




ARTIKLER

2



VEKST OG SAMMENHENGER I DEN NORSKE ØKONOMI 1920—1955

av Arne Amundsen

GROWTH AND INTERDEPENDENCE
IN THE NORWEGIAN ECONOMY

OSLO 1957

STATISTISK SENTRALBYRÅ

**VEKST OG SAMMENHENGER I
DEN NORSKE ØKONOMI
1920—1955**

Av Arne Amundsen

**GROWTH AND INTERDEPENDENCE IN THE
NORWEGIAN ECONOMY 1920—1955**

INN H O L D

Innledningsmerknader	3
I. Langtidsveksten representert ved trendrelasjoner	5
II. En enkel «Keynes-modell»	11
1. Forutsetningene	11
2. Eksempel på en enkel «Keynes-modell»; utledning av multiplikatorrelasjonene	12
3. En «Keynes-modell» for mellomkrigstidens Norge	15
4. «Keynes-modellen» konfrontert med etterkrigsutviklingen	22
5. År-til-år-variasjonene	24
6. Kan multiplikatorrelasjonene brukes til analyse av aktuelle problemstillinger?	25
Vedlegg	29
A. Utledning av multiplikatorrelasjonene	29
B. Statistisk bestemmelse av relasjonenes konstanter	30
Sammendrag på engelsk	38

Forord

I denne artikkelen er det gjort forsøk på å tolke den økonomiske utvikling i Norge i mellomkrigsårene ut fra enkle — og derfor nødvendigvis summariske — teorier om de økonomiske sammenhengene.

Av undersøkelsen går det fram at de langsiktige linjer i utviklingen siden 1920 langt på vei lar seg forklare ut fra særdeles enkle teorier om sammenhengene i vår økonomi. I hvilken grad dette er sammenhenger som også vil vise seg å ha gyldighet for den framtidige økonomiske utvikling, er derimot et spørsmål som vi foreløpig ikke vet svaret på.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 12. september 1957

Signy Arctander

VEKST OG SAMMENHENGER I DEN NORSKE ØKONOMI 1920–1955

Av Arne Amundsen.

Innledningsmerknader.

I den første femårsperioden etter 1945 var den økonomiske utviklingen i Norge naturlig nok preget av ekstraordinære forhold. Som en alminnelig karakteristikk av utviklingen i de etterfølgende år — fram til 1955 — gjelder åpenbart ikke dette lenger, og det kan være grunn til å reise spørsmålet om de mer langsiktige trekk i etterkrigsårenes realøkonomiske utvikling markerer et brudd med utviklingen i mellomkrigsperioden, eller om utviklingen i det store og hele «følger de samme linjer». Dette spørsmålet skal vi her drøfte med utgangspunkt i tidsseriene for hovedkomponentene i nasjonalregnskapet: bruttonasjonalproduktet, importen, konsumet, bruttoinvesteringene og eksporten. Vi skal utelukkende holde oss til beregningene i faste (1938-) priser¹).

Det kan være grunn til å presisere nærmere hva en skal legge i «at utviklingen følger de samme linjer». Et utgangspunkt kan vi få ved å studere tidskurvene for de forskjellige komponentene. Se diagram 1. Det umiddelbare inntrykk en får, er at de langsiktige trekk i utviklingen i mellomkrigsperioden følger ganske bra en rett linje i diagrammet. Da vi har brukt en logaritmisk skala, svarer dette til en eksponentiell langtidsvekst, eller med andre ord til konstante vekstprosenten fra år til år. For flere av seriene er det også tydelig at om vi forlenger en rettlinjert trendlinje fram til 1955, så vil den treffe nivået for de faktiske tallene ganske godt. En nærliggende tolkning av «at utviklingen følger de samme linjer» kunne derfor være at langtidsutviklingen følger en trend som har

¹ Data er hentet fra følgende kilder: For årene 1949–1955: Stensilert manuskript i Byrået, oktober 1956; for 1930–1939 og 1946–1948: NOS XI. 109, Nasjonalregnskap 1930–1939 og 1946–1951; for årene før 1930: NOS XI. 143, Nasjonalregnskap 1900–1929.

konstant vekstrate. Dette synspunktet er lagt til grunn i undersøkelsens første del.

Det er imidlertid klart at andre tolkninger kan være av større interesse. Den omstendighet at den faktiske utviklingen føyer seg noenlunde bra til en beregnet trend, gir ikke nødvendigvis så mange holdepunkter til å *forklare* utviklingsforløpet. Over en viss periode kan en på denne måten kanskje få en tilfredsstillende *beskrivelse* av forløpet. Men en kan ikke vente at det lar seg gjøre å forklare på en tilfredsstillende måte den økonomiske vekst ved en «teori» som rett og slett går ut på at langtidsvekstraten er konstant.

Noen alment godtatt teori for de økonomiske vekstprosessenes forløp har vi ikke å legge til grunn. Det vi imidlertid kan gjøre på en forholdsvis enkel måte er å trekke inn i analysen to makro-relasjoner av Keynes-typen: (1) *konsumrelasjonen* som knytter variasjonene i konsumet til variasjonen i nasjonalinntekten (nasjonalproduktet), og (2) *importrelasjonen* som uttrykker en liknende sammenheng for importens vedkommende. Både konsumrelasjonen og importrelasjonen har fått hevd i den økonomiske litteratur, og empiriske undersøkelser har i mange tilfelle vist at en her har med forholdsvis stabile makrosammenhenger å gjøre. Det kan derfor være av interesse å undersøke om relasjoner av denne typen hadde gyldighet for den norske økonomi i mellomkrigsårene og om de i tilfelle helt eller delvis har beholdt sin gyldighet i etterkrigsårene. Denne problemstillingen ligger til grunn for undersøkelsens annen del.

Felles for begge oppleggene er at vi oppfatter utviklingen i mellomkrigsperioden som karakterisert ved visse relasjoner — i det første tilfelle trendrelasjoner, og i det annet tilfelle makro-økonomiske atferdsrelasjoner —, og at relasjonenes konstanter bestemmes ut fra data for denne perioden.

På dette grunnlag beregner en hvorledes utviklingen i perioden 1946–1955 *ville ha blitt*, om relasjonene fra mellomkrigsperioden fortsatt hadde hatt gyldighet. Disse hypotetiske utviklingsforløp er så brukt som sammenlikningsgrunnlag ved drøftelsen av den faktiske utvikling i etterkrigsårene. Hvis denne sammenlikningen gir som resultat at avvikene mellom det faktiske forløp og det beregnede (hypotetiske) forløp i gjennomsnitt ikke er vesentlig større enn i mellomkrigsperioden, kan vi med en viss rett si at

relasjonene fortsatt gjelder, og altså at utviklingen i en viss forstand «følger de samme linjer»¹).

I. Langtidsveksten representert ved trendrelasjoner.

En tidsrekke X_t som vokser med en fast prosent årlig vil utvikle seg etter rentes rente-formelen:

$$X_t = (1 + k)^t \cdot X_0$$

som på logaritmisk form gir

$$\log X_t = \log X_0 + \log (1 + k) \cdot t$$

hvor k er den faste vekstrate og X_0 er verdien i utgangssituasjonen («år 0»), mens X_t er verdien i det løpende år. Vi kan bestemme den gjennomsnittlige vekstraten k for en serie i en periode ved å føye en slik trend til observasjonene (avvikene mellom trendverdi og faktiske observasjoner gjøres minst mulig). Når vekstraten for en periode bestemmes på denne måten, vil alle observasjonene i perioden ha betydning for resultatet. For de fleste formål vil dette gi en mer dekkende karakteristikk av den gjennomsnittlige vekst enn om vi bestemmer vekstraten utelukkende på grunnlag av tallene for periodens begynnelsespunkt og sluttspunkt (noe som er nokså vanlig).

Forløpet av så vel trendlinjene som de faktiske tallene er illustrert grafisk i diagram 1. Trendlinjene er bestemt på grunnlag av observasjoner for perioden 1920–1939 og ekstrapolert fram til 1955²), se diagram 1. Som nevnt tidligere, er alle beregningene i faste (1938-) priser.

¹ Dette betyr selvsagt ikke at vi har fått bekreftet gyldigheten av relasjonene i noen absolutt forstand. Strengt tatt kan vi ikke si noe mer enn at relasjonene har bestått *en* prøve.

² Forlanger vi at trendverdiene for de enkelte år eksakt skal tilfredsstill definisjonslikningen : bruttonasjonalprodukt + import = konsum + bruttoinvestering + eksport, så er dette (forutsatt at vekstratene er forskjellige) ufor- enlig med at *alle* seriene har konstante vekstrater. Føyningen er foretatt slik at trendverdiene tilfredsstiller definisjonslikningen eksakt i gjennomsnittspunktet (1929–30) for perioden 1920–39. I mellomkrigsperioden for øvrig er det uoverensstemmelse, men ikke så stor at den spiller noen praktisk rolle. Men når trendlinjene forlenges til 1955 blir det vesentlige uoverensstemmelser i definisjonslikningen, og dessuten får vi åpenbart en urimelig sammenheng mellom import- utviklingen og eksportutviklingen, jfr. oppstillingen nedenfor. For å rette på dette, må forutsetningen om uforandret vekstrate oppgis for minst en av seriene.

(Forts. neste side.)

Tabell 1. Størrelser som karakteriserer trendlinjene og avvikene omkring trendlinjene.

	Gjennomsnittsverdi i perioden		Gjennomsnittlige vekstrater over perioden, prosent årlig	Standardavvik omkring trendlinjen, i prosent av trendverdien
	1000 mill. 1938-kr.	Relative tall		
	1	2	3	4
Bruttonasjonalprodukt	4,4	80	3,2	4,1
Import	1,1	20	3,1	12,8
Vare- og tjenestetilgang	5,5	100	¹ 3,2	—
Konsum	3,4	62	2,3	3,8
Bruttoinvesteringer	1,0	18	3,9	15,5
Eksport	1,1	20	5,5	7,3

¹ Beregnet som gjennomsnitt av vekstratene i de to første linjene med de korresponderende tall i kolonne 2 som vekter. (Det svarer også til et gjennomsnitt av vekstratene i de tre nederste linjene, når disse veies med de korresponderende tall i kolonne 2.)

Diagrammet viser at trendlinjene føyer seg ganske bra til variasjonsretningen for de faktiske tallene for mellomkrigsperioden. Det er riktig nok tydelige konjunkturbetonte utslag i avvikene for alle seriene, og stort sett med de samme karakteristiske trekk, men med en del forskjell i utslagernes styrke.

Gjennomsnittsstørrelsen av avvikene er belyst ved standardavvikene omkring trenden, jfr. tabell 1. For bruttonasjonalproduktet og konsumet er de av størrelsesordenen 4 pct., som må sies å være relativt små avvik. De øvrige seriene har i gjennomsnitt

En har her valgt å la eksportutviklingen ta støyten. Det er i og for seg en vilkårlig løsning, men ut fra materialet synes den mest nærliggende.

	Ekstrapolerte trendverdier, mill. 1938-kroner		
	1946	1950	1955
a. Bruttonasjonalprodukt	7 430	8 445	9 910
b. Import	1 847	2 090	2 438
Sum a + b	9 277	10 535	12 348
c. Konsum	5 005	5 483	6 145
d. Bruttoinvesteringer	1 794	2 089	2 438
e. Eksport	2 694	3 352	4 404
Sum c + d + e	9 493	10 924	12 987
Diff. (c + d + e) — (a + b)	216	389	639
Eksportoverskott, e — b	847	1 262	1 966

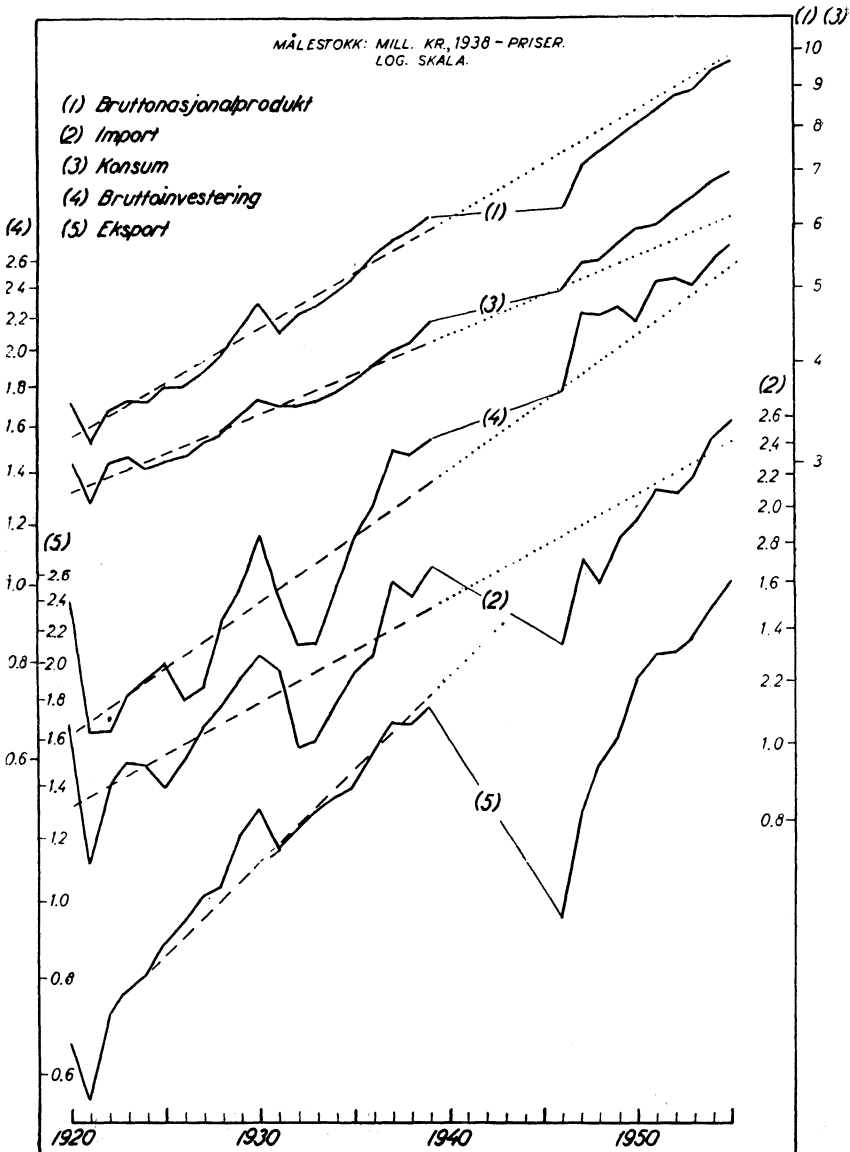


Diagram 1. (Log. skala.) Faktiske tall og beregnet trend for hovedkomponentene i nasjonalregnskapet, 1920-1939 og 1946-1955. Trenden er regnet ut ved å føye en kurve med konstant årlig vekstprosent til de faktiske tall for perioden 1920-1939.

betydelig større avvik (for bruttoinvesteringene vel 15 pct.), men hovedretningen i utviklingen 1920–1939 er likevel noenlunde bra representert ved trendlinjene.

En sammenlikning av utviklingen i *etterkrigsårene* med trendlinjenes forlengelse viser, som en måtte vente, ikke fullt så god overensstemmelse. Men en kan på den annen side ikke si, ut fra dette materialet, at det er skjedd noe markert brudd i langtidsutviklingen. Spesielt gjelder dette om en ikke hefter seg for sterkt ved vekstforløpet i de første gjenreisingsårene, da mange særegne forhold spilte inn.

Gjenreisingsperioden 1946–1950 brakte bruttonasjonalproduktets vekstkurve et godt stykke opp mot trendlinjen. I de senere årene har imidlertid vekstraten vært av samme størrelsesorden som i mellomkrigsårene, slik at vekstkurven løper noenlunde parallelt med trendlinjen på et nivå svarende til 95–97 pct. av denne. Vi kunne kanskje uttrykke dette ved å si at vi ennå har omtrent ett års produktivitetsutvikling «å ta igjen», før vi er kommet i takt med mellomkrigsutviklingen.

For konsumet, som her omfatter så vel privat konsum som offentlig konsum, er situasjonen noe annerledes. Med unntak av ett år (1946) ligger konsumet over trendlinjens forlengelse gjennom hele tiårsperioden 1946–1955. Dette tyder på at det kan være foregått et positivt skift i konsumrelasjonen sammenliknet med mellomkrigsårene¹). Ellers finner vi også i etterkrigsperioden en sterk grad av samvariasjon mellom konsumet og bruttonasjonalproduktet.

En sammenlikning av bruttoinvesteringenes faktiske forløp og trendlinjen viser at investeringene — i likhet med konsumet — ligger på oversiden av trendlinjens forlengelse i alle etterkrigsårene. Høyest over ligger de i årene 1947–1949 og i 1951.

Når investeringene stiger sterkere enn nasjonalproduktet, vil vi få en stigende investeringskvote²). Da bruttoinvesteringenes trend stiger med 3,9 pct. årlig, og bruttonasjonalproduktets trend stiger med 3,2 pct. årlig, vil investeringskvoten følge en trend som stiger

¹ Vi oppfatter da konsumrelasjonen som en relasjon mellom det totale konsumet (privat pluss offentlig) og *bruttonasjonalproduktet*.

² Vi tolker her investeringskvoten som forholdet mellom bruttoinvesteringene og bruttonasjonalproduktet, i faste priser.

med ca. 0,7 pct. årlig. Den gjennomsnittlige investeringskvote for mellomkrigsperioden var ca. 22 pct.¹⁾ For etterkrigsperioden er investeringskvoten beregnet på grunnlag av trendverdiene i gjennomsnitt ca. 25 pct., mens den faktiske investeringskvote i gjennomsnitt er ca. 28 pct. (når både nasjonalprodukt og investering måles i 1938-priser; i løpende priser er investeringskvoten høyere). Stigningen i investeringskvoten kan således oppfattes som sammensatt av to komponenter, en trendkomponent som har betinget en stigning fra 22 til 25 pct., og en restkomponent som har betinget stigningen fra 25 til 28 pct.²⁾.

Denne dekomponeringen gir muligheter for å drøfte «det høye investeringsnivå» i Norge i etterkrigsårene i historisk perspektiv.

Oppfatter vi trendutviklingen som uttrykk for «normal ekspansjon», så kommer det ekstraordinære ved investeringsnivåets høyde i etterkrigsperioden til syne som differansen mellom en investeringskvote på 28 pct. og en investeringskvote på 25 pct., og ikke som en differanse mellom 28 pct. og mellomkrigsperiodens nivå på 22 pct.

Bruttoinvesteringenes årlige vekstrater i etterkrigsperioden er preget av at nivået allerede i 1947 ble presset høyt opp. I de følgende årene er stigningstakten ikke så sterk; vekstkurven i diagrammet avtar mot trendlinjens nivå. År-til-år-variasjonene er gjennomgående mindre enn i mellomkrigsårene.

For importen viser en sammenlikning mellom det faktiske forløp og trendlinjen stort sett de samme trekk som for bruttonasjonalproduktet. Variasjonene fra år til år er imidlertid betydelig sterkere, og for de siste årene finner vi en markert stigning, men foreløpig er nivået ikke kommet nevneverdig over trendlinjens nivå. Jfr. tabell 2.

Når det gjelder eksportutviklingen viser diagram 1 at det er skjedd et markert brudd med trendkurven fra mellomkrigsårene. Dersom både eksport og import hadde fulgt sine trendkurver, ville vi fått et meget stort eksportoverskott (regnet i 1938-priser).

¹ Beregnet som forholdet mellom periodens gjennomsnittlige årlige bruttoinvesteringer og gjennomsnittlige årlige bruttonasjonalprodukt. Da trendene er bestemt slik at de går gjennom gjennomsnittspunktene, får vi samme resultat for faktiske tall og for trendverdiene i beregningsperioden.

² Størrelsen på restkomponenten er ikke bare en følge av at de faktiske bruttoinvesteringene ligger over trenden, men også av at de faktiske tall for bruttonasjonalproduktet ligger under trenden.

Tabell 2. Faktiske tall for nasjonalregnskapskomponentene 1946—1955, i prosent av årets beregnede trendverdi.

Ar	Bruttonasjonalprodukt	Import	Konsum	Bruttoinvestering
	1	2	3	4
1946	85,3	72,7	99,2	97,8
1947	93,1	90,7	104,5	119,4
1948	94,1	81,4	102,5	113,9
1949	94,4	91,0	106,4	112,0
1950	95,5	92,3	108,1	103,1
1951	95,6	97,4	106,6	112,0
1952	96,0	93,9	109,4	108,3
1953	95,3	94,8	110,0	102,2
1954	97,2	103,5	113,2	106,0
1955	97,3	105,6	113,4	106,6

Tabell 3. Årlige vekstrater for hovedkomponentene i nasjonalregnskapet, i faste (1938-) priser. Prosent.

Periode	Bruttonasjonalprodukt	Import	Konsum	Bruttoinvesteringer	Ekspport
	1	2	3	4	5
1920—1939 (trendlinjenes vekstrater)	3,2	3,1	2,3	3,9	5,5
1947	12,8	28,7	7,8	26,9	35,0
1948	4,4	— 7,5	0,3	— 0,8	14,3
1949	3,5	15,4	6,1	2,1	8,7
1950	4,5	4,6	4,0	— 4,2	18,8
1951	3,8	8,8	0,9	13,0	7,6
1952	4,1	— 0,5	5,0	0,4	1,0
1953	1,6	4,1	2,8	— 1,9	4,4
1954	5,4	12,6	5,2	7,8	10,4
1955	3,4	5,3	2,5	4,5	6,4

II. En enkel «Keynes-modell».

1. Forutsetningene.

Vi bygger på den forutsetning at en konsumrelasjon og en importrelasjon hadde gyldighet for den norske økonomi i mellomkrigsårene. Da de fem nasjonalregnskapsseriene vi har tatt for oss er knyttet sammen definisjonsmessig¹), vil det være i alt tre relasjoner som knytter størrelsene sammen. Det innebærer at bare to av seriene kan variere uavhengig. Når forløpet av *to* av seriene er fastlagt, vil forløpet av de øvrige være bestemt; vi kan regne oss fram til dem ved hjelp av relasjonene (når vi ser bort fra «mindre avvik»).

Vi skal la bruttoinvesteringene og eksporten være de variable størrelsene, hvis forløp vi kan gjøre uavhengige forutsetninger om (innenfor *dette* systemet av variable). Relasjonssystemet vil da få den formen som i økonomisk-teoretisk litteratur går under navnet av multiplikator-teori. Vi får en «multiplikatorrelasjon» for bruttonasjonalproduktet, en for importen og en for konsumet, og i hver enkelt av dem opptrer bare bruttoinvesteringene og eksporten som «forklarende variable».

Vi kan følgelig regne ut hvilke forløp bruttonasjonalproduktet, importen og konsumet ville ha fått i etterkrigsårene, dersom multiplikatorrelasjonene fra mellomkrigsårene hadde bestemt utviklingen. Svaret får vi ved å sette inn de *faktiske* etterkrigstallene for bruttoinvesteringene og eksporten i relasjonene.

Begge de relasjonene vi har innført gir uttrykk for sammenhenger på etterspørselssiden — etterspørselen etter konsumgoder og etter importgoder — og det er utvilsomt at etterspørselen i store deler av mellomkrigsperioden var en minimumsfaktor i den prosessen som kom til å bestemme den økonomiske utviklingen. I etterkrigsårene er det derimot på tilbudssiden vi har hatt minimumsfaktorene. Sett på denne bakgrunn er det liten grunn til å vente at utviklingen i etterkrigsårene kan «forklares» ved en «Keynes-modell» av mellomkrigstypen, hvor det overhodet ikke er tatt hensyn til tilbudssiden. Det vil derfor ikke være overraskende om vi finner betydelige avvik. Det behøver i og for seg ikke å bety at de rela-

¹ Summen av bruttonasjonalproduktet og importen er lik summen av konsumet, bruttoinvesteringene og eksporten.

sjonene vi legger til grunn, — konsumrelasjonen og importrelasjonen — ikke er gyldige i samme form lenger. Avvikene kan skrive seg fra at *andre* relasjoner, som betydde lite i mellomkrigsårene (f. eks. på tilbudssiden), og som vi derfor kunne se bort fra da, nå er kommet så sterkt i forgrunnen at de ødelegger stabiliteten i vårt enkle relasjonssystem.

2. Eksempel på en enkel «Keynes-modell»; utledning av multiplikatorrelasjonene.

Vi skal først ta for oss et tilfelle da utledningen blir forholdsvis enkel: vi forutsetter at så vel konsumet som importen er *lineære* funksjoner av bruttonasjonalproduktet, og *bare* av dette, bortsett fra «mindre avvik». Dette innebærer at *endringene* i konsumet tilnærmet vil være proporsjonale med *endringene* i bruttonasjonalproduktet, og at det samme gjelder for importen. Deretter skal vi ta for oss en annen formulering av forutsetningene som trolig svarer noe bedre til den faktiske situasjon i mellomkrigstidens Norge.

Vi skal gjøre bruk av følgende betegnelser:

E: bruttonasjonalproduktet

B: importen (varer og tjenester)

C: samlet konsum (privat + offentlig)

J: bruttoinvesteringer (private + offentlige)

A: eksporten (varer og tjenester)

Alle størrelser forutsettes målt i millioner kr. pr. år og i konstante priser.

Det følger av nasjonalregnskapets kontosystem at det er følgende sammenheng mellom disse fem størrelsene (for enhver periode):

$$(1) \quad E + B = C + J + A$$

En lineær konsumrelasjon har formen

$$(2) \quad C = kE + k_0 \text{ (hvor } k \text{ og } k_0 \text{ er konstanter)}$$

og en lineær importrelasjon er gitt ved

$$(3) \quad B = hE + h_0 \text{ (hvor } h \text{ og } h_0 \text{ er konstanter)}$$

Dette gir et system av 3 lineære relasjoner mellom fem variable størrelser¹⁾.

Vi bygger på den forutsetning at bruttoinvesteringene (J) og eksporten (A) «viser uavhengig variasjon» innenfor dette systemet. Eller annerledes uttrykt: Systemet ovenfor kan ikke brukes til å si noe om hvorledes bruttoinvesteringene og eksporten blir bestemt. Hva det kan brukes til er å si noe om hvorledes *de tre andre* størrelser blir bestemt, når variasjonene i bruttoinvesteringene og eksporten betraktes som gitt.

De relasjonene som direkte uttrykker avhengigheten av bruttoinvesteringene og eksporten, kan en utlede av relasjonssystemet (1), (2) og (3). Vi setter inn relasjonene (2) og (3) i (1) og får

$$E + (hE + h_0) = (kE + k_0) + J + A$$

som etter sammentrekning og ordning gir multiplikatorrelasjonen for bruttonasjonalproduktet

$$(4) \quad E = \frac{1}{1 + h - k} (J + A + k_0 - h_0)$$

Setter vi inn dette i henholdsvis (2) og (3) får vi, for konsumet

$$(5) \quad C = \frac{k}{1 + h - k} (J + A + k_0 - h_0) + k_0$$

og for importen

$$(6) \quad B = \frac{h}{1 + h - k} (J + A + k_0 - h_0) + h_0$$

Størrelsen av «multiplikatoren» som står foran parentesen i de tre likningenes høyresider, avhenger bare av størrelsen på h («den marginale importtilbøyelighet») og av størrelsen på k («den marginale konsumtilbøyelighet»²⁾). Hvis f. eks. $h = 0,3$ og $k = 0,9$,

¹ I de to atferdsrelasjonene kunne vi ha føyet til en «restleddsvariabel» for å markere at relasjonene bare gjelder tilnærmet. Restleddene inngår imidlertid på en slik måte at vi lett kan ta hensyn til dem uten å innføre spesielle betegnelser for dem.

² Betegnelsene er hentet fra Keynes-litteraturen. Størrelsen $\frac{1}{1 + h - k}$, $\frac{k}{1 + h - k}$ og $\frac{h}{1 + h - k}$ er henholdsvis inntektsmultiplikatoren, konsummultiplikatoren og importmultiplikatoren.

betyr dette at en øking i bruttonasjonalproduktet på la oss si 10 millioner kroner «i gjennomsnitt» fører til en øking i importetterspørselen på 3 mill. kr. og en øking i konsumetterspørselen på 9 mill. kr. Under disse forutsetningene blir inntektsmultiplikatoren, jfr. (4), bestemt som

$$\frac{1}{1 + h - k} = \frac{1}{1 + 0,3 - 0,9} = 2,5$$

og tolkningen av relasjon (4) blir i dette tilfelle denne: En endring i summen av bruttoinvesteringer og eksport av en gitt størrelse vil «gjennomsnittlig» føre til en endring i bruttonasjonalproduktet som er $2\frac{1}{2}$ gang så stor. (På samme måte som importrelasjonen og konsumrelasjonen vil multiplikatorrelasjonene ha en «restleddsvariabel» som tilleggsledd).

Tabell 4 illustrerer hva inntektsmultiplikatoren blir for enkelte andre verdier av k og h . Multiplikatoren blir desto større, jo større k er og jo mindre h er, innenfor det aktuelle variasjonsområde.

Tabell 4. *Inntektsmultiplikatoren for alternative verdier av «den marginale konsumtilbøyelighet» k og «den marginale importtilbøyelighet» h .*

$k \backslash h$	0,1	0,3	0,5
0,5	1,67	1,25	1,00
0,7	2,50	1,67	1,25
0,9	5,00	2,50	1,67

Tabellene 5 og 6 illustrerer på liknende måte hvorledes konsummultiplikatoren og importmultiplikatoren avhenger av størrelsen på k og h .

Tabell 5. *Konsummultiplikatoren for alternative verdier av «den marginale konsumtilbøyelighet» k , og «den marginale importtilbøyelighet» h .*

$k \backslash h$	0,1	0,3	0,5
0,5	0,84	0,63	0,50
0,7	1,75	1,17	0,88
0,9	4,50	2,25	1,50

Tabell 6. Importmultiplikatoren for alternative verdier av «den marginale konsumtilbøyelighet» k og den «marginale importtilbøyelighet» h .

$k \backslash h$	0,1	0,3	0,5
0,5	0,17	0,38	0,50
0,7	0,25	0,50	0,63
0,9	0,50	0,75	0,84

Den økonomiske tilpassingsprosess som «ligger bak» multiplikatorrelasjonene kan vi i få ord si er følgende: Hvis det skjer en endring i bruttoinvesteringene og eksporten, slik at summen av dem øker, så må det nødvendigvis skje en endring i en eller flere av de øvrige størrelser i definisjonslikningen (1). Hvis da konsumentene alltid tilpasser sin atferd slik at konsumendringen holdes proporsjonal med bruttonasjonalproduktendringen, jfr. (2), og hvis samtidig importen blir tilpasset slik at importendringen holdes proporsjonal med bruttonasjonalproduktendringen, jfr. (3), så vil tilpassingsprosessen ikke kunne være endelig avsluttet før bruttonasjonalproduktet er endret så mye som multiplikatoren i relasjon (4) tilsier. Da vil konsumet og importen være tilpasset slik at relasjonene (5) og (6) gjelder.

3. En «Keynes-modell» for mellomkrigstidens Norge.

En legger merke til at når forutsetningene er formulert som i foregående avsnitt, så får en samme virkning av en bruttoinvesteringsendring som av en eksportendring (regnet pr. måleenhet, f. eks. mill. kr.), og dette gjelder for alle tre multiplikatorrelasjonene. Det henger sammen med den enkle formen importrelasjonen er gitt; importen er forutsatt bare å avhenge av totalstørrelsen på bruttonasjonalproduktet, og vil derfor ikke påvirkes av relative forskyvninger f. eks. mellom investering og eksport. Når formålet skal være å anvende systemet på forholdene i den norske økonomi, er det lite trolig at vi kommer noen vei med en slik forutsetning. Forskjellige produksjonsretninger krever ikke alle like mye import; det er f. eks. en vesentlig forskjell i så henseende mellom produksjon for investeringsformål og produksjon for eksport. Det kan derfor være urealistisk å bruke en formulering som utelukker muligheten for å ta hensyn til virkningene av forskyvninger mellom komponentene.

Et annet spørsmål som naturlig melder seg er om forutsetningen om lineære relasjoner kan forsvares som en brukbar tilnærming. Et nærliggende alternativ, som beregningsmessig sett ikke fører til nevneverdige komplikasjoner, er å bruke relasjoner som er lineære i størrelsens logaritmer; det svarer til en forutsetning om at det er de *prosentvise* endringene i de variable som i gjennomsnitt viser proporsjonal variasjon, mens proporsjonaliteten i det første tilfelle gjelder de absolutte endringene (f. eks. i mill. kr.). Erfaring fra liknende undersøkelser viser at så lenge en holder seg til et forholdsvis begrenset variasjonsområde for de variable, spiller det liten rolle for resultatene om en bruker den ene eller den andre av disse forutsetningene. En har her valgt å bruke relasjoner som er lineære i logaritmene.

For å kunne ta hensyn til at de forskjellige nasjonalregnskapskomponentene ikke alle er like importkrevende, er vi interessert i opplysninger om hvorledes importen er fordelt etter anvendelse: til konsum, til investeringer og til eksport. Den løpende statistikk gir ingen gruppering som er tilfredsstillende for dette formål. Den opplysning vi trenger er hvor mye som blir «sluttlevert» til de nevnte anvendelser, og dette går ikke fram av handelsstatistikkens grupperinger. Spesielle beregninger vil være nødvendige for å fordele den del av importen som først etter videre bearbeiding i norske bedrifter blir anvendt til konsum, investering og eksport. For ett enkelt etterkrigsår, 1948, er det foretatt en slik beregning. Den viser, grovt regnet, at direkte og indirekte går 40 pct. av importen til konsum, 40 pct. til bruttoinvesteringer og 20 pct. til eksport¹). Disse prosentandelene vil variere noe fra år til år, men det er ikke trolig at vi kommer helt galt avsted om vi rett og slett går fram som om de ikke har vist variasjon i løpet av mellomkrigsperioden.

Begrenser vi formålet til bare å beregne konstantene i multiplikatorrelasjonene, er det strengt tatt ikke nødvendig å kjenne disse prosentandelene. Men for å vurdere plausibiliteten av beregningene vil det være en støtte å kjenne de forskjellige ledd som en multiplikator er sammensatt av, jfr. at vi lettere vil kunne vurdere «rime-

¹ Beregninger foretatt av Universitetets Sosialøkonomiske Institutt og Statistisk Sentralbyrå i samarbeid, jfr. memorandum fra Instituttet 6. november 1952. (I tabellen s. 124 er bare indirekte import kommet med.)

ligheten» av multiplikatoren f. eks. i relasjon (4), når vi har separate anslag for h og k , enn når vi bare har et anslag for $\frac{1}{1+h-k}$ ¹).

De forutsetninger vi skal bruke om importens avhengighet av bruttonasjonalproduktets komponenter skal vi nå formulere på følgende måte:

1. For den delen av importen som blir sluttlevvert til konsum forutsetter vi at de prosentvise endringene — i gjennomsnitt — er proporsjonale med de prosentvise endringene i konsumet. Hvis endringsprosenten for konsumet betegnes med c , vil den prosentvise endringen i den konsumbestemte importen være tilnærmet

$$h_1 c$$

hvor h_1 er proporsjonalitetsfaktoren.

2. For den del av importen som blir sluttlevvert til bruttoinvesteringer forutsetter vi helt analogt at de prosentvise endringene er proporsjonale med de prosentvise endringene i bruttoinvesteringene. Hvis endringsprosenten for bruttoinvesteringene betegnes med j , vil den investeringsbestemte delen av importen få en prosentvis endring som tilnærmet er lik

$$h_2 j$$

hvor h_2 er proporsjonalitetsfaktoren.

3. Og endelig gjør vi en analog forutsetning om den delen av importen som blir sluttlevvert til eksport. Hvis endringsprosenten for eksporten betegnes med a , vil den prosentvise endring i den eksportbestemte delen av importen tilnærmet være

$$h_3 a$$

hvor h_3 er proporsjonalitetsfaktoren.

Hvis alle proporsjonalitetsfaktorene er lik 1, har vi det spesielle tilfelle da de tre importdelene har samme vekstrater som de respektive bruttonasjonalproduktkomponentene; importens andel i hver av de tre komponentene er da med andre ord en fast prosent. Hvis en komponent har en proporsjonalitetsfaktor mindre enn 1, betyr det at importens andel i vedkommende komponent synker når komponenten vokser. Hvis proporsjonalitetsfaktoren er større

¹ Dette er nærmere behandlet i vedlegget, hvor relasjonene er utledet.

enn 1, betyr det at importens andel i vedkommende komponent stiger når komponenten vokser.

Hvorledes en ut fra disse forutsetningene kan utlede multiplikatorrelasjoner analoge med relasjonene (4), (5) og (6) i foregående avsnitt, og hvorledes vi har gått fram for å bestemme konstantene, er det gjort nærmere rede for i et vedlegg. Det er der også drøftet alternative måter å bestemme konstantene på og foretatt alternative beregninger av dem. Stort sett gir de forskjellige beregningsmåter resultater som ikke avviker mye fra hverandre. Vi skal her gi de resultatene som er lagt til grunn for videregående beregninger. For øvrig viser en til vedlegget.

Betegnelsene som er brukt, er

e : bruttonasjonalproduktets vekstrate

b : importens vekstrate

c : konsumets vekstrate

j : bruttoinvesteringenes vekstrate

a : eksportens vekstrate

Multiplikatorrelasjonene har følgende form¹):

for bruttonasjonalproduktet,

$$(22) \quad e = 0,243j + 0,400a,$$

for konsumet,

$$(23) \quad c = 0,175j + 0,288a$$

og for importen

$$(24) \quad b = 0,605j + 0,160a$$

Vi skal se litt på hvordan disse formlene er å tolke. En øking i bruttoinvesteringene på 1 pct. skal, når eksporten er uforandret, føre til en øking på 0,24 pct. i bruttonasjonalproduktet, på 0,18 pct. i konsumet og på 0,61 pct. i importen. Og en øking i eksporten på 1 pct. skal, når bruttoinvesteringene er uforandret, føre til en øking på 0,40 pct. i bruttonasjonalproduktet, på 0,29 pct. i konsumet og på 0,16 pct. i importen.

Vi kan også regne om til absolutte tall (i millioner kr.). Vi bruker gjennomsnittstallene for komponentene i mellomkrigsperioden (se tabell 1). En øking i bruttoinvesteringene på 1 million skal, når

¹ Nummereringen av formlene er en fortsettelse av nummereringen i vedlegget.

eksporten er uforandret, føre til en øking i bruttonasjonalproduktet på 1,1 millioner, i konsumet på 0,6 millioner og i importen på 0,6 millioner. Multiplikatorvirkningen av investeringene på den indre økonomi er således meget lav, for bruttonasjonalproduktet bare så vidt over 1¹). Dette henger sammen med at investeringene krever så stor tilleggsimport (0,6 millioner), at en stor del av virkningen «lekker ut» og kommer utlandet til gode.

For eksporten er multiplikatorvirkningen større. En øking i denne på 1 million skal, når bruttoinvesteringene er uforandret, føre med seg en øking i bruttonasjonalproduktet på 1,6 millioner, i konsumet på 0,9 millioner og i importen på 0,2 millioner.

Tabell 7 illustrerer virkningen på de forskjellige komponentene av forskjellige kombinasjoner av vekstrater for bruttoinvesteringene og eksporten.

Tabell 7. Beregnet virkning på bruttonasjonalproduktet, konsumet og importen av ulike endringer i bruttoinvesteringene og eksporten. Prosenttall.

Prosentvis endring i:	Når endringen i bruttoinvesteringene er:								
	2 pct. og i eksporten			4 pct. og i eksporten			6 pct. og i eksporten		
	2 pct.	4 pct.	6 pct.	2 pct.	4 pct.	6 pct.	2 pct.	4 pct.	6 pct.
Bruttonasjonalproduktet	1,3	2,1	2,9	1,8	2,6	3,4	2,3	3,1	3,9
Konsumet	0,9	1,5	2,1	1,3	1,9	2,4	1,6	2,2	2,8
Importen	1,5	1,9	2,2	2,7	3,1	3,4	4,0	4,3	4,6

Presisjonsgraden av relasjonene (i mellomkrigsperioden) får en et inntrykk av i tabell 8, som gir faktiske tall i prosent av beregnede tall, og ved å sammenholde forløpet av kurvene for faktiske og beregnede tall i diagram 2. Målt ved standardavviket er de gjennomsnittlige avvik i denne perioden for bruttonasjonalproduktet 2,7 pct., for konsumet 2,7 pct. og for importen 6,1 pct. (regnet i prosent av beregnede tall). Disse relasjonene «forklarer» således utviklingen i mellomkrigsårene vesentlig bedre enn trendrelasjoner med fast årlig vekstrate, jfr. tabell 1, kolonne 4. (De gjennomsnittlige avvik fra trendene var henholdsvis 4,1 pct., 3,8 pct. og 12,8 pct.)

Det må være grunnlag for å hevde at presisjonsgraden er såpass god at formlene har krav på «å bli tatt alvorlig». De er ikke resul-

¹ Det gir en antydning om at det ville ha krevd meget store beløp å få vekk arbeidsløsheten i 30-årene ved et investeringsprogram.

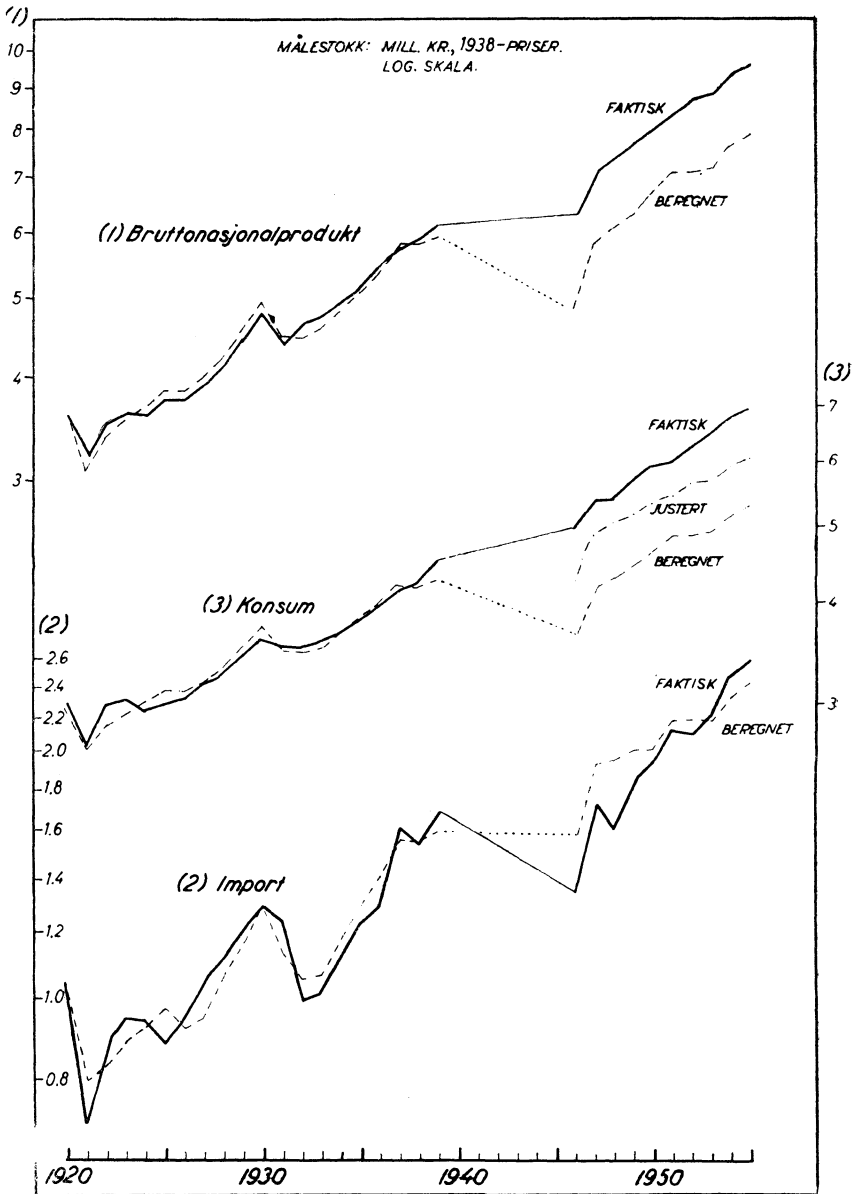


Diagram 2. (Log. skala.) Faktiske tall og tall beregnet ved multiplikatorrelasjonene for bruttonasjonalprodukt, import og konsum, 1920-1939 og 1946-1955.

tatet av en tilfeldig valgt kurveføyningsteknikk, men representerer en kvantifisering av økonomiske sammenhenger som vel de fleste er enige om — og regner med — gjør seg gjeldende, iallfall i en viss grad. Med dette er det ikke sagt at relasjonene «er riktige», — at de faktisk representerer makrostrukturen i norsk økonomi i mellomkrigsårene. Men *muligheten* for at dette er tilfelle er til stede. Relasjonene gir uttrykk for en hypotese som bør ha krav på en viss interesse.

Til å vise utviklingen fra år til år er relasjonene ikke særlig brukbare. Presisjonsgraden er ikke god nok til det. Men velger vi lengre observasjonsperioder (2 til 5 år, f. eks.), bedres den *relative* presisjonsgraden betydelig, — også for importen som har store svingninger fra år til år¹).

I neste avsnitt skal vi vise hva det leder til om vi ved hjelp av multiplikatorrelasjonene ekstrapolerer tidskurvene for nasjonalproduktet, importen og konsumet fram til 1955.

Tabell 8. Faktiske tall for bruttonasjonalproduktet, konsumet og importen 1920–1939, i prosent av årets beregnede tall.

Beregningsgrunnlag: multiplikatorrelasjonene.

	Bruttonasjonalprodukt	Konsum	Import
1920	100,0	101,7	102,3
1921	104,2	101,0	88,3
1922	103,5	105,5	106,2
1923	101,2	103,2	105,8
1924	97,6	97,6	101,4
1925	97,1	95,9	91,0
1926	97,4	97,4	104,1
1927	97,4	99,0	110,7
1928	96,8	97,7	104,6
1929	96,5	97,0	104,1
1930	96,5	95,8	100,1
1931	98,2	101,3	110,6
1932	103,6	105,5	93,7
1933	103,4	101,2	94,4
1934	101,5	99,4	94,2
1935	101,4	99,9	94,2
1936	101,7	99,5	92,3
1937	98,7	98,8	102,5
1938	101,1	101,0	99,3
1939	103,2	105,9	105,0

¹ En kunne trolig bedre presisjonsgraden av importrelasjonen ved å trekke inn ytterligere forklaringsvariable, f. eks. en prisvariabel.

4. «Keynes-modellen» konfrontert med etterkrigsutviklingen.

Diagram 2 og tabell 9 viser resultatene av ekstrapoleringen av multiplikatorrelasjonene¹).

Det som vel først springer i øynene, er at de beregnede tall for bruttonasjonalprodukt og konsum ikke treffer *nivået* for den faktiske utviklingen i etterkrigsårene. De faktiske tall ligger gjennomsnittlig henholdsvis 23 pct. og 29 pct. høyere, jfr. tabell 9 A. For importen derimot er nivå-overensstemmelsen ganske god.

For konsumets vedkommende er en vesentlig del av nivåoverensstemmelsen en direkte konsekvens av uoverensstemmelsen for nasjonalproduktet. Relasjonssystemet er nemlig slik at beregnet konsum avhenger bare av beregnet bruttonasjonalprodukt, og det er således samme «feil» som slår ut begge steder. For å vise hvor mye dette betyr, har en i diagram 2 tegnet inn en justert kurve for beregnet konsum, dvs. hvor konsumet er beregnet på grunnlag av faktisk bruttonasjonalprodukt.

Konklusjonen av denne sammenlikningen må bli at relasjonene — i den form de her er gitt — ikke «tåler» ekstrapoleringen fra mellomkrigstid til etterkrigstid. Et viktig spørsmål er imidlertid hvori uoverensstemmelsen består. Er den dyptgående, eller kan den forklares rett og slett som en nivåforskyvning i relasjonene, dvs. en endring i konstantleddene, men uten at det er nødvendig å korrigere koeffisientene? I så fall vil en kunne hevde at relasjonene i det vesentlige har beholdt sin gyldighet. En nivåkorrigering behøver ikke være uttrykk for noen særlig dyptgripende strukturendring.

At en nivåkorrigering vil gi relativt god overensstemmelse mellom faktiske og beregnede tall for de enkelte år ser en av diagrammet, idet den loddrette avstand mellom kurvene varierer lite. Det er nærliggende å foreta en nivåkorrigering på en slik måte at kurvene for de beregnede tallene går gjennom gjennomsnittspunktet for de faktiske tallene for perioden 1946–1955. Resultatet av denne nivåkorrigeringen er belyst ved de relative tallene i tabell 9 B. Nivåkorrigeringen fører som en ser til god overensstemmelse mellom faktiske og beregnede tall.

¹ Grunnlaget for ekstrapoleringen er relasjonene skrevet på logaritmisk form (formlene er gitt i vedlegget). I formlene inngår et konstantledd som viser *nivået*. Dette kommer ikke til uttrykk i formlene (22), (23) og (24), hvor en bare ser på sammenhengen mellom relative *endringstall*.

Tabell 9. Faktiske og beregnede tall for nasjonalregnskapskomponentene 1946–1955.

Beregningsgrunnlag: multiplikatorrelasjonene.

	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	Gjen.snitt 1946–1955 (geometr.)
A. Millioner 1938-kroner											
Bruttonasjonalprodukt											
a. faktisk	6 334	7 144	7 458	7 718	8 068	8 374	8 718	8 856	9 334	9 647	8 106
b. beregnet	4 824	5 766	6 073	6 311	6 690	7 097	7 128	7 218	7 651	7 933	6 606
c. faktisk i pct. av beregnet ..	131	124	123	122	121	118	122	123	122	122	123
Konsum											
a. faktisk	4 964	5 352	5 370	5 700	5 926	5 979	6 281	6 460	6 798	6 969	5 947
b. beregnet	3 683	4 188	4 345	4 467	4 659	4 861	4 881	4 924	5 134	5 268	4 617
c. faktisk i pct. av beregnet ..	135	128	124	128	127	123	129	131	132	132	129
Import											
a. faktisk	1 342	1 727	1 598	1 844	1 929	2 098	2 087	2 173	2 446	2 576	1 949
b. beregnet	1 577	1 913	1 944	1 996	1 997	2 176	2 188	2 175	2 312	2 401	2 056
c. faktisk i pct. av beregnet ..	85	90	82	92	97	96	95	100	106	107	95
Bruttoinvesteringer, faktisk	1 755	2 227	2 209	2 256	2 160	2 440	2 451	2 405	2 592	2 710	2 306
Eksport, faktisk	957	1 292	1 477	1 606	1 908	2 053	2 073	2 164	2 390	2 544	1 777
B. Relative tall											
Geom. gjennomsnitt 1946–1955 = 100											
Bruttonasjonalprodukt											
a. faktisk	78	88	92	95	99	103	108	109	115	119	100
b. beregnet	73	87	92	95	101	107	108	109	116	120	100
c. faktisk i pct. av beregnet ..	107	101	100	100	98	96	100	100	99	99	100
Konsum											
a. faktisk	84	90	90	96	100	101	106	109	114	117	100
b. beregnet	80	91	94	97	101	105	106	107	111	114	100
c. faktisk i pct. av beregnet ..	105	99	96	99	99	96	100	102	103	103	100
Import											
a. faktisk	69	89	82	95	99	108	107	112	126	132	100
b. beregnet	77	93	95	97	97	106	106	106	112	117	100
c. faktisk i pct. av beregnet ..	90	95	87	97	102	102	101	105	112	113	100
Bruttoinvesteringer, faktisk	76	97	96	98	94	106	106	104	112	118	100
Eksport, faktisk	54	73	83	90	107	116	117	122	134	143	100

Særlig for bruttonasjonalproduktet er overensstemmelsen bemerkelsesverdig god. Bare for 2 år, 1946 og 1951, er uoverensstemmelsen større enn 2 pct. av nivået. Avvikenes gjennomsnittlige størrelse (målt ved standardavviket) er *mindre* for etterkrigsårene enn for beregningsperioden, nemlig 2,4 pct. mot 2,7 pct. i 1920–1939.

Også for konsumet må overensstemmelsen sies å være relativt god, når en tar i betraktning alle de restriksjoner som har vært pålagt konsumet i denne perioden. Det gjennomsnittlige avvik er for etterkrigsårene 2,9 pct. mot 2,7 pct i perioden 1920–1939.

For importen er de gjennomsnittlige avvikene av en annen størrelsesorden. Etter nivåkorrigeringen er det gjennomsnittlige avvik for etterkrigsårene 8,2 pct. mot 6,1 pct. i 1920–1939. Relativt sett er imidlertid ikke nedgangen i presisjon så stor, iallfall ikke når en tar i betraktning den ganske vidtgående regulering importen har vært gjenstand for i etterkrigsårene.

Til sammenfatning kan en således si at de nivåkorrigerte relasjonene gir en overensstemmelse med det faktiske forløp som ikke er vesentlig dårligere for etterkrigsperioden enn for mellomkrigsperioden. Overgangen fra mellomkrigstid til etterkrigstid skulle med andre ord ikke ha forårsaket større forstyrrelser i de makroøkonomiske sammenhengene enn at de stort sett kan forklares ved en nivåforskyvning (et vertikalt skift) i relasjonene.

5. År-til-år-variasjonene.

Som nevnt er ikke presisjonsgraden av relasjonene så høy at vi har grunn til å vente god overensstemmelse mellom faktiske og beregnede *årlige* endringstall. Men dermed er det ikke sagt at denne måten å anslå endringene på alltid gir dårlige anslag eller alltid faller dårligere ut enn andre gjetningsmetoder.

Tabell 10 viser resultatene av slike år-til-år-beregninger for årene 1947–1955.

For bruttonasjonalproduktets vedkommende er overensstemmelsen meget god fra og med 1948. Differansen mellom tilvekstprosentene for faktiske og beregnede tall er mindre enn 1 bortsett fra for årene 1950, 1951 og 1952 (men differansene for disse tre årene oppveier hverandre så å si nøyaktig). Dette vil faktisk si at

Tabell 10. Faktiske og beregnede vekstrater pr. år for bruttonasjonalproduktet, konsumet og importen, 1946–1955. Endringene i prosent av det faktiske tall for året før. Beregningsgrunnlag: multiplikatorrelasjonene.

	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Bruttonasjonalprodukt									
a. faktisk ...	12,8	4,4	3,5	4,5	3,8	4,1	1,6	5,4	3,4
b. beregnet ..	19,5	5,2	3,9	6,0	6,0	0,5	1,3	6,0	3,6
c. = a - b ...	- 6,7	- 0,8	- 0,4	- 1,5	- 2,2	+ 3,6	+ 0,3	- 0,6	- 0,2
Konsum									
a. faktisk ...	7,8	0,3	6,1	4,0	0,9	5,0	2,8	5,2	2,5
b. beregnet ..	13,7	3,8	2,8	4,3	4,3	0,1	0,9	4,3	2,6
c. = a - b ...	- 5,9	- 3,5	+ 3,3	- 0,3	- 3,4	+ 4,9	+ 1,9	+ 0,9	- 0,1
Import									
a. faktisk ...	28,7	- 7,5	15,4	4,6	8,8	- 0,5	4,1	12,6	5,3
b. beregnet ..	21,2	1,7	2,6	0,1	8,9	0,4	- 0,5	6,3	3,7
c. = a - b ...	+ 7,5	- 9,2	+12,8	+ 4,5	- 0,1	- 0,9	+ 4,6	+ 6,3	+ 1,6

differansene ikke er større enn de feilmarginer en vanligvis regner med for slike makrotall.

For konsumet og importen er differansene mellom faktiske og beregnede tall en del større, spesielt i den første del av perioden. Her må en regne med at mengdereguleringene har virket inn. Men heller ikke for den siste del av perioden er overensstemmelsen særlig god¹).

6. Kan multiplikatorrelasjonene brukes til analyse av aktuelle problemstillinger?

Brukbarheten av makrorelasjonene avhenger klart nok av deres presisjonsgrad. Hvis denne er tilfredsstillende, er det åpenbare analysemessige fordeler ved å gjøre bruk av relasjonene, idet relasjonssystemet «tar vare på» en del av de innbyrdes sammenhenger mellom de økonomiske variable. Dersom situasjonen var den at de multiplikatorrelasjonene vi er kommet fram til, hadde eksakt gyldighet — ikke bare for beregningsperioden, men også i de nye situasjoner vi er interessert i å analysere — ville således kjenn-

¹ En av grunnene til dette kan være endringene som fant sted i inntektsfordelingen, jfr. synspunktene i «Økonomisk utsyn over året 1956», Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 1957, s. 89.

skapet til variasjonene i *to* serier, bruttoinvesteringene og eksporten, være tilstrekkelig til å bestemme eksakt forløpet av samtlige serier.

At relasjonene ikke gjelder eksakt, *behøver* ikke være noen alvorlig innvending. Dersom avvikene nærmest har karakteren av målefeil (er «tilfeldige»), vil vi kunne angi mål for presisjonsgraden, og feilmarginene er under kontroll. Vanskeligheten ligger imidlertid i å avgjøre om avvikene kan oppfattes som «tilfeldige» eller om de også inneholder systematiske komponenter som burde vært med i relasjonene og ikke i avvikene. Hvis det siste er tilfelle, gir klart nok relasjonene ikke uttrykk for «hele strukturen», og vi kan i så fall ikke vente at relasjonene «holder», at de er stabile. De statistiske mål for presisjon forteller lite om dette.

For å vurdere spørsmålet om relasjonenes brukbarhet, har vi ikke noe annet grunnlag å holde oss til enn prinsippet om «*trial and error*». Det må i denne sammenheng bety at vi prøver relasjonene i praktiske anvendelser og vurderer dem ut fra de erfaringer anvendelsene gir. Men det betyr også at vi må vurdere relasjonene mot de resultater en får ved å bygge på andre opplegg, med andre oppsplittinger av størrelsene og andre relasjoner mellom dem. Helt stabile relasjoner kan vi ikke gjøre regning med å komme fram til i noe tilfelle. Men har vi flere alternativer å velge mellom, kan erfaring peke ut ett av dem som det beste, som det minst ustabile.

Når en skal drøfte stabilitetsspørsmålet, er det viktig å trekke et skille mellom de *opprinnelige* relasjonene, dvs. de som direkte uttrykker økonomiske sammenhenger av atferdsmessig eller definisjonsmessig art, og de *avledede* relasjonene. Til den første typen hører i vårt tilfelle konsumrelasjonen og importrelasjonen (og en definisjonsrelasjon), og den andre typen representeres av multiplikatorrelasjonene. Selv om de første holder seg relativt stabile, følger det ikke nødvendigvis at de avledede relasjonene i samme grad beholder sin stabilitet. I tillegg kommer at relasjonssystemet jo ikke er komplett; andre sammenhenger (relasjoner) som en har sett bort fra, kan få økt betydning i en ny situasjon.

Dette er i høyeste grad en aktuell problemstilling i denne sammenheng. På forhånd var det vanskelig å tenke seg at relasjonssystemet fra mellomkrigsperioden skulle kunne «forklare» noe som helst av etterkrigsutviklingen. Det var grunn til å vente at andre relasjoner enn de spesifiserte hadde fått økt betydning, at regu-

leringene og faktorer på tilbudssiden hadde ført utviklingen inn på andre baner enn den multiplikatorrelasjonene gir uttrykk for. På denne bakgrunn er det overraskende å finne at en nivåkorrigering for overgangen fra førkrigsøkonomi til etterkrigsøkonomi er alt som skal til for at modellen skal passe omtrent like godt på etterkrigsperioden som på mellomkrigsperioden.

Men kan vi ikke ta dette som en bekreftelse på at multiplikatorrelasjonene har en relativt høy grad av stabilitet for den norske økonomi — at de er så stabile at de kan tas i bruk i den økonomiske budsjettering og planlegging? Det er ikke forsvarlig å trekke en så sterk konklusjon bare fordi modellen har sloppet forholdsvis pent fra konfrontasjonen med etterkrigsutviklingen. Vi kan nemlig lett forestille oss situasjoner da det vil være overveiende sannsynlig at multiplikatorrelasjonene ikke holder. La oss ta som eksempel at det skjer en sterk forskyvning i eksportens sammensetning, f. eks. mellom vareeksport og tjenesteeksport. Det er sannsynlig at disse to komponentene av eksporten har forskjellig marginal importtilbøyelighet. En forskyvning mellom komponentene vil derfor påvirke vår importrelasjon, nærmere bestemt relasjonene for den eksportbetingede delen av importen, og som følge av dette vil også multiplikatorrelasjonene bli endret. Som et annet eksempel kunne vi ta at det skjer en endring i konsumets sammensetning, f. eks. mellom offentlig konsum og privat konsum. Det er ingen grunn til å regne med at disse konsumkomponentene avhenger på samme måte av totalinntekten (bruttonasjonalproduktet). En forskyvning i sammensetningen kan derfor lett bety at relasjonen for totalkonsumet blir endret, og dette vil igjen få konsekvenser for multiplikatorrelasjonene.

På forskjellige måter kan vi skille ut situasjoner som ikke våre relasjoner passer for. Eksemplene ovenfor illustrerer at det kan være «de store» problemene som derved faller ut av bildet, og at vi følgelig sitter tilbake med dem som i en eller annen forstand kan sies å befatte seg med endringer innenfor rammen av «den bestående struktur».

Men anvendt med kritikk vil relasjonene iallfall kunne bidra til å belyse spørsmål om virkningen på den øvrige økonomi av endringer i investeringene og eksporten. Relasjonene gir i en fortettet og oversiktlig form uttrykk for erfaringene fra en tidligere periode,

og det er grunn til å hevde at de gjør dette på en måte som er sikrere, mer konsistent, enn «intuitive metoder».

Bare et fåtall av de økonomiske problemstillingene som det vil være av interesse å analysere, kan belyses med utgangspunkt i så grove og summariske størrelser som en her har lagt til grunn. Ved en videregående oppsplitting av størrelsene sprenges imidlertid fort rammen for den type av opplegg som er brukt her, og det blir nødvendig å ty til mer kompliserte metoder (kryssløpsanalyse, makroøkonomisk programmering).

VEDLEGG

A. Utledning av multiplikatorrelasjonene.

Ut fra de forutsetninger som er gjort i avsnitt 3 om importkomponentenes avhengighet av konsum, bruttoinvestering og eksport, kommer vi fram til følgende importrelasjon (uttrykt i relative endringer):

$$(7) \quad b = 0,4h_1c + 0,4h_2j + 0,2h_3a$$

Her betegner b , c , j og a prosentvise endringer i henholdsvis importen, konsumet, bruttoinvesteringene og eksporten, mens h_1 , h_2 og h_3 er proporsjonalitetsfaktorer, og tallene 0,4, 0,4 og 0,2 er de tre importkomponentenes andeler i totalimporten¹). Som nevnt i avsnitt 3, gjør vi i første omgang bruk av den forutsetning at disse andelene har holdt seg konstant (tilnærmet) over perioden 1920–1939.

Konsumrelasjonen uttrykker vi på følgende form:

$$(8) \quad c = ke$$

hvor e er bruttonasjonalproduktets vekstrate og k er en proporsjonalitetsfaktor. Forutsetningen er altså i dette tilfelle at det er de relative endringene som er proporsjonale, mens det i eksempelet i avsnitt 2 var forutsatt proporsjonalitet mellom de absolutte endringene.

Den definisjonsmessige sammenhengen mellom de fem nasjonalregnskapskomponentenes vekstrater kan vi uttrykke på følgende form:

$$eE + bB = cC + jJ + aA$$

(Små bokstaver betegner de relative tilvekster, og følgelig er eE , bB osv. de absolutte tilvekster, for hvilke relasjonen gjelder.) Dividerer vi her alle ledd med E , får vi

$$e + b\frac{B}{E} = c\frac{C}{E} + j\frac{J}{E} + a\frac{A}{E}$$

Alle størrelsene i denne relasjonen er variable størrelser, og de er knyttet sammen på en ikke-lineær måte. Dette betyr en komplikasjon for den videre utledning, men vi kan komme utenom dette ved å foreta en forenkling som ikke behøver å ha nevneverdig innflytelse på resultatene, så lenge vi holder oss til et relativt begrenset variasjonsområde for de variable. Forenklingen består i å erstatte

forholdstallene $\frac{B}{E}$, $\frac{C}{E}$, $\frac{J}{E}$ og $\frac{A}{E}$ som i virkeligheten varierer noe fra år til år,

med deres gjennomsnittsverdier i mellomkrigsperioden. Da får vi følgende relasjon, jfr. tabell 1.

$$(9) \quad e + 0,250b = 0,775c + 0,225j + 0,250a$$

Variasjonen i forholdstallene er ikke større i mellomkrigsperioden enn at denne

¹ Hvis f. eks. konsumet endres med 1 pct., så endres den konsumbestemte del av importen med h_1 pct. Regnet 1 pct. av *totalimporten* blir dette 0,4 h_1 , da konsumbestemt import utgjør 40 pct. av samlet import.

relasjonen, som er lineær, gjelder med ganske god tilnærming også for de enkelte år.

Av systemet (7), (8) og (9) kan vi nå utlede multiplikatorrelasjoner for bruttonasjonalproduktet, importen og konsumet på en måte som er helt analog den som ble brukt i avsnitt 2.

Vi setter inn relasjonene (7) og (8) i (9) og får

$$e + 0,250 (0,4 h_1 k e + 0,4 h_2 j + 0,2 h_3 a) = 0,775 k e + 0,225 j + 0,250 a$$

eller

$$e + 0,100 h_1 k e + 0,100 h_2 j + 0,050 h_3 a = 0,775 k e + 0,225 j + 0,250 a$$

som ordnet gir:

$$(10) \quad e = \frac{0,225 - 0,100 h_2}{1 + 0,100 h_1 k - 0,775 k} j + \frac{0,250 - 0,050 h_3}{1 + 0,100 h_1 k - 0,775 k} a$$

Dette er multiplikatorrelasjonen for bruttonasjonalproduktet når nasjonalregnskapskomponentenes vekstrater (relative endringer) nyttes som variable.

På tilsvarende måte utleder vi multiplikatorrelasjonen for konsumet. Vi setter inn (10) i (8) og får

$$(11) \quad c = \frac{k (0,225 - 0,100 h_2)}{1 + 0,100 h_1 k - 0,775 k} j + \frac{k (0,250 - 0,050 h_3)}{1 + 0,100 h_1 k - 0,775 k} a$$

Multiplikatorrelasjonen for importen får vi ved å sette inn (11) i (7). Det gir

$$(12) \quad b = \left(\frac{0,4 h_1 k (0,225 - 0,100 h_2)}{1 + 0,100 h_1 k - 0,775 k} + 0,4 h_2 \right) j + \left(\frac{0,4 h_1 k (0,250 - 0,050 h_3)}{1 + 0,100 h_1 k - 0,775 k} + 0,2 h_3 \right) a$$

Sammenlikner vi multiplikatorrelasjonen (10), (11) og (12) med dem vi utledet i avsnitt 2 under andre og enklere forutsetninger, jfr. (4), (5) og (6), legger vi merke til at i den sist brukte formulering gjelder det ikke lenger at bruttoinvesteringene og eksporten har samme multiplikatoreffekt; multiplikatorens størrelse avhenger på forskjellig måte av «importtilbøyeligheten» for de forskjellige importdelene, dvs. av h_1 , h_2 og h_3 .

B. Statistisk bestemmelse av relasjonenes konstanter.

Ingen av de relasjonene vi har spesifisert forutsettes å gjelde eksakt; vi venter at det vil være visse avvik, f. eks. mellom de observerte tall for konsumet i de enkelte år og de tall for konsumet vi regner oss fram til ved å sette inn i konsumrelasjonen de observerte tall for bruttonasjonalproduktet.

Diagram 3 illustrerer samvariasjonen mellom tallene for konsumet og bruttonasjonalproduktet i periodene 1920–1939 og 1946–1955. Vi holder oss foreløpig til tallene for den første perioden. Diagrammet har logaritmisk skala langs begge akser: en rett linje i dette diagrammet svarer til at de relative endringene i de to størrelsene er proporsjonale, dvs. en rett linje er det grafiske bilde av konsumrelasjonen (8); linjens stigningsforhold angir størrelsen på proporsjo-

Konsum

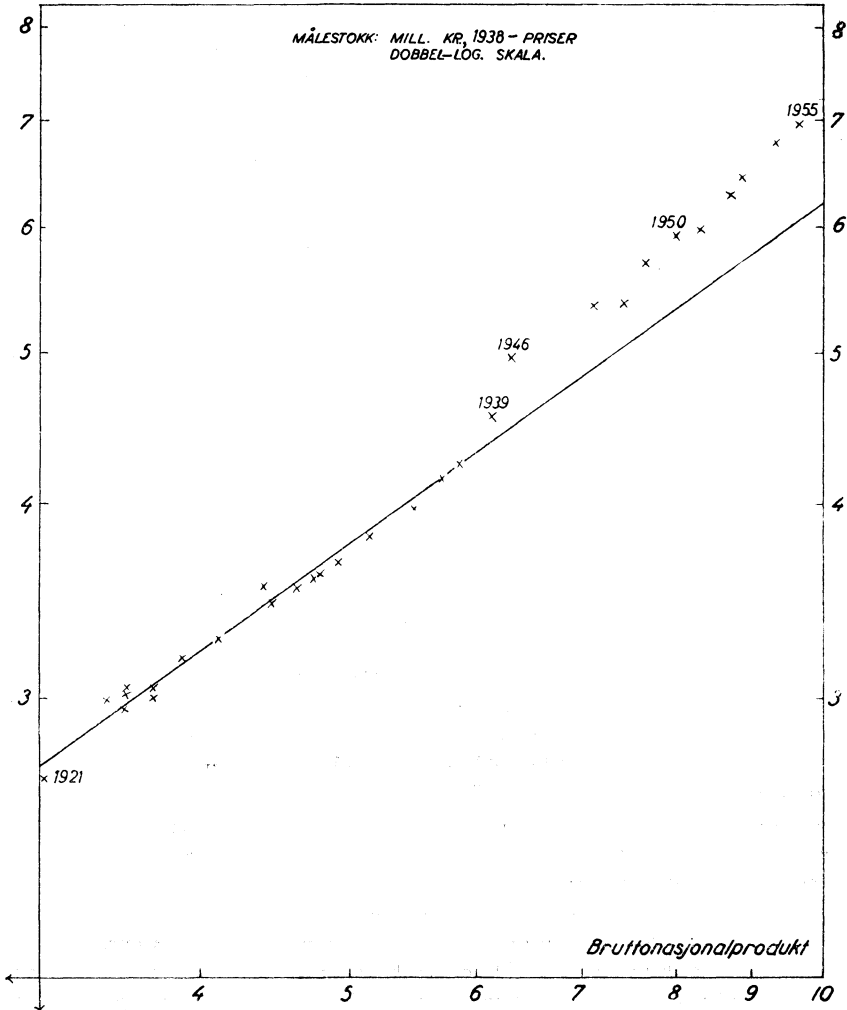


Diagram 3. (Dobbel-log. skala.) Samvariasjonen mellom konsum og bruttonasjonalprodukt, 1920–1939 og 1946–1955. Den inntegnede samløpslinjen, som er bestemt ved regresjon m. h. p. bruttonasjonalproduktet i perioden 1920–1939, har stigningsforholdet 0,72 : 1. (En stigning i bruttonasjonalproduktet på 1 pct. motsvares av en stigning i konsumet på 0,72 pct.)

nalitetsfaktoren k . Å bestemme konsumrelasjonens konstanter er derfor ensbetydende med å føye en rett linje til observasjonspunktene i diagrammet.

I det foreliggende tilfelle ligger observasjonspunktene slik i diagrammet at det nesten faller av seg selv hvor linjen må ligge for å representere punktene. Det grafiske bilde forteller direkte at enhver rimelig føyningsteknikk må lede til omtrent samme resultat. Og det betyr at en logaritmisk lineær konsumrelasjon gjelder med god tilnærming for mellomkrigsperioden. En legger dessuten merke til at den samme rette linjen ligger *under* samtlige observasjonspunkter for etterkrigsårene. Men også i etterkrigstiden er forløpet ikke langt fra rettlinjert, og det er praktisk talt samme stigningsforhold som i mellomkrigsperioden. Det er ut fra dette nærliggende å trekke den konklusjon at det fant sted et skift i konsumrelasjonen mellom 1939 og 1946, men at dette ikke har ført til noen endring i den marginale forbrukstilbøyelighet (her uttrykt ved *relative* endringer; proporsjonalitetsfaktoren k i relasjon (8) er praktisk talt uendret). Linjens stigningsforhold ser vi av diagrammet er av størrelsesordenen $7/10$: til en øking i bruttonasjonalproduktet på 10 pct. svarer en øking i konsumet på 7 pct.

Så enkelt kan vi ikke bestemme proporsjonalitetsfaktorene i importrelasjonen, fordi vi samtidig må se på variasjonene i fire størrelser. Som en første orientering kan det imidlertid være av interesse å se litt nærmere på samvariasjonen mellom importen og bruttonasjonalproduktet. Den er illustrert grafisk i diagram 4.

Diagrammet viser klart at variasjonene i importen fra år til år ikke kan forklares ved en lineær importrelasjon som har bruttonasjonalproduktet som eneste forklarende variabel. Men for variasjonene på lengre sikt har variasjonsretningen i diagrammet et lineært forløp; observasjonspunktene holder seg innenfor et forholdsvis snevert område begrenset av to parallelle rette linjer. Den rette linjen som er lagt inn i diagrammet, er bestemt ved regresjon på grunnlag av tallene for perioden 1920–1939 (regresjonen av importtallenes logaritmer m. h. p. bruttonasjonalprodukttallenes logaritmer). Den har et stigningsforhold på ca. 1:1.

Importutviklingen i etterkrigsårene framtrer ikke på noen måte som noe ekstraordinært i dette diagrammet; en kan si det er mønsteret fra mellomkrigsårene som fortsatt gjelder.

Etter denne foreløpige orientering om retningene i samvariasjonen, skal vi se hvilke resultater det leder til om vi bruker den statistiske regresjonsteknikken til å bestemme konstantene i systemets relasjoner. De størrelsene vi primært er interessert i, er proporsjonalitetsfaktorene h_1 , h_2 og h_3 i importrelasjonen og k i konsumrelasjonen og dessuten de to koeffisienter i hver av multiplikatorrelasjonene (10), (11) og (12). Av formlene går det fram at det er en vel definert algebraisk sammenheng mellom h_1 , h_2 , h_3 og k på den ene side og koeffisientene i multiplikatorrelasjonene på den annen side. Hvis de første er kjent, kan vi regne ut multiplikatorrelasjonenes koeffisienter, og omvendt, hvis de siste er kjent, kan vi regne ut h_1 , h_2 , h_3 og k . (I det siste tilfelle behøver vi ikke å kjenne mer enn fire av multiplikatorrelasjonenes seks koeffisienter for å kunne foreta omregninger; men for at omregningen skal gi entydige verdier av h_1 , h_2 , h_3 og k uansett hvilke sett av fire koeffisienter vi legger til grunn, må visse proporsjo-

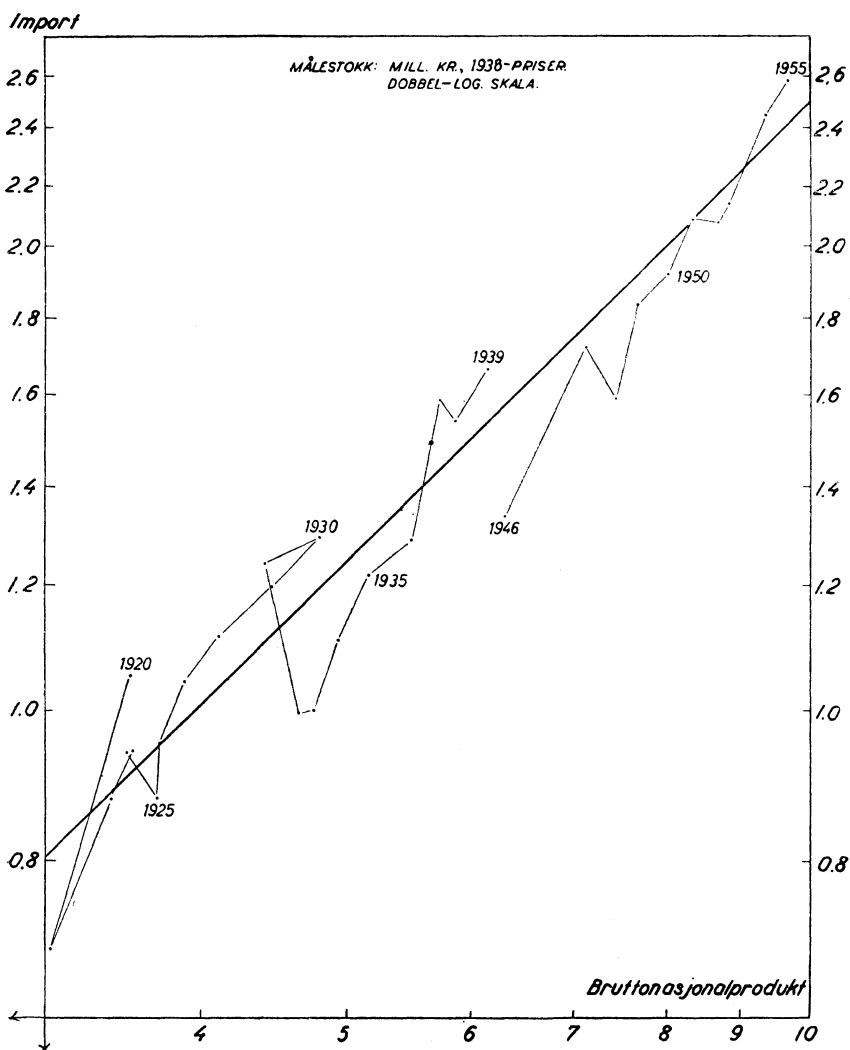


Diagram 4. (Dobbel-log. skala). Samvariasjonen mellom import og bruttonasjonalprodukt, 1920–1939 og 1946–1955. Den inntegnede samløpslinjen, som er bestemt ved regresjon m. h. p. bruttonasjonalproduktet i perioden 1920–1939, har stigningsforholdet 1,03 : 1. (En stigning i bruttonasjonalproduktet på 1 pct. motsvares av en stigning i importen på 1,03 pct.)

nalitetsbetingelser mellom de seks koeffisientene være oppfylt.) Det følger imidlertid *ikke* av dette at vi nødvendigvis får samme resultat når vi ved regresjon først bestemmer h_1, h_2, h_3 og k på grunnlag av henholdsvis importrelasjonen og konsumrelasjonen og så regner ut koeffisientene i multiplikatorrelasjonene, som når vi først bestemmer koeffisientene i multiplikatorrelasjonene ved regresjon og så regner ut h_1, h_2, h_3 og k . Det kan bli uoverensstemmelser fordi relasjonen bare gjelder tilnærmet og ikke eksakt. Graden av uoverensstemmelser kan en si avhenger i høyere grad av hvorledes «avvikene» er fordelt enn av deres størrelse. Det vil igjen si at det er avvikenes fordeling som bør være avgjørende ved valg av beregningsmåte. Men da disse «avvikene» jo ikke er direkte observerbare, er det vanskelig å si særlig mye om deres fordelingsregnskaper på forhånd, og vi vil ikke lett kunne avgjøre valget av metode på dette grunnlag. Det er da nærliggende å prøve flere beregningsmetoder. Hvis disse leder til sterkt divergerende resultater, kan det være vanskelig å trekke noen konklusjoner i det hele tatt. Hvis vi derimot får praktisk talt samme resultat uansett beregningsmetode, er det liten grunn til å bekymre seg om valget mellom dem.

Konsumrelasjonen (8) er ensbetydende med en lineær sammenheng mellom logaritmene til de variable:

$$\log C = k \log E + k_0$$

Bestemmer vi konstantene ved regresjonen m. h. p. $\log E$ (minimalisering av observasjonspunktene loddrette avstand fra linjen), blir linjens stigningsforhold bestemt som

$$k = 0,72$$

Størrelsen på konstantleddet k_0 er foreløpig uten interesse. Da korrelasjonen er meget høy (0,99), får vi praktisk talt det samme (0,73), om vi isteden minimaliserer punktenes vannrette avstand fra linjen. Vi får også det samme om vi regner ut forholdstallet mellom de gjennomsnittlige vekstratene for konsumet og bruttonasjonalproduktet i mellomkrigsperioden, jfr. tabell 1, kolonne 3. For-

holdstallet er $\frac{2,3}{3,2} = 0,72$

På samme måte er importrelasjonen (7) ensbetydende med følgende relasjon:

$$\log B = 0,4 h_1 \log C + 0,4 h_2 \log J + 0,2 h_3 \log A + h_0$$

Bestemmer vi konstantene i denne relasjonen ved regresjonen av $\log B$ m. h. p. de øvrige tre variable, får vi

$$h_1 = 1,16; h_2 = 1,28; h_3 = 0,19$$

Ut fra alminnelige plausibilitetsbetraktninger virker disse resultatene «rimelige». For hver prosent stigning i konsumet skulle det etter dette svare en stigning i den konsumbestemte import som i gjennomsnitt er 1,16 pct. For den investeringsbestemte import er stigningsprosenten noe større (1,28 pct.) pr. prosent stigning i bruttoinvesteringene. Stigningsprosenten for den eksportbestemte import regnet pr. prosent stigning i eksporten ligger betydelig lavere, som en måtte vente (0,19 pct.). Setter vi inn disse verdiene i relasjon (7), får vi

$$b = 0,46 c + 0,51 j + 0,04 a$$

Setter vi her inn de gjennomsnittlige vekstratene for 1920–1939 for konsumet, bruttoinvesteringene og eksporten, jfr. tabell 1, kolonne 3, får vi

$$\begin{aligned} b &= 0,46 \cdot 2,3 + 0,51 \cdot 3,9 + 0,04 \cdot 5,5 \\ &= 1,06 + 1,99 + 0,22 = 3,27, \end{aligned}$$

dvs. de funne verdier av h_1 , h_2 og h_3 impliserer en gjennomsnittlig årlig vekstrate (1920–1939) på 3,27 pct. Dette svarer ikke så helt dårlig til den vi tidligere har beregnet ved å føye en trend til importtallene (3,1 pct.). Denne beregningen viser for øvrig en dekomponering av importens endringsprosent som ikke er uten interesse. Omtrent en tredjedel av importendringen fant anvendelse til konsum, og nærmere to tredjedeler gikk til investeringer, mens en relativt ubetydelig del gikk til eksport. Det er etter dette en betydelig forskjell på denne marginale fordelingen av importen etter anvendelse og den gjennomsnittlige fordeling etter anvendelse. (I gjennomsnitt var tallene: ca. 40 pct. til konsum, ca. 40 pct. til bruttoinvesteringer og ca. 20 pct. til eksport.) Det må imidlertid tilføyes at beregningene er usikre; vi kan dessuten ikke regne med at det er noen høy grad av stabilitet i denne fordelingen.

Ved hjelp av de funne tallene for h_1 , h_2 , h_3 og k kan vi regne ut anslagsverdier for multiplikatoren i relasjonene (10), (11) og (12). Vi får for bruttonasjonalproduktets endringsprosent

$$(13) \quad e = 0,184 j + 0,455 a$$

og for konsumets endringsprosent

$$(14) \quad c = 0,132 j + 0,328 a,$$

mens importens endringsprosent er gitt ved

$$(15) \quad b = 0,574 j + 0,190 a$$

Dette er resultatene av en *indirekte* måte å bestemme multiplikatorrelasjonenes konstanter på. Men vi kan også bestemme disse konstantene direkte, ved å anvende regresjon på hver av de tre multiplikatorrelasjonene. En direkte beregning gir følgende resultater:

$$(16) \quad e = 0,243 j + 0,400 a$$

$$(17) \quad c = 0,200 j + 0,267 a$$

$$(18) \quad b = 0,605 j + 0,160 a$$

Uoverensstemmelsene er knapt større enn at de dekkes av de feilmarginer vi må regne med i slike makroberegninger. Enn videre er det slik at uoverensstemmelser i høyere grad gjelder *fordelingen* av de to høyre-side-variables «virkningsgrad» enn av deres *samlede* virkning. Det kan vi vise ved følgende resonnement: La oss betrakte situasjoner da bruttoinvesteringene og eksporten vokser med *samme* prosent. Hvis denne felles endringsprosenten er lik 1, blir virkningen,

	når multiplikatoren er bestemt indirekte (1. metode)	når multiplikatoren er bestemt direkte (2. metode)
på bruttonasjonalproduktet	0,639 pct.	0,642 pct.
på konsumet	0,460 pct.	0,467 pct.
på importen	0,764 pct.	0,765 pct.

Dette er en bemerkelsesverdig god overensstemmelse.

Når det gjelder fordelingen av virkningen på de to komponentene, må en være oppmerksom på at mens den indirekte bestemmelse av koeffisientene i multiplikatorrelasjonene bygger på et grovt anslag for hvor stor del av importen som gikk til henholdsvis konsum, bruttoinvesteringer og eksport (henholdsvis 40 pct., 40 pct. og 20 pct.) så er den direkte bestemmelse av koeffisientene *ikke* avhengig av denne forutsetningen. Dette alene er imidlertid ikke tilstrekkelig grunn for å gi prioritet til de multiplikatorene som er bestemt direkte. Dessuten må vi regne med feilmarginer som er så vide at valget mellom de to sett av beregningsresultater i det foreliggende tilfelle blir av forholdsvis liten praktisk betydning.

Som nevnt tidligere kan vi også foreta en indirekte beregning av h_1 , h_2 , h_3 og k med utgangspunkt i de direkte beregningene av konstantene i multiplikatorrelasjonene. Ved å sammenholde (10) og (11) ser vi f. eks. at k må kunne bestemmes som forholdet mellom koeffisientene for j (bruttoinvesteringene) i de to relasjonene, og også som forholdet mellom koeffisientene for a (eksporten).

I det første tilfelle får vi bestemt k , jfr. (16) og (17) som $\frac{0,200}{0,242} = 0,83$ og i det

annet tilfelle som $\frac{0,267}{0,400} = 0,67$, mens de tidligere beregninger ga 0,72. Spørsmålet

hvilken beregningsmåte som er å foretrekke er det vanligvis vanskelig å avgjøre. Det vil som nevnt bl. a. avhenge av hvilke forutsetninger en gjør om restleddenes variasjon. I det foreliggende tilfelle synes det imidlertid nærliggende å resonnerer på følgende måte: Konsumrelasjonen gjelder med så god tilnærming (jfr. diagram 3) at det faller vanskelig å akseptere en størrelse på k som avviker nevneverdig fra 0,7. Når den indirekte bestemmelse av k gir avvikende resultat, kan det meget godt skyldes at de øvrige konstantene den forekommer sammen med, ikke lar seg bestemme med samme grad av presisjon; beregningsmåten blir av den grunn mindre god.

Også importrelasjonens koeffisienter h_1 , h_2 og h_3 kan bestemmes ved denne indirekte metoden («reduert form estimering»), men vi skal ikke gå nærmere inn på det her.

For beregningene har en valgt å justere relasjon (17) slik at dens koeffisienter settes lik 0,72 ganger koeffisientene i relasjon (16). Det svarer til at vi erstatter (17) med en kombinasjon av (16) og konsumrelasjonen (18), når vi i den siste aksepterer verdien 0,72 for den marginale forbrukstilbøyelighet, k . Skrevet på logaritmisk form får vi da følgende system av relasjoner, idet vi setter inn de numeriske verdier av så vel koeffisienter som konstantledd.

$$(19) \quad \log E = 3,6416 + 0,243 (\log J - 2,9760) + 0,400 (\log A - 3,0391) \\ (\pm 0,0026) (\pm 0,043) \qquad \qquad \qquad (\pm 0,035) \qquad \text{(residual spredning = 0,0116)}$$

$$(20) \quad \log C = 3,5361 + 0,175 (\log J - 2,9760) + 0,288 (\log A - 3,0391) \\ (\pm 0,0026) (\pm 0,043) \qquad \qquad \qquad (\pm 0,035) \qquad \text{(residual spredning = 0,0118)}$$

$$(21) \quad \log B = 3,0451 + 0,605 (\log J - 2,9760) + 0,160 (\log A - 3,0391)$$

$$(\pm 0,0058) (\pm 0,095) \qquad (\pm 0,078) \qquad (\text{residual spredning} = 0,0259)$$

Tallene som er ført opp i parenteser (med fortegn \pm) er spredningsmål (standardavvik) for anslagene på koeffisienter og konstantledd.

For år-til-år-beregningene har en brukt formen

$$(25) \quad (\log E_{t+1} - \log E_t) = 0,243 (\log J_{t+1} - \log J_t) + 0,400 (\log A_{t+1} - \log A_t)$$

og tilsvarende for de andre relasjonene.

English summary

Growth and Interdependence in the Norwegian Economy 1920–1955.

The present paper discusses the development of the main aggregates in the Norwegian system of national accounts in relation to their trends (Part I) and in relation to a simple macroeconomic model of the Keynesian type (Part II). The variables considered are: (1) gross domestic product («bruttonasjonalproduktet», symbol *E*), (2) imports («import», symbol *B*), (3) consumption («konsum», symbol *C*), (4) gross domestic capital formation («bruttoinvesteringer», symbol *J*) and (5) exports («eksport», symbol *A*). All variables are measured in millions of constant (1938) kroner.

The parameters characterizing trends, computed on the basis of observations for the period 1920–1939 (logarithms of variables as linear functions of time, i. e. exponential trends), are given in table 1. Column 1 gives period averages 1920–1939 and column 2 these averages as percentages of available supply (i. e. of gross domestic product plus imports). The annual average rates of growth are given in column 3 and standard errors of residuals (i. e. of deviations between actual figures and trend values) in column 4, expressed as percentages of trend value.

Diagram 1 shows that, for all series except exports, the deviations between actual figures for post-war years and a prolonged trend-line are not much larger than the deviations in the inter-war period. The largest discrepancies are found in the reconstruction period 1946–1950. Table 2 gives actual figures 1946–1955 as percentages of corresponding trend values. Table 3 gives annual rates of growth in each year in the period 1947–1955.

The model considered in Part II consists of two behaviour equations, one relating total consumption (private plus public) to gross domestic product and one expressing total imports as a function of total consumption, of gross domestic capital formation and of exports.

Paragraph 2 contains merely an illustration of the derivation of multipliers, in a simple linear system (basic equations: (1), (2) and (3); derived equations: (4), (5) and (6)).

The model actually used is outlined in paragraph 3—and in the appendix («vedlegg»). A constant elasticity formulation (—this implies equations linear in logarithms of the series—) has been used.

The import equation is given in formula (7),—appendix. (Small letters denote rates of change of variables symbolized by corresponding capital letters, e.g. $b = \frac{dB}{dt} \cdot \frac{1}{B}$, etc.). Formula (7) is based on the following assumptions: Total imports consist of three groups; one dependent on total consumption, another dependent on total gross domestic capital formation and the third dependent on total exports. A logarithmic linear form implies formula (7), where the factors 0,4, 0,4 and 0,2 are weights expressing each group's share of total imports, on the average. (The weights were known only for one single year, 1948; they were computed on the basis of an input-output model and represents direct and indirect deliveries from imports; the numerical values of these weights were considered as *unknown* when multipliers were estimated.)

The consumption equation—formula (8), appendix—implies a logarithmic linear form, when expressed in terms of capital letter-variables.

Equation (9), appendix, is the accounting identity $E + B = C + J + A$ when transformed to relative rates of change. The use of constant numerical weights represents an approximation (exact in one point only—the point of means).

The combination of (7), (8) and (9) gives the „reduced form” equations (10), (11) and (12), expressing gross domestic product, total consumption and total imports, respectively, as functions of the (exogeneous) variables: gross domestic capital formation and exports.

Several methods of estimation of structural coefficients have been considered. They did not lead to much difference in estimates. The coefficients („multipliers”) given in formulae (22)—(24) are reduced form estimates (apart from a small correction in the coefficients of (23) in order to establish consistency between (22), (23) and an independently estimated consumption function).

Table 7 illustrates the computed effect of alternative changes in gross domestic capital formation and exports on gross domestic product, consumption and imports, respectively.

Table 8 gives actual figures 1920–1939 as percentages of values computed from the reduced form equations. Standard deviations of residuals are: for gross domestic product 2,7 per cent, for consumption 2,7 per cent and for imports 6,1 per cent (percentages of computed values).

In paragraph 4 the model has been confronted with the actual development in the post-war period. Table 9 gives actual («faktisk») and computed («beregnet») figures 1946–1955.

The computed values in the upper part of the table, part *A*, are based on formulae (19), (20) and (21), appendix. The transformation to relative figures in the lower part of the table, part *B* (geometric averages 1946–1955 = 100), may be looked at as a change in the constant term of the equations,—as a „shift” in level.

Table 10 gives actual («faktisk») and computed («beregnet») year-to-year changes (as percentages) 1946–1955. The computed values are based on formula (25), appendix.

The diagrams are selfexplanatory.

