943	0	2513
NR 6 MEDELV	250121	0	150827	42759	14915	11176	85291	37590	25000	27624
MIN	217463	0	158122	38571	13211	10488	71794	33388	25000	16478
MAX	240545	0	166650	47864	16595	11499	98106	44923	25000	38174
STD	4954	0	6173	1994	815	268	5130	2899	0	3835
NR 7 MEDELV	250057	0	122591	40585	12350	9009	91466	41097	25000	39127
MIN	226042	0	112538	36502	10918	8505	80643	34962	25000	27116
MAX	280957	0	155455	45311	14111	9692	100934	46574	25000	53753
STD	5915	0	5021	1872	688	220	4077	2337	0	5249

Tabell 8. Simuleringsresultat för basmodell + köp av 10 ha tillskottsjord utan beaktande av inflation

RESULTATVARIATIONENS VÄRDE ENLIGT PRIS- OCH KOSTNADSVÄCKLING ALTERNATIV 2

ANTAL SIMULERINGAR MED BIBEHÅLLET POSITIVT LIKVIDITETSOVERSKOTT 83 (83. PROC.)

	NYTTA	YUPPTAGET	ILAN TO-	ILMNEU-	IRANTEUT-	IÄVSKRIV-	IPESKATT-	ISKATTEUT-	IKONSUM-	IKUPULA-
	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
MR 1	MEDELV	120462	50067	4743	3423	10401	24500	5100	25000	
	MIN	112084	42432	3925	2606	0	20	4	27500	733
	MAX	128199	59155	5597	4278	0	0	0	27500	653
	STD	3459	3789	579	379	0	1199	243	27500	874
MR 2	MEDELV	147008	98050	13767	8640	2548	7875	1595	30250	565
	MIN	157181	84560	11329	7206	0	0	0	30250	492
	MAX	156155	115598	16690	10501	11349	9110	1845	30250	652
	STD	5765	4090	1118	639	2998	1846	374	0	51
MR 3	MEDELV	227260	150505	34837	21646	22490	28779	7661	33275	-149
	MIN	212982	142174	31983	19926	20050	1275	2582	33275	-21176
	MAX	240357	157619	52543	22774	23455	42696	13618	33275	610
	STD	5995	5570	1611	759	899	6515	2556	0	2642
MR 4	MEDELV	397576	1561	42505	20630	17479	100286	41478	36602	584
	MIN	289951	0	40743	1868	15631	81368	31511	36602	-17714
	MAX	522143	7948	43519	21643	18074	115805	49027	36602	5516
	STD	7158	2067	688	688	630	7519	4031	0	3347
MR 5	MEDELV	560121	0	40449	18573	13671	138984	61458	40263	24759
	MIN	559678	0	38687	16812	12378	117834	49661	40263	5768
	MAX	581567	0	41462	15587	14046	150217	7357	40263	35148
	STD	8273	6160	688	688	441	8515	4823	0	5237
MR 6	MEDELV	472791	0	46979	16517	10863	178560	82382	44289	53855
	MIN	392617	0	42892	14756	9957	158462	70740	44289	30565
	MAX	429978	0	49362	17531	11125	195200	92199	44289	65554
	STD	7550	5201	1658	688	308	7573	4429	0	6150
MR 7	MEDELV	452944	0	44349	13663	8767	203248	94637	48718	86575
	MIN	454595	0	40294	12158	8133	184396	83607	48718	64375
	MAX	477566	0	46543	14584	8951	229579	110347	48718	105139
	STD	8756	4185	1613	582	216	8881	5240	0	8061

Tabell. 10. Simuleringsresultat för basmodell + köp av 10 ha tillskottsjord. Arlig inflation 10 %.

8.5.4. Sammanfattning av simuleringsresultaten.

Simuleringsresultaten visar att de planerade förändringarna i produktionen kan genomföras under förutsättning att det finns möjlighet att låna tillräckligt mycket kapital i början av planeringsperioden. För att kunna bibehålla likviditeten måste kapital upplånas under de 3-4 första åren. Ifall åkerarealen hålles på nuvarande nivå stiger det sammanlagda lånebehovet till ca 120000 mk, varav drygt hälften är egentliga investeringar och resten behövs för ökning av djur- och rörelsekapital samt för konsumtion. Ifall 10 ha åker köps till stiger lånebehovet ytterligare med ca 100000 mk, vilket dock inte i högre grad inverkar på likviditeten eftersom den ökade åkerarealen också snabbt ger ökade inkomster.

Ifall åkern kan arrenderas under de första åren, bör denna möjlighet utnyttjas. Inkomsten från arrendeåkern underlättar och minskar sålunda i någon mån lånebehovet.

Likviditetsöverskott från produktionen börjar bildas först 4:de eller 5:te året, vilket betyder att det först då börjar frigöras kapital för nya investeringar och / eller ökat konsumtionsuttag. Likviditetsöverskottet stiger under de följande åren rätt snabbt eftersom produktionen då har kommit fullt igång.

Arbetsbehovet beräknas öka ca tredubbelt jämfört med nu-driften. Produktionen ger efter omställningen heltidssysselsättning åt två personer.

9. SAMMANFATTNING

Strukturella förändringar och ökad kapitalanvändning i jordbruket ställer nya krav på ekonomisk planering på de enskilda jordbruksföretagen. Den hittills mest använda planeringsmetoden är den s.k. täckningsbidragsmetoden, vilken baserar sig på lönsamhetsbedömning. Vid omställningar i produktionen, som tar en viss tid i anspråk, är det emellertid inte tillräckligt för företagaren att känna till den genomsnittliga lönsamheten.

Isynnerhet om de planerade förändringarna förutsätter lånekapital utgör en bedömning av kommande penningströmmar och likviditetsutveckling synnerligen viktig information. Vid större omställningar i produktionen är också en bedömning av riskerna nödvändig.

På senare tid har man försökt utveckla mera dynamiska metoder för företagsplanering inom jordbruket. Den flerperiodiska LP:n är ett steg i denna riktning. Vid sidan av analytiska metoder har simuleringen framkommit som ett alternativ för kvantitativ planering. Simuleringen har flera fördelar framom övriga metoder. På plussidan finns dess överlägsna flexibilitet. En simuleringsmodell kan byggas i fri form och ger de bästa möjligheterna att bygga en så realistisk modell som möjligt av det verkliga systemet. I en simuleringsmodell kan dynamiska och stokastiska processer beaktas. Det är också möjligt att i en simuleringsmodell bygga in optimeringsrutiner.

Simuleringens största nackdel är den stora arbetsåtgången vid byggandet av modellen och dataprogrammeringen. En simuleringsmodell tenderar ofta att bli mycket komplex och motsvarande dataprogram omfattande.

I detta arbete presenteras en simuleringsmodell för bedömning av jordbruksföretagets ekonomiska utveckling. Modellen förutsätter att man har en viss produktionsstrategi eller olika alternativa produktionsstrategier. Man har m.a.o. förslag på hur man i framtiden kan ordna produktionen och vilka investeringar som eventuellt skall göras. Med modellen kan man därefter simulera fram det ekonomiska utfallet av föreslagna strategier. Resultaten räknas årsvis och högst 8 på varandra följande år kan simuleras.

I modellen simuleras för vart år företagets in- och utbetalningar. Dessa sammanställs sedan till en balans som utvisar företagets likviditet. Ifall likviditeten är negativ upptas lån. Låneupptagningen är dynamisk, d.v.s, så mycket lån upptas att företagets likviditet håller.

I modellen beaktas också det årliga konsumtions- och skatteuttaget från jordbruket.

Modellen kan användas antingen som helt deterministisk eller som stokastisk med hektarskördarna från växtodlingen som stokastiska variabler. Man har sålunda möjlighet att bedöma skördevariationernas inverkan på den ekonomiska utvecklingen vid föreslagen produktion.

Inflationen kan beaktas i modellen på två olika sätt. I den ena versionen av modellen (SIMLIK-1) ges en allmän inflationsprocent, varvid produktpriser, produktionsutgifter och andra utbetalningar (förutom låneutgifter) årligen ändras med samma procentsats. I den andra versionen (SIMLIK-2) kan produktpris- och kostnadsutveckling anges skilt för de olika produktionsgrenarna. Man har sålunda också möjlighet att beakta t.ex. förskjutningar i produktpriserna mellan de olika produktionsgrenarna. I båda versionerna räknas alltid ett alternativ fram utan beaktande av inflation. Därtill kan i samma körning tre olika inflationsalternativ simuleras. Önskade inflationsprocenter anges i indata.

Data för modellen antecknas på färdiga formulär från vilka de kan stansas på hålkort.

Simuleringsresultaten från modellen presenteras dels i tabellform och dels grafiskt. I resultattabellen anges för varje år företagets totala omsättning, upptaget lån under året, totala mängden lånat kapital vid årets slut, låne- och ränteutgifter, avskrivningar, beskattningsbar inkomst och skatteuttag från jordbruket samt konsumtionsuttag och kumulativt likviditetsöverskott vid årets slut. Omsättning, totalt lånebelopp vid årets slut, låneutgiften samt likviditetsöverskottet vid årets slut presenteras dessutom grafiskt.

Ifall skördevariationerna har beaktats i simuleringen utskrivs för de ovanstående variablerna medelvärde och standardavvikelse av samtliga simuleringsförsök. Dessutom utskrivs för varje resultatvariabel största och minsta erhållna värde.

Programmet räknar också fram arbetsbehovet direkt för produktionen. Arbetsbehovet räknas skilt för växt- och djurproduktionen samt totalt.

Användningen av modellen demonstreras med ett tillämpnings-exempel. Exemplet är ett verkligt jordbruksföretag vars brukare står i beråd att göra rätt omfattande förändringar i produktionen. I exemplet presenteras planeringssituationen samt resultaten av de olika simuleringsförsöken.

10. REFERENSER

- ACKOFF, R.L., GUPTA, S.K. & MINAS, J.S. 1967. Scientific Method: Optimizing Applied Research Decisions. 445 p. New York.
- ANDERSSON, B. 1975. Metod för genomförandeplanering av lantbruksföretagets tillväxt. Rapport från institutionen för ekonomi och statistik. 72. 119 p. Lantbrukshögskolan, Uppsala.
- ARMSTRONG, P.L., CONNOR, L.J. & STRICKLAND, R.P., 1970. Simulation uses in Agricultural Economics. Agr. Econ. Rep. 157: 95-100. Dept. Agr. Econ. Mich. State Univ.
- BABB, E.M. & FRENCH, C.E. 1963. Use of Simulation Procedures. J. Farm Econ. 45:876 - 877.
- BARRY, P.J. 1971. Financial Analysis of Expansion Alternatives for Cash Grain Farms in Ontario. AE/71/6. 67 p. University of Guelph.
- CARLSSON, M. 1970. Beskrivning av några experiment med en Monte Carlo-metod för företagsekonomisk planering. Institutionen för ekonomi och statistik. Maj 1970. 61 p. Uppsala
- COHEN, K.J. 1960. Simulation of the Firm. Amer. Econ. Rev. 50, 2:534 - 540.
- Databok för driftsplanering 1974. Lantbrukshögskolans meddelanden B 22. p. 265 - 268. Uppsala.
- DENT, J.B. & ANDERSSON, J.R. 1971. Systems, Management and Agriculture. Systems Analyses in Agricultural Management p. 3 - 13. (Edited by Dent J.B. & Andersson, J.R.).

- HAKOLA, K. 1975. Verktug för driftsplanering. Föredrags-samling från tredje nordiska lantbruksseminariet om ADB i Åbo 4-5 september 1975.
- HEIDHUES, T. 1966. A Recursive Programming Model of Farm Growth in Northern Germany. J. Farm Econ. 48:668 - 684.
- HESSELBACH, J. & EISGRUBER, L.M. 1967. Betriebliche Entscheidung mittels Simulation. 411 p. Hamburg.
- IRWIN, G.D. 1968. A Comparative Review of some Firm Growth Models. Agr. Econ. Res. 20:82 - 100.
- JOHANSSON, B. Osäkerhet i lantbruksföretagets omvärld. Rapport från institutionen för ekonomi och statistik 9. 160 p. Lantbrukshögskolan, Uppsala.
- JOHANSSON, V. 1972. Simulering. Nordisk jordbruksforskning 54:277 - 279.
- KARLSSON, L. 1974. Strukturell utveckling i lantbruket. 94 p. Lantbruksekonomiska institutionen vid Helsingfors Universitet. (Opublicerat examensarbete).
- KÖHNE, M. 1968. Die Verwendung der linearen Programmierung zur Betriebsentwicklungsplanung in der Landwirtschaft. Agrarwirtschaft. Sonderheft 25. 113 p. Hannover.
- LA DUE, E.L. & VINCENT, W.H. 1974. Systems Theory and Simulation, A Critique of Literature. Agr. Econ. Rep. 261. Dept. Agr. Econ. Mich. State Univ. 59 p.
- MAC AULAY, T.G. 1972. Simulation as an Aid to Decision Making. AE/72/17. 21 p. University of Guelph.

- MELEN, A. & NIINIMÄKI, J. 1975. Investeringskalkylering. Svenska lantbrukssällskapens förbund B 41. 108 p.
- NAYLOR, T.H., BALINTFY, J.L., BURDICK, D.S. & CHU, K. 1968. Computer Simulation Techniques. 344 p. New York.
- Nytt anbefalt förslag til felles nordisk landbrugs-
økonomisk terminologi. Nordisk jordbrugs-
forskning 50:335 - 345.
- OLSSON, R. 1969. Tillväxtmodeller för jordbruksföretaget. Företagsekonomiska analys- och planläggningsmetoder. Föredragssamling från NJF:s studieseminarium för yngre lantbruksekonomer 26-30 augusti 1968. p. 92 - 120. Uppsala.
- 1970. En modell för studium av jordbruksföretagets tillväxtproblem. Meddelanden från institutionen för ekonomi och statistik. Juni 1970. Lantbrukshögskolan 126 p. Uppsala.
- ORCUTT, G.H. 1960. Simulation of Economic Systems. The Amer. Econ. Rev. 50:893 - 907.
- RENBORG, U. 1971. Kompendium i lantbrukets driftsekonomi. Lantbruket som ett styrt system. 54 p. Lantbrukshögskolan, Uppsala.
- RENBORG, U. 1976. Hjälpmedel vid lantbrukarens företagsledning. Konsulentavdelningens stencilserie. Ekonomi 52. p. 23 - 50. Lantbrukshögskolan, Uppsala.
- RHENMAN, E. 1967. Företaget som ett styrt system. 68 p. Stockholm.

- SHUBIK, M. 1960. Simulation of the Industry and the Firm. The Amer. Econ. Rev. 50:908 - 919.
- SUTTOR, R. & CROM, R.J. 1964. Computer Models and Simulation. J. Farm Econ. 46:1341 - 1350.
- TINSLEY, W.A. 1972. Computer-Aided Farm Financial Planning and Control. Agr. Econ. Rep. 232. Mich. State Univ. 43 p.
- VINCENT, W.H. 1970. Simfarm I: A Farm Business Simulator and Farm Management Game. Agr. Econ. Rep. 164. Dept. Agr. Econ. Mich. State Univ. 46 p.
- WECKMAN, K.J. 1974. Maatalouden rakennerationalisoinnin liiketaloudellisista edellytyksistä. Maataloustieteellinen aikauskirja 46:347 - 394.
- & KARLSSON, L. 1974. Lantbruksföretagets tillväxt. Rapport från en empirisk undersökning. Lantbruksekonomiska institutionens vid Helsingfors universitet publikationer. 2/1974.
- WRIGHT, A. 1971. Farming Systems, Models and Simulation. Systems Analysis in Agricultural Management. p. 17 - 33. (Edited by Dent & Andersson).

SUMMARY

A Model for Simulation of the Economic Development of
Individual Farms

Leif Karlsson

Agricultural Economics Research Institute, Finland

Structural changes and increased use of capital in agriculture create new requirements for the planning of individual farms. To date, the most frequently used method of planning is the so-called gross margin¹⁾ method which is based on a comparison of the average profitability of alternative compositions of production. If changes introduced in production take time, it will not be sufficient for the farm manager to have a plan which shows average profitability. Particularly, if the changes require investments and loan capital, an evaluation of future cash flow and solvency will be of great informative significance. In the event of major changes in production, an evaluation of the risks is also necessary.

This report presents a simulation model for evaluation of the future economic development of individual farms. The model assumes that there is one or several alternative "technical" production strategies used as data for the model. The model then simulates the economic development and results of the different strategies. The time period is one year and max. eight successive years can be simulated in one computer run.

In the model, the yearly income and outlay of money are estimated. For each year, a balance of payment is compiled showing the economic situation of the enterprise at the end of the year.

1) Gross margin = gross return - variable costs

If cash receipts fall short of cash expenditure, money will be borrowed. The borrowing process in the model is dynamic, i.e. sufficient money is borrowed that the sum of available fund during the year is greater than or equal to the outlay of funds.

The model also includes the yearly cash needed for taxes and family living.

The model may be used as totally deterministic or as stochastic with the crop yields as stochastic variables. Thus, it is possible to predict the economic effects of yield variations.

In the model, inflation may be considered in two different ways. In one version of the model (SIMLIK 1), a general rate of inflation is indicated at which the prices of products, production costs and other expenditures (except loan expenses) change at a given yearly percentage. In other (SIMLIK 2), different changes in product prices and expenditures are presented for different lines of production. In both versions, one simulation will always be performed without regard to inflation. In addition, three different alternatives for inflation can be simulated in the same computer run.

The results of the simulation are presented partly in table, partly in graphical form. The table includes the final values of the following variables for each simulated year; total income, borrowed money within the year and the sum of loans at the end of the year, total expenditures for loans, interest payments, calculated depreciations, taxable income and paid taxes within the year, family living expenditures and cumulative cash surplus at the end of the year.

If yield variations are considered in the simulation, the program will calculate and print out the means and standard deviations of the abovementioned variables. Also, the highest and lowest values of each variable are printed out.

The program also calculates the yearly labor requirement for production.

Use of the model is illustrated with an example. In this example, the planning situation and the results of the simulation are presented.

Bilaga 1.

ANVISNINGAR FÖR IFYLLANDET AV SIMLIK-MODELLENS DATA-FORMULÄR

SIMLIK är en på dator baserad modell för simulering av den ekonomiska utvecklingen i ett jordbruksföretag. Indata för modellen bör stansas på hålkort. Färdiga indataformulär har uppgjorts, från vilka hålkorten direkt kan stansas.

I det följande genomgås ifyllandet av formuläret punkt för punkt.

Punkt 1.

Gårdens namn.

Punkt 2.

Brukarens namn.

Punkt 3.

Adress.

Punkt 4.

Parametrar för modellen. För att ADB-programmet skall fungera behövs i indata uppgifter som inte direkt berör simuleringskalkylerna utan närmast är grundläggande instruktioner för programmet hur det bl.a. skall inläsa och behandla data-materialet, hur många simuleringsförsök som skall göras, hur många år som skall simuleras m.m. Parametervärdena bör anges som heltal och anpassas till höger kant av resp. kolumnutrymme. Ifall något parametervärde inte anges, antar programmet att värdet är lika med 0. Eftersom vissa parametervärden framgår av hur dataformuläret i övriga är ifyllt, är det lämpligast att punkt 4 ifylles till sist.

Punkt 5.

Starttal för slumpalsgeneratorn. För simuleringen av hektarskördarna i växtodlingen behöver programmet ett starttal för slumpalsgeneratorn. Som starttal duger ett godtyckligt positivt heltal som är större än 0 och har högst 10 siffror.

Punkt 6.

Indata för växtproduktionen. I växtproduktionsmatrisen anges data för samtliga växtprodukter som produceras i nudriften eller som kommer att produceras under planeringsperioden. Vid ifyllandet av matrisen märks följande:

Varje produktionsgren bör vara försedd med ett nummer. Numrena för de olika grödorna finns angivna nere på formuläret.

Hektarskördarna i kolumn 3 avser medelgoda förväntade skördar och anges i kg/ha. För hövall (prod.gren nr 10), ensilagevall (11), betesvall (12) och övriga grovfoderväxter (13-14) anges hektarskördarna i fe/ha.

Priset för avsalugrödor anges i p/kg. Något pris på grovfoder skall inte utsättas. Programmet räknar för vart år balanser för foderskörd och foderförbrukning. Över- resp. underskott av foder prissätts utgående från priset på foderspannmål. Därför bör i varje händelse antingen priset på korn eller havre anges. Ifall ingendera av dessa grödor odlas kan priset anges så att endast produktionsgrensnumret och priset för t.ex. korn anges medan övriga kolumner för grödan lämnas tom.

Rörliga utgifter och rörelsekapital anges i mk/ha och arbetsåtgången i timmar per hektar.

De olika produktionsgrenarnas omfattning vid nudrift och enligt plan anges i hektar med en decimal.

Punkt 7.

Ifall man i simuleringen önskar beakta skördevariationerna bör i indata anges en varians-kovariansmatris för hektarskördarna. Denna matris ifylles lämpligast med t.ex. lantbrukssällskapsvis färdigt uträknade värden för hektarskördarnas varianser och kovarianser. Ifall det finns statistik över hektarskördarna på en gård från tillräckligt många år, kan även dessa data utnyttjas. I annat fall används data från det område (lantbrukssällskap) på vilket ifrågavarande gård befinner sig.

Obs! Såväl varianser som kovarianser anges i dt/ha med en decimal. Sålunda anges t.ex. 250 kg/ha som 2,5 dt/ha. Ifall kovariansen är negativ bör minustecken utsättas.

Varianserna anges i de inramade diagonalt gående rutorna. Kovarianserna mellan olika grödor anges i övriga rutor. Numreringen av produktionsgrenarna i växtodlingsmatrisen och varians-kovariansmatrisen bör vara densamma.

Punkt 8.

Indata för djurproduktionen. Varje ifylld rad bör förses med ett eget nummer (t.ex. löpande nummer). Produktionsmängden per enhet avser t.ex. mjölk per ko och år. Biprodukter från en produktionsgren, t.ex. kött från utslagsko, behandlas som en skild produktionsgren på en skild rad.

Ifall djuret självt är produkt, t.ex. vid försäljning av livdjur, sätts i kolumnen "Prod.mängd per enhet" siffran 1. och motsvarande siffra i priskolumnen anger djurets hela försäljningsvärde. I priskolumnen anges priset i mk/kg eller som i ovannämnda fall mk/st.

Ifall en produktionsgren finns såväl i nuvarande produktion som i planerad produktion, men data för produktionsgrenen förändras t.ex. p.g.a. annan utfodring, tas samma produktionsgren upp på två skilda rader med var sitt nummer. Produktionsgrenens omfattning vid ny resp. gammal teknik anger sedan när övergången sker. Sålunda kan t.ex. mjölkproduktionen omfatta två rader i matrisen: en som representerar nuvarande drift och en som beskriver produktionsgrenen efter omorganiseringen.

Kolumnen för rörliga utgifter avser de rörliga utgifterna per enhet och år. Ifall djur inköps upptas denna aktivitet på en skild rad så att inköpspriset per styck upptas i kolumnen för "rörliga utgifter" och antalet enheter som inköps under olika år anges i kolumnerna längst till höger. Självrekrytering, t.ex. uppfödning av kvigor, upptas också som skilda aktiviteter men något försäljningspris får inte anges.

Överhuvudtaget finns det flera alternativa möjligheter att fylla i djurproduktionsmatrisen, vilka alla ger samma resultat.

Huvudsaken är att ifyllningen blir logiskt riktig så att inkomst per år = producerad mängd x pris x antal enheter och summa utgifter = rörliga utgifter x antal enheter.

Punkt 9.

Lånesituation vid planeringsperiodens början. Data i matrisen skall ge en bild av gårdens krediter vid investeringens början. Varje skilt lån upptas på en rad för sig.

I första kolumnen anges lånetyp med en kod: Annuitetslån = 1, lån med konstant amortering = 2.

I kolumn 2 anges lånekapitalets storlek. I fall det är ett annuitetslån anges lånets ursprungliga belopp. För lån med konstant amortering anges kvarstående lånebelopp.

I kolumn 3 antecknas den ursprungliga lånetiden och i kolumn 4 återstående lånetid.

I kolumn 5 anges räntefoten med en decimal.

Punkt 10.

I matris 10 anges möjliga finansieringskällor. Programmet upptar kapital i den ordning som finansieringsmöjligheterna har antecknats i matrisen.

För olika typer av finansiering används följande koder: Annuitetslån = 1, lån med konstant amortering = 2, samt självfinansiering = 3. I kolumn 2 anges max. kapitalbelopp och i kolumn 3 lånetiden i år. Antalet amorteringsfria år anges i kolumn 4. Räntefoten antecknas i kolumn 5 med en decimal.

Punkt 11.

I matrisen upptas data över investeringar och avskrivningar. Investering i olika produktionstillgångar bör ordnas i grupper enligt maximalt tillåten avskrivningsprocent. I matrisen finns utrymme för fyra olika grupper: t.ex. maskiner max avskrivning 30 %, byggnader max avskrivning 10 %, täckdiken max avskrivning 10 % samt jordbruksjord 0 % avskrivning. Oavsett till vilken grupp gällande investering hör, bör samtliga grupper för vilka det finns ett i beskattningen oavskrivet kapital tas med (byggnader, maskiner, täckdiken). I fall investering sker i jordbruksjord eller i fall investering i jordbruksjord has gjorts under året före planeringsperioden bör dessa data upptas på den sista ifyllda raden i matrisen.

Punkt 12.

Ränteutgifter, totala låneutgifter, upptaget lån, konsumtionsuttag, samt förändringar i lager av saluprodukter och köpförnödenheter år 0 (nudriften).

Punkt 13.

Uppgifter över beskattning vid nudrift.

Punkt 14.

Avlönat arbete.

Timpriset för avlönat arbete anges inklusive socialkostnader i mark per timme med två decimaler.

För simulering av årlig inflation och förändringar i produktpriser och produktionsutgifter skiljer sig de två versionerna av SIMLIK-modellen från varann. I båda versionerna kan 1-3 olika alternativa utvecklingar ges. I fall inga förändringsprocenter anges, räknar programmet endast med fast prisnivå.

SIMLIK 1.

Punkt 15.

Årliga inflationsprocent. Max 3 alternativ.

SIMLIK 2.

Punkt 15.

I punkt 15 anges antagna årliga förändringar i priser och rörliga utgifter för växtodlingen. Endast de produktionsgrenar för vilka förändringar önskas behöver ifyllas men produktionsgrensnumret i kolumn 1 bör överensstämma med numret för samma produktionsgren i punkt 6.

Punkt 16.

I matrisen anges procentuella årliga förändringar för värdena i kolumnerna "Priser per enhet" och "Rörliga utgifter" i djurproduktionsmatrisen (punkt 8). Endast de priser och rörliga utgifter som förändras behöver anges men radnumren skall stämma överens i bägge matriserna.

Punkt 17.

Procentuella årliga förändring i samutgifter.

Punkt 18.

Procentuella årliga förändring i konsumtionsuttag.

Punkt 19.

Procentuella årliga förändring i beskattningsbar inkomst utanför jordbruket.

Punkt 20.

Procentuella årliga förändring i brutto-timlön för avlönad arbetskraft.

Bilaga 2.

INDATA FORMULÄR

1. GÅRD

EXEMPELÅRDEN

2. BRUKARE

MTT

3. ADRESS

RUKKILLA 00001 HELSINKI 06

4. PARAMETRAR

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
100	7	2	10	12	8	3	3	2	10	8

1. Önskat antal simuleringar (max 200)
2. Önskat antal simulerade år (max 8)
3. Antal alternativ för inflationstakt (SIMLIK-1) eller pris och kostnadsutveckling (SIMLIK-2)
4. Antal ifyllda rader i matrisen för växtproduktion
5. Antal ifyllda rader i varians-kovariansmatrisen för hektarskördarna i växtodlingen
6. Antal ifyllda rader i matrisen för djurproduktionen
7. Antal ifyllda rader i matrisen för gamla lån
8. Antal ifyllda rader i matrisen för nya finansieringsmöjligheter
9. Antal ifyllda rader i investeringsmatrisen
10. Antal ifyllda rader i matrisen för årliga förändringar i priser och rörliga utgifter i växtproduktionen¹⁾
11. Antal ifyllda rader i matrisen för årliga förändringar i¹⁾ priser och rörliga utgifter i djurproduktionen

5. STARTTAL FÖR SLUMPTALS-
GENERATOR (GOODYCKLIGT-
POSITIVT HENTAL)2)

111317780

1) Ifylles endast i version SIMLIK-2

2) Ifylles endast ifall man önskar beakta skördevariationer

6. INDATA FÖR VÄXTPRODUKTIONEN

År	Skörd år 0 kg/ha (fe/ha)							Pris p/kg	Rörl. utg. mk/ha	Rörelsekapital mk/ha	Arbete tim/ha	Antal hektar nuddrift	Planerad production hektar per år							
	1	2	3	4	5	6	7						8							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	3	0	0	0	0	0	0	1	5	8	2	0	0	0	0	0	0			
4	5	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0				
15	4	0	0	0	0	0	0	1	9	6	0	0	0	0	0	0				
16	4	0	0	0	0	0	0	1	9	5	0	0	0	0	0	0				
17	1	0	0	0	0	0	0	1	6	7	0	0	0	0	0	0				
10	2	0	0	0	0	0	0	1	9	5	0	0	0	0	0	0				
11	1	5	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0				
12	4	0	0	0	0	0	0	1	9	5	0	0	0	0	0	0				
13	1	0	0	0	0	0	0	1	8	2	0	0	0	0	0	0				
14	8	0	0	0	0	0	0	1	8	5	0	0	0	0	0	0				

Numering av produktionsgrenarna

Prod.gren	NR	Prod.gren	NR
Råg	1	Ärtet	7
Höstvete	2	Potatis	8
Höstryps	3	Socketbeta	9
Vårvete	4	Hövall	10
Korn	5	Ensilagevall	11
Havre	6	Betesvall	12

Obs:
Endast data för de prod.-grenar som finns i nuddriften eller produktionsplanen behövs tas med, men varje prod.gren som finns med bör vara försedd med angivet nummer
Skördarna för grovfoderväxterna anges i foderenheter/hektar.

7. VARIANS-KOVIANSMATRIS FÖR HEKTARKÖRDAR

Skördår	Råg	Höst-vete	Höst-ryps	Vår-vete	Korn	Havre	Ärter	Potatis	Socket-beta	Hövall	Ensilagevall	Betesvall	(Grovfoder)	(Grovfoder)	(Avsali gröda)
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
3	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
4	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
5	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
6	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
8	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
9	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
10	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
11	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
12	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
13	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
14	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
15	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

Skördevarianserna för de olika grödorna anges i de inramade diagonalt gående rutorna

Kovarianserna mellan olika produktionsgrenar anges i övriga rutor

Obs!

Såväl varianser som kovarianser anges i decimal/ha med en decimal således är t.ex. 480 kg/ha = 4.8 dt/ha

Ifall kovariansen är negativ bör minustecken utsättas. Positivt förtecken behöver inte utsättas.

Obs!

Numereringen av produktionsgrenarna i växtodlingsmatrisen och varians-kovariansmatrisen bör vara densamma

9. LANESITUATION VID PLANERINGS-
PERIODENS BÖRJAN

Kv nr	Kapital mk	Ränta procent			
		1	2	3	4
1	567890	12	34	56	7
2	9000	18	9	13	0
2	1000	20	18	3	0
2	5280	20	20	3	0

11. AVSKRIVNINGAR OCH INVESTERINGAR

Max. avskri- vning %	Avskrivning år 0				Övskrivet kapital vid början av år 1				Investering år 0				Planerad investering år 1				år 2				år 3													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1			
10	5	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
30	9	8	7	2	3	9	5	8	6						1	5	0	0	0						2	0	0	0						

12. UPPTAGET LAN, LANEUTGIFTER, KONSUMTION, BESPARING OCH
LAGERFÖRÄNDRINGAR ÅR 0

Total låneutgift	Ränte- utgift				Konsum- tionsuttag				Besparing				Upptaget kapital till jordbruket				Förändr. i lager för produkt- lager				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
169	5	0	2	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4

1) Koder för olika t
av finansiering:
1 = annuitetslån
2 = lån med kons
amortering
3 = självsfinansie-
ring

10. FINANSIERINGSMÖJLIGHETER

Kv nr	Kapital mk	Låntid				Ränta procent			
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	567890	1	2	3	4	5	6	7	8
3	30000								
2	10000	2	0			3	0		
2	12000	1	0			1	0		

13. SKATT

Beskattn.- bar ink. totalt vid statsbesk. år 0	Beskattn.- bar ink. totalt vid statsbesk. år 0				Beskattn.- övrig be- skattn. inkomst år 0				Betalt to- skatt år 0 (förskott)				Kommunal- skatt, kyrkoskatt, föräkrin- gar m.m. %				Total be- skattn. bara ink. ink. delat vid stats- beskattn.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8
24500	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
	2	4	5	0	2	4	5	0	5	1	0	0	2	5	2	0	2	5	2	0	2	5	2	0	2	0	2	5

14. AVLÖNAR ARBETE

Mk/tim. nuddrift	Timmar/år nuddrift				Timmar år 1				år 2				år 3				år 4				år 5				år 6				år 7				år 8				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4			
000	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Obs! Denna sida ifylles endast för version SIMLIK-1.

15.ÅRLIG IN-
FLATION

± %	
A1+1	A1+2
A1+3	A1+4
123	456789
115	110

Obs: Denna sida ifylles endast för versign SIMLIK-2

15: PROCENTUELLA ÅRLIGA FÖRÄNDRINGAR
I PRISER OCH RÖRLIGA UTGIFTER

I VÄXTODLINGEN

Pris utg. ± %	Alt. 1			Alt. 2			Alt. 3		
	Rörl. utg. ± %	Pris + %	Rörl. utg. ± %	Rörl. utg. ± %	Pris + %	Rörl. utg. ± %	Rörl. utg. ± %	Pris + %	Rörl. utg. ± %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	5	10	10					
4	5	5	10	10					
5	5	5	10	10					
6	5	5	10	10					
7	5	5	10	10					
10	5	5	10	10					
11	5	5	10	10					
12	5	5	10	10					
13	5	5	10	10					
14	5	5	10	10					

Obs:
Endast de prod.grenar för vilka förändringar önskas behöves tas upp i denna matris, men numren för de prod.grenar som tas upp bör överensstämma med numren i växtodlingsmatrisen (punkt 7).

16: PROCENTUELLA ÅRLIGA FÖRÄNDRINGAR
I PRISER OCH RÖRLIGA UTGIFTER

I DJURPRODUKTIONEN

Pris utg. ± %	Alt. 1			Alt. 2			Alt. 3		
	Rörl. utg. ± %	Pris + %	Rörl. utg. ± %	Rörl. utg. ± %	Pris + %	Rörl. utg. ± %	Rörl. utg. ± %	Pris + %	Rörl. utg. ± %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	5	10	10					
2	5	5	10	10					
3	5	5	10	10					
4	5	5	10	10					
5	5	5	10	10					
6	5	5	10	10					
7	5	5	10	10					
8	5	5	10	10					

Obs:
Endast de rader i djurproduktionsmatrisen (punkt 9) för vilka förändringar önskas behöves tas upp i denna matris, men motsvarande radnummer bör i bägge matriserna vara samma.

17: PROC. ÅRLIG
FÖRÄNDRING
I SAMUTGIFTER

± %	
Alt.1	Alt.2/Alt.3
1	2
3	4
5	6
7	8
9	
5	10

18: PROC. ÅRLIG
FÖRÄNDRING
I KONSUMTIONS-
UTTAG

± %	
Alt.1	Alt.2/Alt.3
1	2
3	4
5	6
7	8
9	
5	10

19: PROC. ÅRL. FÖR-
ÄNDR. I BESKATN.-
BAR INKOMST
UTANFÖR JORDBR.

± %	
Alt.1	Alt.2/Alt.3
1	2
3	4
5	6
7	8
9	
5	10

20: PROC. ÅRLIG
FÖRÄNDRING
I TIMLÖN

± %	
Alt.1	Alt.2/Alt.3
1	2
3	4
5	6
7	8
9	
5	10

VÄXTPRODUKTION: AVSALUGRÖDOR

Arealenhet: Hektar Tidsenhet: 1 Ar

Prod.gren	Råg 1	Vete 4	Korn 5	Harv 6	Foder betes 7			
Skörd ¹⁾	3300	3500	4000	4000	2000			
Pris p/kg ²⁾	1.00	87	72	65	130			
Biprod.kg (fe)								
Rörliga utgifter								
Utsäde	230	235	151	146	1250			
Handelsgödsel	323	450	405	405	317			
Växtskydd	120	100	48	48	100			
Traktorarbete ³⁾	84	77	84	84	88			
Skördetröskning ⁴⁾	80	60	60	60	100			
Torkning ⁵⁾	33	35	40	40	30			
S:a rörl.utgifter	779	957	788	783	1885			
Arbete timmar	20	20	20	20	27			
Rörelsekapital ⁶⁾	587	347	296	285	647			
Areal:								
Nudrift	1.8	2.0	6.0	8.0	-			
Ar 1	1.8	-	7.5	8.5	0.5			
2	-	-	7.8	7.5	0.5			
3	-	-	9.0	5.0	0.5			
4	-	-	10.0	5.0	0.5			
5	-	-	10.0	5.0	0.5			
6	-	-	10.0	5.0	0.5			
7	-	-	10.0	5.0	0.5			

1) Avser medelgod förväntad hektarskörd

2) Priset vid nudrift

3) Traktorarbetets rörl.utgift.
Normvärde 77:
Egen traktor 7 mk/t
hyrd traktor 40 mk/t

4) Skördetröskning:
Normvärde 77: Egen tröska 20 mk/t
Hyrd tröska 180 mk/t

5) Torkning
Normvärde 77: Egen tork 10 mk/ton
Hyrd tork 60 mk/ton

6) Se bilaga.

VÄXTPRODUKTION: GROVFODERVÄXTER

Arealenhet: Hektar Tidsenhet: 1 år

Prod.gren	Hövd 10	Ensv 11	Grövd 12	Hövd 13	Halm 14			
Skörd fe ¹⁾	2000	3000	4500	1000	800			
Rörliga utgifter								
Utsäde	116	70	70	-				
Handelsgödsel	395	790	590	116				
Traktorarbete ²⁾	168	161	315	49	49			
Balgarn								
Hösalt	10							
Ensileringsmedel		375		108				
Stängsel								
S:a rörl.utgifter	689	1396	975	273	49			
Arbete timmar	30	50	45	9	12			
Rörelsekapital ³⁾	495	948	713	182	85			
Areal:								
Nudrift	7.0	-	1.5	2.0	10.0			
Ar 1	5.0	2.0	1.5	5.0	16.0			
1	5.0	4.0	2.0	5.0	14.0			
2	5.0	4.5	2.0	5.0	14.0			
3	5.0	4.5	2.0	5.0	14.0			
4	5.0	4.5	2.0	5.0	14.0			
5	5.0	4.5	2.0	5.0	14.0			
6	5.0	4.5	2.0	5.0	14.0			

1) Avser skörd i fe/ha netto (bärgnings- och lagringsförluster är avdragna)

2) Traktorarbete:

Egen traktor: Enbart driftskostn.

Hyrd traktor: Totala hyran

3) Se bilaga

DJURPRODUKTION

	Mjölkkko I	Mjölkkko II	Kviga 2 ⁴ år	Gödtjur 2 ⁴ år			
1) Huvudprod. kg, 1, st	4500	5500	1	170			
Pris mk/kg (1, st)	1.30	1.30		1400			
2) Biprodukt kg (st)							
Pris mk/kg (mk/st)							
Rörl. utgifter							
3) Köpta fodermedel:	36	215	148	243			
Semin, sjukv.m.m.	260	260	90				
El. brönsle	30	30	30	30			
Såma rörl. utg.	326	565	268	273			
Arbete timmar	170	120	40	20			
4) Rörelsekapital	622	601	1759	666			
Grovfoderbehov fe							
Kornbehov kg							
Havrebehov "							

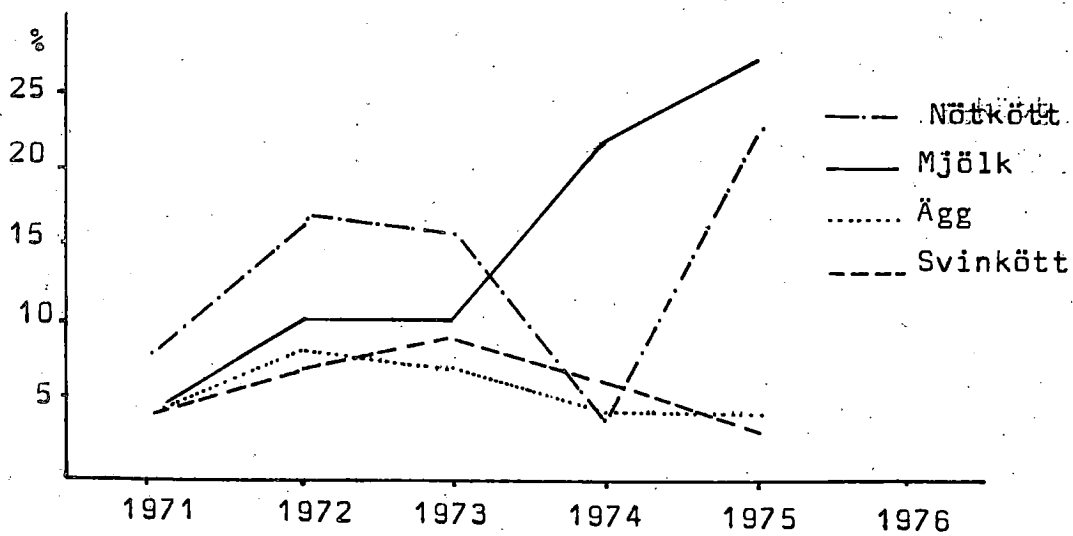
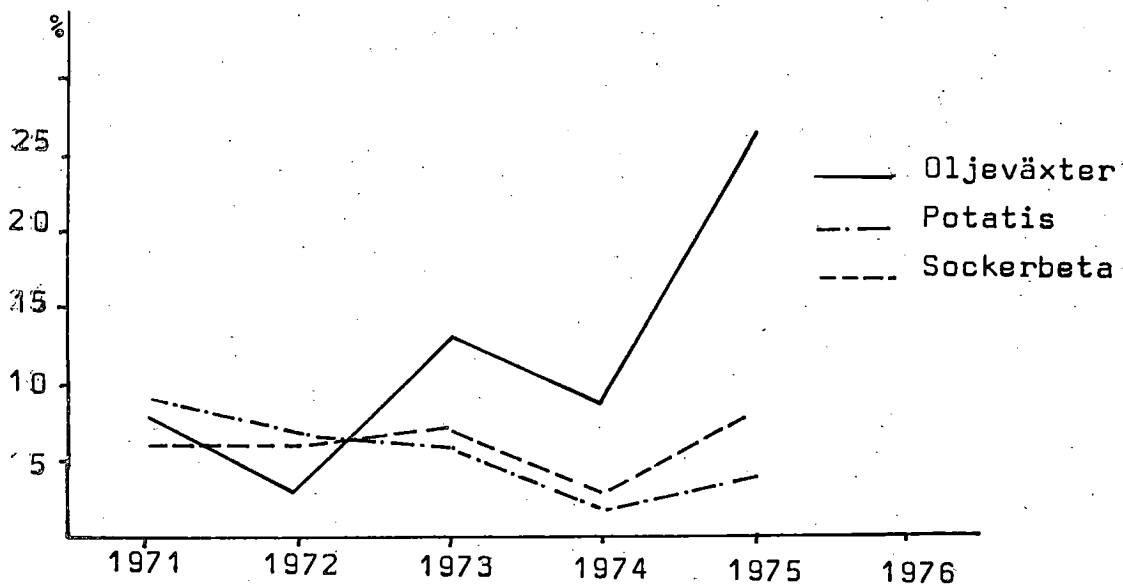
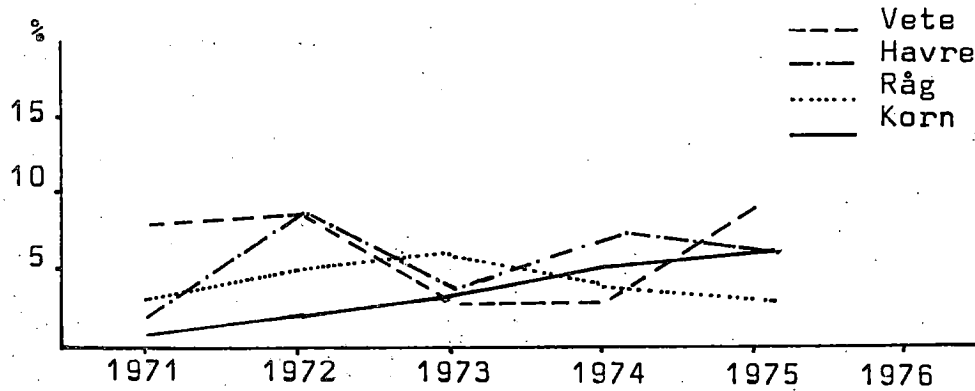
Obs! Sådana produktionsgrenar, där djuret självt utgör produkten (t.ex. gödtjur, kalvfärdig kviga, gödsvin) anges värdena ovan per producerat djur (oberoende av hur lång produktionstiden är). För t.ex. mjölkkko anges värdena däremot per år.

- 1) Huvudprodukt är t.ex. mjölk från ko kg/år eller skaktvikten för gödtjur i kg/st. eller kalvfärdig kviga 1 st.
- 2) Biprod. är t.ex. kött från utslagsko. Med 20 % utslaktning blir prod.mängden 1/5 x kons slaktvikt.
- 3) Avser samtliga köpta fodermedel förutom grovfoder, korn och havre.
- 4) Se bilaga!

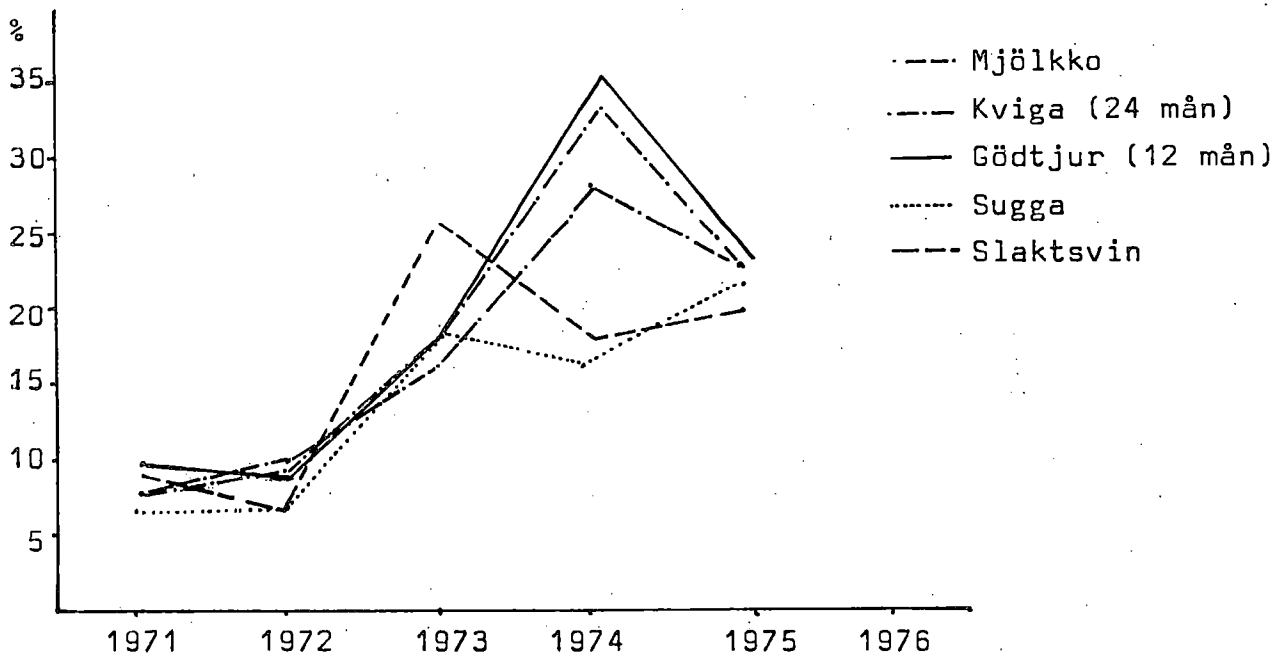
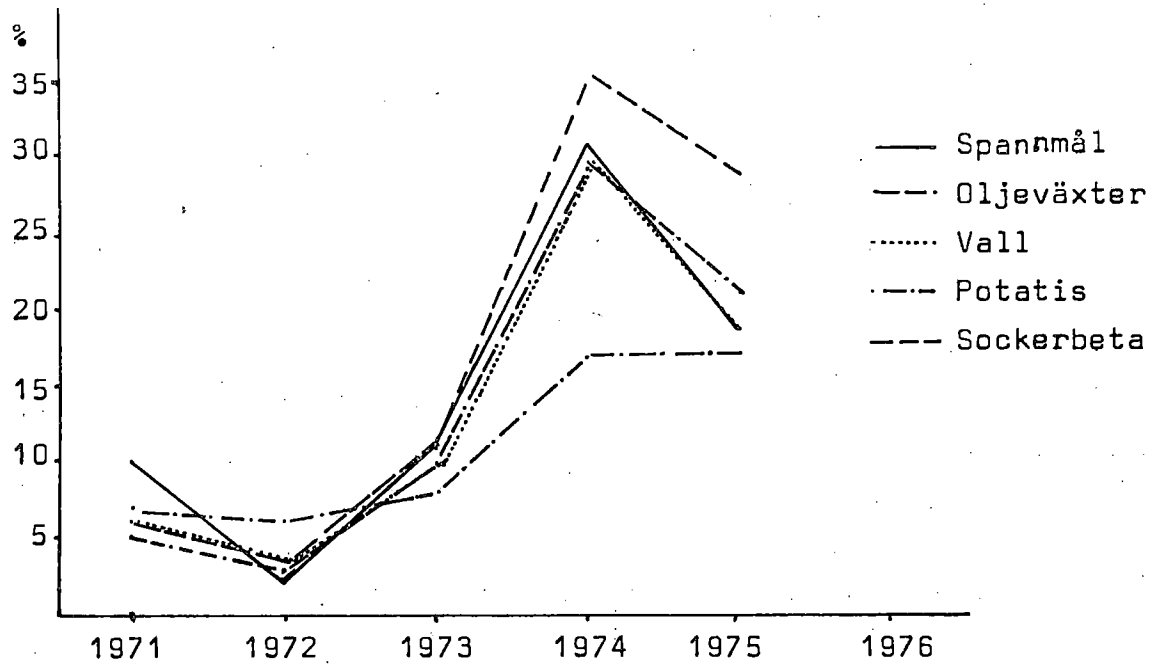
Nötkreatursbesättningens utveckling under planeringsperioden

	Ar 1	2	3	4	5	6	7
Antal i planerings- årets början	4 4 1	4 5 4	10 5 5	15 6 5	18 4 6	20 4 4	20 4 4
Förändringar under året	3 4 1 2 3 5	2 6 0 4 5 5	1 6 1 2 7 6	5 2 13 9 4	6 4 14 10 4	4 4 16 10 4	4 4 16 10 4
	Mjölkkor Kvigor < 1 år Kvigor > 1 år						
	Köpt kvigor > 1 år Sålt kvigor > 1 år S:ma inkalvade kvigor Köpt mjölkkor Sålt mjölkkor Inkalvade mjölkkor Födda kokalvar Köpta kokalvar Pålagda kokalvar						
Antal vid planeringsårets slut	4 5 4	10 5 5	15 6 5	18 4 6	20 4 4	20 4 4	20 4 4
	Kokalvar till köttdjur Tjurkcalvar till köttdjur	0 2	1 8	5 9	6 10	6 10	6 10
	Sålt spökalvar Sålt gödkalvar	0 20	0 15	0 15	0 14	0 16	0 16

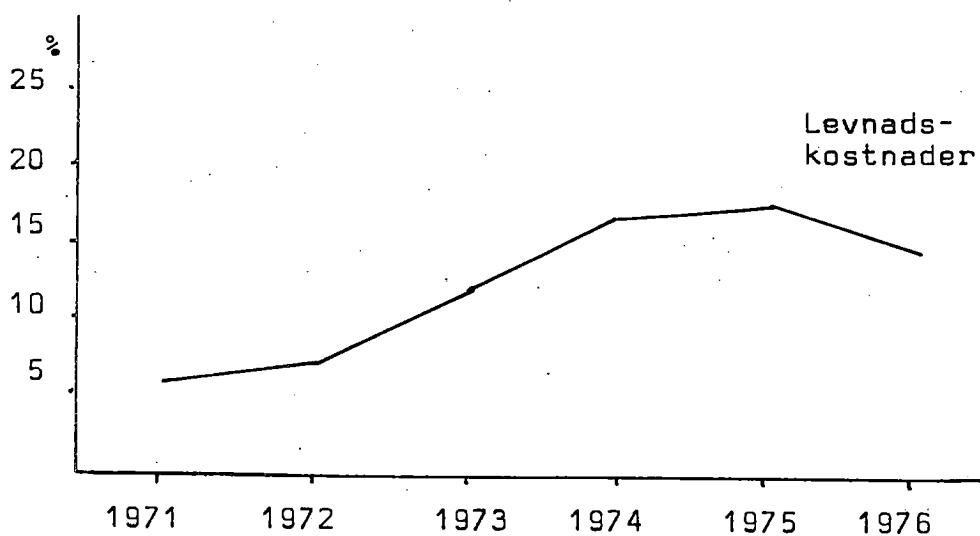
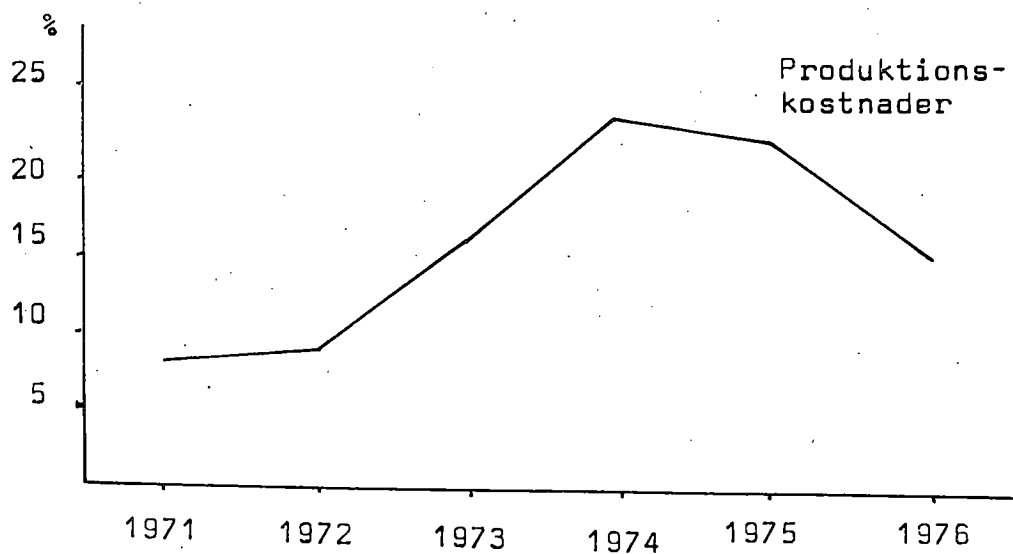
Bilaga 4/1 Årlig förändringar i producentpriserna för olika produkter åren 1971-75.



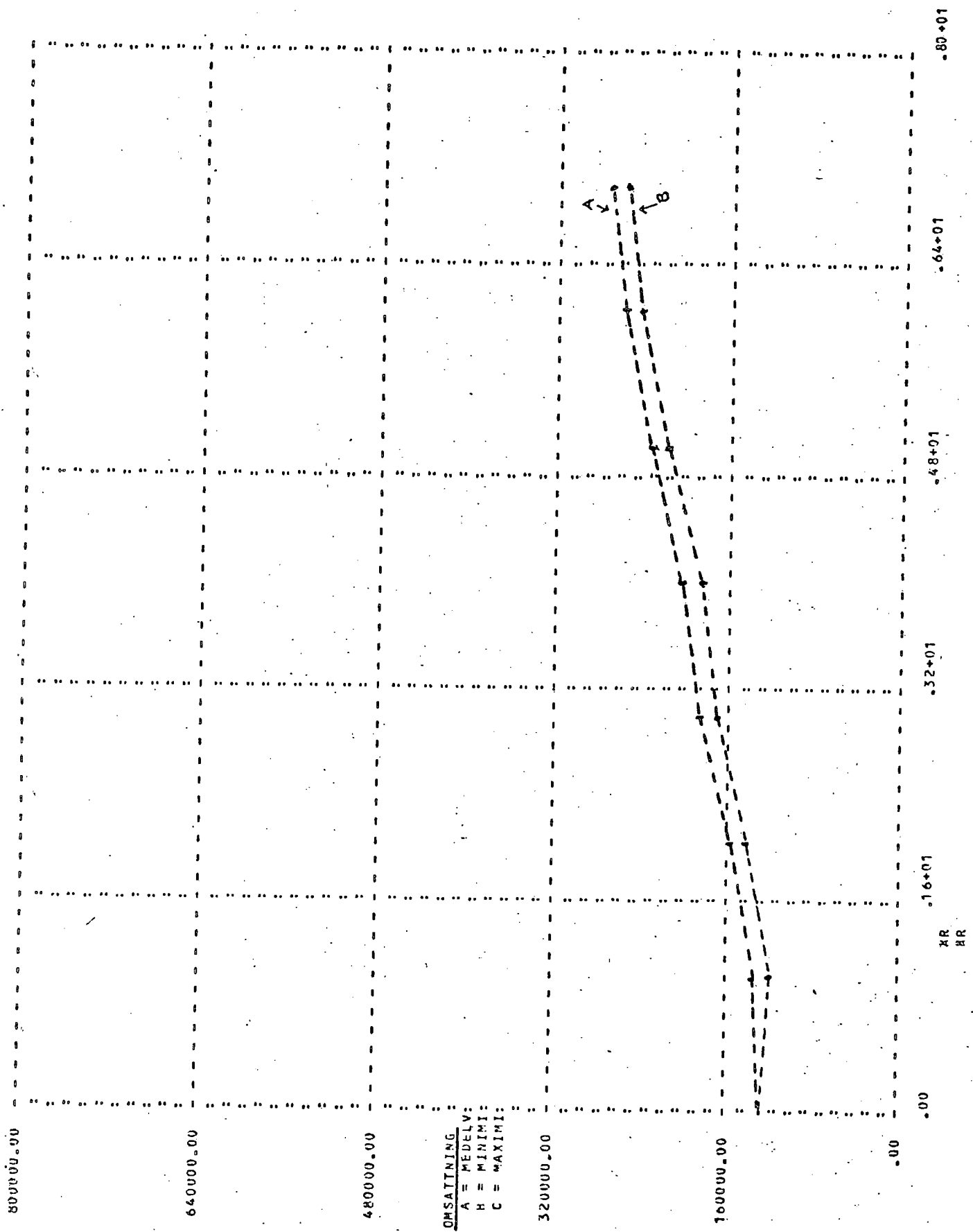
Bilaga 4/2 Årlig förändring i rörliga utgifter för olika produktionsgrenar åren 1971-75.
 (Fördelningen av rörliga kostnaderna enligt bidragskalkylerna i Lantbrukskalendern 1977).

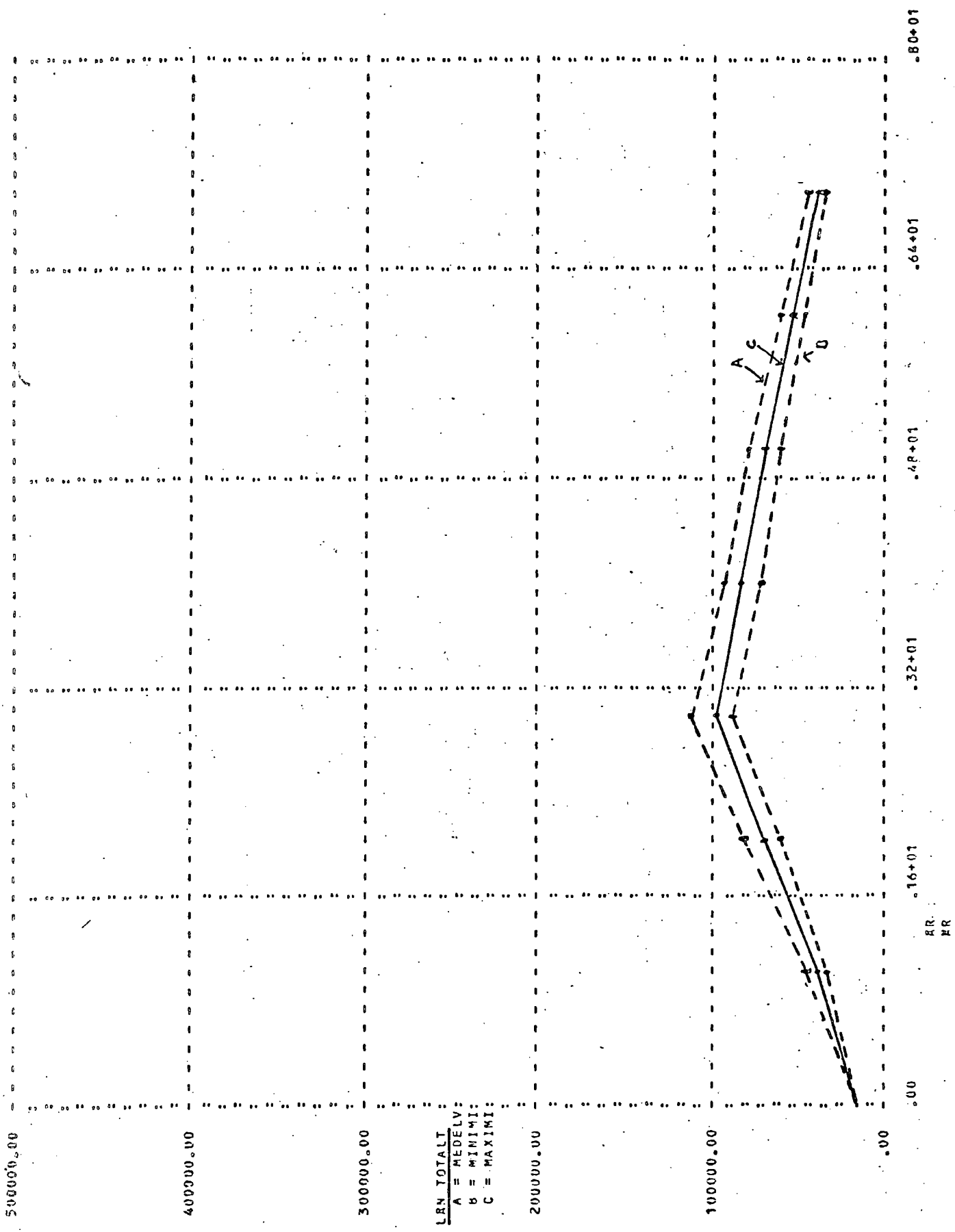


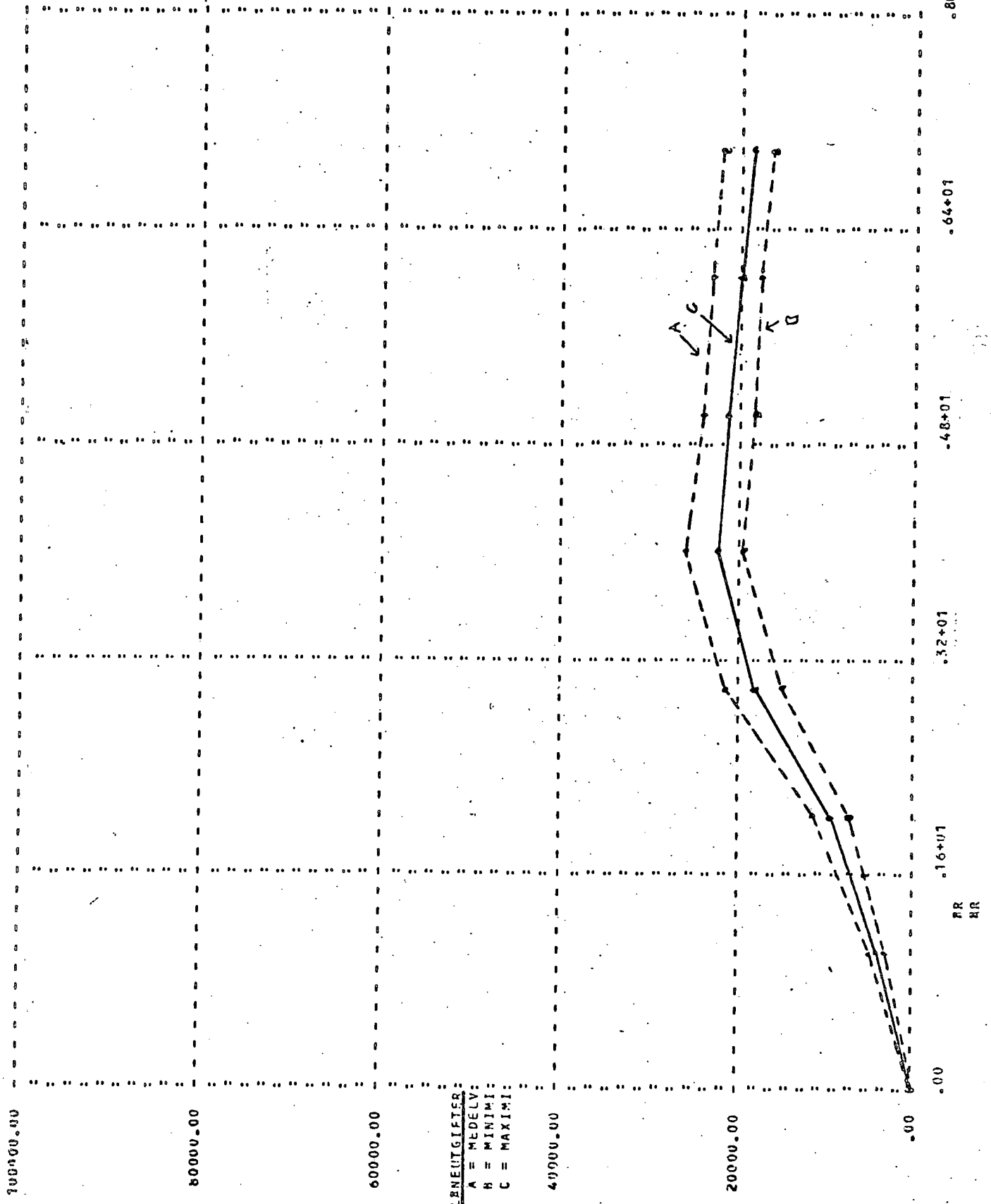
Bilega 4/3 Årliga förändringar i jordbrukets produktions-
kostnadsprisindex och levnads-kostnadsindex åren
1971-76.



Bilaga 5. Exempel på grafisk presentation av simuleringsresultaten.
 (Simulering: Basmodell + tilläggsarrende, 5% årlig inflation).







170000.00

120000.00

70000.00

LIKVIDITET

A = MEDELV

B = MINIMI

C = MAXIMI

20000.00

-30000.00

-80000.00

.00

.16+01

.32+01

.68+01

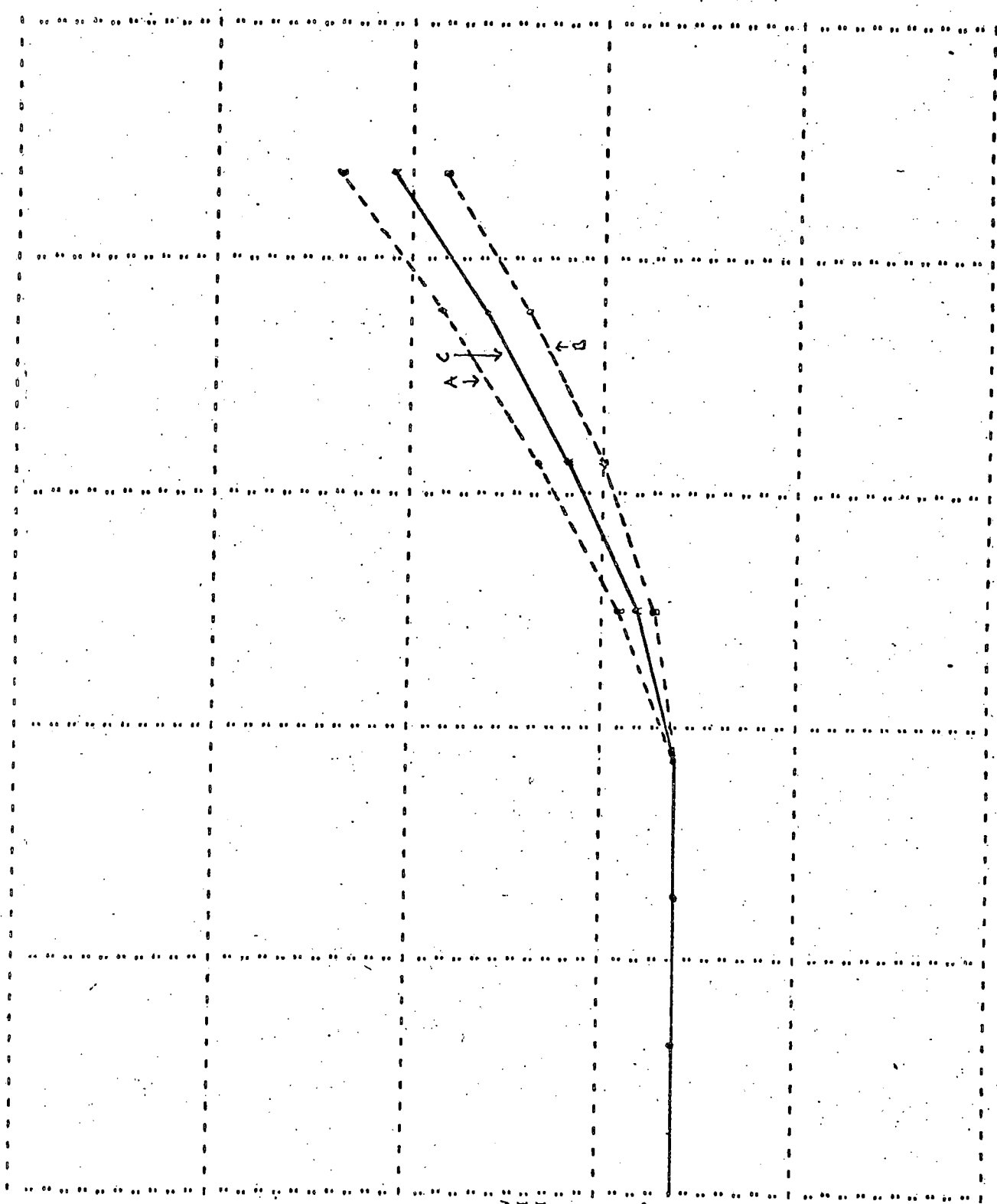
.68+01

.80+01

NR

M*

A
B
C



100000.00

80000.00

60000.00

40000.00

20000.00

0.00

LENEUTGIFIES:

- A = MEDELW.
- B = MINIMI
- C = MAXIMI

0.00

.16+01

.32+01

.48+01

.64+01

.80+01

RR
RR

