




ARTIKLER

29



**EN ANALYSE AV INDUSTRIENS
INVESTERINGSPLANER**

Av Tormod Andreassen

**AN ANALYSIS OF THE
INDUSTRIES INVESTMENT PLANS**

OSLO 1969

STATISTISK SENTRALBYRÅ

ARTIKLER FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ NR. 29

**EN ANALYSE AV INDUSTRIENS
INVESTERINGSPLANER**

Av Tormod Andreassen

**AN ANALYSIS OF THE
INDUSTRIES INVESTMENT PLANS**

OSLO 1969

Forord

I om lag 10 år nå har det regelmessig vært hentet inn oppgaver fra foretak i bergverksdrift og industri over planlagte investeringer, først av Industridepartementet og senere av Statistisk Sentralbyrå. Oppgavene har bl.a. vært brukt av myndighetene i forhåndsbedømmelsen av den innenlandske investeringssetter-spørsel.

Det er selvsagt at foretakene ikke $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ år i forveien kan forutse nøyaktig hva deres investeringer i et kalenderår vil bli. For riktig bruk i praktisk politikk av foretakenes plantall er det derfor viktig å vite hvor pålitelige plantallene er, eventuelt å klarlegge hvilke faktorer som fører til avvik mellom planlagte og realiserte investeringer.

I dette arbeidet blir det lagt fram materiale og beregninger som kaster noe lys over disse problemer. Arbeidet ble utført av forfatteren under et engasjement i Statistisk Sentralbyrå og som ledd i hans spesialoppgave for økonomisk embets-eksamen, og konklusjonene står for forfatterens egen regning. Deler av arbeidet har tidligere vært offentliggjort i Sosialøkonomen nr. 3, 1969.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 12. juni 1969.

Petter Jakob Bjerve

Preface

For the past ten years data on planned investments have been collected from establishments in mining and manufacturing. These surveys were first conducted by the Ministry of Industry and subsequently by the Central Bureau of Statistics. The reports have been used by the authorities for a preliminary assessment of the domestic demand for investment goods.

It is obvious that the establishments are not able to predict precisely, 6 months to 1½ years in advance, what their investments for the calendar year will be. In order to utilize the reports correctly, it is important to know the factors which can lead to deviations between planned and actual investment.

This study presents material and calculations which shed some light on these problems. The study was implemented by the author while he was affiliated with the Central Bureau of Statistics, and is a link in his work on a thesis for a University degree in Economics. The author takes full responsibility for the conclusions presented here. Part of the study have been published previously in *Sosialøkonomen* No. 3, 1969.

Central Bureau of Statistics, Oslo, 12 June 1969.

Petter Jakob Bjerve

Innhold

	Side
I. Innledning	7
II. Investeringssteori	8
III. Norske datamuligheter.....	10
IV. Analysemetode	13
V. Regresjonsresultater	14
VI. Oppsummering	18
VII. Hvor stor blir den private bruttoinvestering i industri og bergverksdrift i 1969?	20
Sammendrag på engelsk	23

Standardtegn

. Tall kan ikke forekomme

Contents

	Page
I. Introduction	7
II. Investment theory	8
III. Norwegian data possibilities	10
IV. Method of analysing	13
V. Regression results.....	14
VI. Final remarks	18
VII. How big will the private gross investment be in mining and manufacturing in 1969?	20
English summary	23

Explanation of Symbols

. Category not applicable

I. Innledning

Industriens bruttoinvesteringer falt med 7,4% fra 1967 til 1968 ifølge foreløpig nasjonalregnskap, se figur 1. Industriens investeringsantesipasjoner, slik de foreligger i ubearbeidet form for 1969, kan tyde på en fortsatt nedgang i de private bruttoinvesteringene. En slik utvikling kan på en rekke områder medføre store konsekvenser som kanskje ikke er ønsket. Det er derfor av betydning å vite hvor mye man skal legge i industriens investeringsantesipasjoner. Hvor «gode» er så disse antesipasjonene og hva kan eventuelt gjøres for å forbedre dem, dvs. hva kan man gjøre for å få bedre anslag på industriens investeringer i 1969? Denne artikkelen vil forsøke å belyse disse spørsmålene.

Først en definisjon av begrepet antesipasjoner: Med antesipasjoner vil vi her



Figur 1.

mene både planer, antakelser og forutfølelser. Når en bedrift blir spurt om antatt investering for neste år, så vil vi karakterisere svaret som en antesipasjon fordi svaret som gis kan bestå både av plantall og av rene forutfølelser. For mange bedrifter vil det tallet som gis, være planlagte investeringer, fordi disse bedriftene planlegger for minst ett år framover, mens andre bedrifter som ikke driver med investeringsplanlegging, oppgir tall som bare er forutfølelser. Plan må i denne sammenheng oppfattes både som bindende vedtak fattet av bedriften og som oppgaver over investeringsvirkemidler for å nå visse målsettinger.

II. Investeringsteori

Flere store økonometriske modeller som brukes til prediksjon, har næringslivets egne antakelser om framtiden, antesipasjoner, med som egne variable. Spesielt kan nevnes Klein-Goldberger-modellen for USA¹, en Klein-modell for Storbritannia² og den store Brookings-modellen for USA³. Det spesialområde av økonometri som antesipasjonsundersøkelser omfatter, har kort historie, det er først i den siste 10-års perioden at økonometrikere har diskutert problemer i forbindelse med antesipasjoner. Det har vært forsøkt med flere, tilsynelatende forskjellige, angrepsmetoder. Noen har forsøkt å gi antesipasjoner en selvstendig forklaring, egne ben å stå på⁴, noen mener at antesipasjonene er lik realisasjonene, men med «lag»⁵ og andre igjen bruker litt av hvert, dvs. at en del av antesipasjonene vil bli realisert og en del ikke⁶.

Generelt må man kunne anta at investeringsantesipasjonene bedriftene gir, er funksjoner av forventede størrelser på visse variable. De variable som inngår vil kunne være forskjellig fra bedrift til bedrift, men de fleste variable vil gå igjen

Noter: ¹ KLEIN, L. R. and GOLDBERGER, A.S.: *An Econometric Model of the United States, 1929—1952* (Amsterdam: North-Holland Pub. Co., 1955).

² KLEIN, L. R., BALL, R. J., HAZELWOOD, A. and VANDOME, P.: *An Econometric Model of the United Kingdom* (Oxford: Blackwell, 1961).

³ DUSENBERRY, J.S., FROMM, G., KLEIN, L. R. and KUH, E. (eds.): *The Brookings-SSRC Quarterly Econometric Model of the United States* (Amsterdam: North-Holland Pub. Co., 1965).

⁴ Se spesielt: MODIGLIANI, F. and COHEN, K. J.: *The Role of Anticipations and Plans in Economic Behaviour and their Use in Economic Analysis and Forecasting* (Illinois: University of Illinois Bulletin. Vol. 5, No. 38, 1961). Og: ELIASSON, G.: *The credit market, investment planning and monetary policy. An econometric study of manufacturing industries*. Stockholm 1969 eller den svenske utgaven utgitt av Industriens utredningsinstitutt i 1967.

⁵ JORGENSON, D. W.: *Anticipations and Investment Behaviour*, artikkel i ³ pp. 35—92.

⁶ EISNER, R.: *Realization of Investment Anticipations*, artikkel i ³ pp. 95—128.

hos de fleste bedriftene, og det vil ofte være variable som på en eller annen måte måler fortjenesten ved å foreta en investering. Grunnen til at det vil kunne være forskjellige variable fra bedrift til bedrift, er at bedriftene har ulike målsettinger, ja, de kan til og med legge forskjellig mening i begrepet fortjeneste eller profitt. Funksjonsformen og parameterverdiene vil også kunne variere fra bedrift til bedrift, vi vil altså kunne få store aggregeringsproblemer hvis vi antar at makrostrukturen er utledet av mikrostrukturen(e). Hvis vi isteden antar at det har en mening å resonnerer i makro uten å gå veien om mikro, unngår vi en del problemer. Likevel må man også her vurdere på grunnlag av kjennskap til mikroatferden; vi benytter oss av analogibetraktninger.

Hvilke faktorer, variable, er det så som bestemmer hvor mye en bedrift investerer? Vi har to sett av variable: Det ene settet er variable som gir uttrykk for hvor mye bedriftene *ønsker* å investere, altså variable som sier noe om det er lønnsomt å investere (kapitalavkastningen), om bedriftene «får» mer av markedsandelene ved å investere på en spesiell måte, tidspunktet for investeringene, osv., mens det andre settet er variable som sier noe om *mulighetene* for å investere, om bedriftene får store nok lån, deres kredittmuligheter, om bedriftene får kjøpt investeringsvarer, osv. De variable som her er nevnt, er slike variable som kanskje for den enkelte bedrift kan antas å være gitte, upåvirkelige størrelser, men for alle bedriftene under ett er dette en svært stram forutsetning. Derfor kan det være tvilsomt å spesifisere antesipasjonene som funksjoner av gitte størrelser, mer riktig vil det være å spesifisere en interdependent modell hvor flere av de variable som bestemmer antesipasjonene simultant, bestemmes av andre utenfra gitte størrelser.

Hvis vi kunne finne fram til hvilke faktorer som bestemmer investeringene og hvilke som bestemmer antesipasjonene, kan dette si oss om antesipasjoner kan brukes ved prediksjon av investeringene. En mer direkte angrepsmetode er å gå ut fra at det er de samme faktorene som bestemmer investeringene og antesipasjonene. Eventuelt kan vi korrigere antesipasjonene ved hjelp av visse faktorer som vi mener er med på å bestemme investeringene, og som bedriftene ikke har tatt *nok hensyn* til eller lagt *nok vekt* på da de la fram sine antesipasjoner. Vi kan med andre ord under visse forutsetninger ende opp med en investeringsrelasjon hvor de «forklarende» variable foruten antesipasjonene er variable som inngår i antesipasjonene. Dette vil kunne medføre en del problemer av statistisk-metodisk art. Spesielt vil det være til stede muligheter for multikollinearitet, (samvariasjon mellom de «forklarende» variable), når man i en relasjon har med både de variable selv og funksjoner av dem. Hvis noen eller alle de «forklarende» variable i en relasjon er sterkt korrelert, kan det være vanskelig, om ikke umulig, å si hvor stor innflytelse den enkelte variable har.

Vi innfører symbolene:

$I(t)$ = realisert bruttoinvestering i periode t .

$A_\tau(t)$ = antesipert bruttoinvestering for periode t , antesipert på tidspunkt τ .

$V_1(t), V_2(t) \dots$ = variable som antesipasjonene avhenger av og som bestemmer antesipasjonsverdien. Stort sett må dette være antakelser om framtidige verdier på visse variable. Antar vi at disse antakelsene er bygget på nåverdier av de samme variable og den senere tids endring i disse variable, så vil vi kunne skrive:

$$(1) \quad I(t) = a_0 + a_1 A_\tau(t) + a_2 V_1(t-1) + a_3 V_2(t-1) + \dots + b_1 (V_1(t-1) - V_1(t-2)) \\ + b_2 (V_2(t-1) - V_2(t-2)) + \dots$$

hvor vi antar at alle de høyresidevariable er kjent før periode t , slik at vi kan lage en prediksjon på $I(t)$ i periode $(t-1)$ eventuelt i begynnelsen av periode t .

Antesipasjonstidspunktet τ kan ligge både i $t, t-1$, osv. Funksjonsformen er her *valgt* lineær. Vi kan nemlig ikke finne noen tungtveiende grunn til at de uavhengig variable ikke forklarer den avhengig variable på en slik enkel additiv måte.

III. Norske datamuligheter

Vi har visse muligheter for å finne observasjoner av de variable som inngår i (1). Investeringsantesipasjonsdata er samlet inn i Norge fra 1958. Inntil 1965 stod Industridepartementet for innsamlingen, som da ble foretatt to ganger årlig, og fra og med 1965 har Statistisk Sentralbyrå samlet inn data fire ganger årlig. Vi har foruten muligheten til å sette periodelengden lik ett år også visse muligheter for å sette den lik ett kvartal. Figur 2 viser innsamlingsdatoene og for hvilket tidsrom oppgavene har vært gitt fra og med 1965. Før 1965 ble oppgavene samlet inn ca. 1. juni og ca. 1. desember.

Figur 2.

Opgavetidsrom

Innsendingsfrist	4. kvartal år $(t-1)$	1. kvartal år t	2. kvartal år t	3. kvartal år t	4. kvartal år t	Hele år $(t+1)$
20/2, år t	—————	—————	—————	—————	—————	—————
20/5, år t		—————	—————	—————	—————	—————
20/8, år t			—————	—————	—————	—————
20/11, år t				—————	—————	—————
Tegnfordeling:	—————	—————	—————	—————	—————	—————
	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -

Realisert investering

Realisert og antatt investering

Antatt investering

Hele tiden har det utelukkende vært bedrifter i industri- og bergverkssektoren som har vært med i denne frivillige statistikken. Antall bedrifter som har levert svar, har variert noe, det samme er tilfelle med spørsmålene. Man får derfor bare data fra en viss del av alle industri- og bergverksbedriftene og bare for en del av investeringskategoriene, dog den største delen. Man har ikke forsøkt å spørre et rent tilfeldig utvalg av bedrifter, men har isteden søkt å dekke de største bedriftene. Med få unntak sender alle bedrifter med over 50 sysselsatte inn skjema; dessuten har man med en del bedrifter som har mellom 20 og 50 sysselsatte. Disse mindre bedriftene hører hjemme i industrigrupper som har relativt få store (dvs. over 50 sysselsatte) bedrifter. Man får iallfall ikke med de minste bedriftene i denne statistikken.

Som investering regnes anskaffelser av fast kapital, som normal ikke slites ut i løpet av ett år. Investeringsstatistikken omfatter verdien av anskaffelser i følgende kategorier:

- a) Maskiner, apparater og deler (inkl. montasje).
- b) Biler⁷ og andre transportmidler.
- c) Bygg og anlegg (ekskl. tomteverdi).

Maskiner, transportmidler o.l. regnes som anskaffet i den periode utstyret er mottatt eller ventes å bli mottatt. Som anskaffelser i bygg og anlegg regnes verdien av arbeid utført i perioden; dette gjelder både for den del som er satt bort som entreprise og for den del som er utført av bedriftenes egne arbeidere.

I tabell 1 har vi sammenliknet bedriftenes investeringsantesipasjoner med de faktiske investeringer for alle årene investeringsstatistikken har eksistert.

Investeringskategoriene i de bedriftene som blir spurt og svarer, utgjør omtrent 80% av alle investeringsanskaffelsene i alle industri- og bergverksbedrifter med over 5 sysselsatte.

I alt har man nå observasjoner for 10 år; man har få frihetsgrader og derfor begrenset anledning til å trekke inn tilleggsvariable. I alle år har ca. 1. juni og 1. desember vært innsamlingsdatoer, og fra 1965 har Statistisk Sentralbyrå også samlet inn oppgaver i slutten av februar og august.

Note: ⁷ Biler ble først medregnet fra 1962 av.

Tabell 1. Jamføring av bedriftenes investeringsantepasjoner med de faktisk utførte investeringer. Investeringer¹ i industri og bergverk for årene 1959—1969² i millioner kroner og i prosent av faktiske investeringer.

Inves- teringsår	Antesiperte investeringer												Faktiske investeringer	
	Ifølge mai-undersøkelsen året for investeringsåret		Ifølge februar-undersøkelsen investeringsåret		Ifølge mai-undersøkelsen investeringsåret		Ifølge august-undersøkelsen investeringsåret		Ifølge november-undersøkelsen investeringsåret		Ifølge februar-undersøkelsen ³ året etter investeringsåret		Pst.	Mill.kr.
	Pst.	Mill. kr.	Pst.	Mill. kr.	Pst.	Mill. kr.	Pst.	Mill. kr.	Pst.	Mill. kr.	Pst.	Mill.kr.		
1959.....	..	95	795,2	..	..	..	..	..	..	100	811,3	100	811,3
1960.....	..	106	1 063,8	..	..	..	..	..	..	100	999,4	100	999,4
1961.....	90	122	1 433,2	..	..	..	..	..	..	100	51 171,5	100	1 171,5
1962 ⁴	113	119	1 601,9	..	..	..	..	..	..	100	1 342,8	100	1 342,8
1963.....	94	119	1 290,1	..	..	..	..	..	..	100	1 375,7	100	1 375,7
1964.....	101	117	1 238,8	..	..	..	..	..	..	100	1 228,5	100	1 228,5
1965.....	98	117	1 575,0	..	..	109	1 754,4	106	1 715,5	102	1 667,0	100	1 614,1
1966.....	88	112	1 811,6	113	2 277,0	109	2 217,5	106	2 159,8	99	2 013,7	100	2 035,7	
1967.....	67	88	1 615,3	96	2 122,8	97	2 350,7	101	2 448,3	100	2 421,4	100	2 429,1	
1968.....	73	90	1 422,6	94	1 727,0	96	1 815,9	99	1 899,4	98	1 887,3	100	1 923,4	
1969.....	..	..	1 023,1	..	1 484,0	..	61 779,6	..	61 837,1	..	..	..	..

Noter: ¹ Omfatter ikke reparasjoner, vedlikehold, inventar, boliger, tomter eller vannfall.

² Fram til tellingen i november 1961 ble skjema sendt til alle bedrifter med mer enn 20 sysselsatte. I november 1961 lot man være å sende skjema til ca. 950 av de minste bedriftene, det var da igjen ca. 1 600 bedrifter. Antallet er siden blitt noe utvidet.

³ Inntil 1965 er novemberundersøkelsen oppgave for investeringsåret satt lik faktisk investering for investeringsåret.

⁴ Investering i biler kom med først i mai-tellingen 1962. Investering i biler utgjorde i mai 1962 ca. 30 mill. kr. i de spurte bedriftene.

⁵ Korrigert tall p.g.a. færre bedrifter, for å få overensstemmelse langs 1961-linjen, jfr. fotnote 3.

⁶ Tall tilkommet under trykkingen.

IV. Analysemetode

Det finnes selvfølgelig flere måter å undersøke om antesipasjonsdataene er gode data, dvs. om antesipasjonene faktisk blir realisert eller om det er en funksjonssammenheng mellom antesipasjonene og realisasjonene. Når man så skal velge modelltype ved prediksjon, vil valget være avhengig av hvor god modellen har vært. Et mål for «godheten» til en regresjonsmodell er den multiple korrelasjonskoeffisienten og den estimerte residualvarians. Ved å sammenlikne regresjonsmodellen med en annen modell, f.eks. den naive modelltypen⁸, kan man også få et inntrykk av godheten. Sammenlikningen kan foretas ved empiriske observasjoner og beregninger. Slike beregninger er empiriske standardavvik og tegnskifter (hvor godt modellene «tar» endringer utover en trend).

Jeg har kommet fram til at på det foreliggende materiale er regresjonsmodelltypen den beste. Konklusjonen er basert på sammenlikninger med en naiv modell og en forholdstallmodell⁹ og ut fra vurderinger omkring godhetsmål for regresjonsmodeller.

En regresjonsmodell er en formell metode som søker å utnytte den informasjon man mener å ha. Det kan ofte være vanskelig å stille opp en slik modell som formelt får med all den informasjon man mener er relevant for problemstillingen. Det kan derfor ofte være grunn til å drøfte modellen på bakgrunn av dette, slik at man eventuelt ved prediksjon kan få med antatte virkninger av ikke-formaliserte faktorer, dvs. faktorer som ikke er med i regresjonsmodellen. Spesielt vil man kunne ha en slik situasjon hvis modellen er konstruert ut fra årsdata, mens man i tillegg har informasjon fra kvartalstall som ikke er utnyttet ved konstruksjon av modellen. Hvorvidt disse kvartalstallene inneholder informasjon som er relevant ved en prediksjon, vil bl.a. avhenge av tidspunktet prediksjonen gis på. Dette skulle framgå tydelig av tabell 1. Tabellen viser det en kunne vente, nemlig at de antesiperte investeringene for ett bestemt år konvergerer mot de realiserte investeringene for samme år ettersom tiden går. Denne informasjon bør man søke å ta med, hvis mulig.

Noter: ⁸ Den naive modelltypen sier i en versjon at investeringene til neste år blir lik investeringene i år. Den naive modelltype danner grunnlag for tabell 1, spesielt prosenttallene.

⁹ Prediksjonsverdien $I(t)$ er lik verdien av realisert investering året før, $I(t-1)$, multiplisert med forholdet mellom antatt investering i inneværende år, $A(t)$, og i året før, $A(t-1)$, dvs.

$$\text{Pred. } I(t) = I(t-1) \frac{A(t)}{A(t-1)}.$$

Vi ønsker å undersøke overensstemmelsen mellom antesipasjoner og realisasjoner. Det er bare fra og med 1965 at vi har data for realiserte investeringer i de spurte bedrifter, men for hele perioden har vi data for noe som tilnærmet er lik realisasjonene, nemlig antesipasjoner for året antesipert ved slutten av året. Sammenlikning mellom realisasjonene for 1965—1968 med antesipasjonene for de samme årene, antesipert ved slutten av de respektive årene har vist meget stor overensstemmelse, bare ca. 1% avvik.

V. Regresjonsresultater

Følgende symboler vil bli nyttet ved presentasjonen av de estimerte relasjonene:

$A(t)$ = antesipert investering for år t , antesipert i november året før. Data er hentet fra investeringsstatistikken.

$I(t)$ = antesipert investering for år t , $t = 1959—1964$ og 1968, antesipert i november samme år. For årene 1965—1967 er det faktisk realisert investering vi har. Variablen kaller jeg realisert investering. Data fra investeringsstatistikken.

$P_1(t)$ = prisindeks for bruttoinvesteringer i fast realkapital uten lager; 1961 = 100. Data er hentet fra Nasjonalregnskap 1950—1966 og Økonomisk utsyn 1968.

$P_2(t)$ = prisindeks for nettonasjonalproduktet; 1961 = 100. Data fra samme kilde som $P_1(t)$.

$E^*(t)$ = eierinntekt industri og bergverk i år t . Data fra samme kilder som $P_1(t)$, og derfor definert som nasjonalregnskapets eierinntekt.

$$E(t) = \text{deflatert eierinntekt} = \frac{E^*(t)}{P_2(t)}$$

$Z(t)$ = produksjonsindeks for industri; 1961 = 100. Data fra Statistisk månedshefte nr. 1, 1969. Indeksen er omtalt i Statistisk månedshefte nr. 6, 1965.

$T(t)$ = tiden; $T(1959) = 1, T(1960) = 2, \dots, T(1968) = 10$.

Tabell 2 viser flere regresjonsmodeller. Tallene er i millioner kroner, og minste kvadraters estimeringsmetode er benyttet.

Tabell 2. Regresjonsresultater. Den avhengige variable er deflatert realisert investering, $\frac{I(t)}{P_1(t)}$

Re- la- sjon nr.	Kon- stant- ledd	Regresjonskoeffisienter for uavhengige variable, standardavvik i parentes					Multi- pel korrela- sjons- koeffisi- ent	Estimert standard- avvik på rest- leddet	Durbin- Watson's D-observ- vator ¹
		$\frac{A(t)}{P_1(t)}$	Z(t—1)	K(t—1)	E(t—1)	T(t)			
2	25	0,91 (0,19)					0,864	192	0,89
3	—905	0,38 (0,29)		0,01 (0,03)	0,48 (0,52)		0,945	145	2,27
4	—3 952	0,59 (0,17)	5 474 (2 474)			—283,4 (155,7)	0,963	119	2,66
5	245	0,54 (0,20)				58,6 (23,1)	0,932	148	1,82
6	—508	0,53 (0,19)	1 002 (339)				0,942	137	2,02

Note : ¹ Durbin-Watson's D-observator er ikke tabulert for bare 10 observasjoner, men en D-verdi mindre enn 1,0 er svært lav og indikerer en positiv autokorrelasjon. En D-test med tabellerte «significance points» helt ned til 15 observasjoner finnes i THEIL, H. and NAGAR, A. L.: «Testing the Independence of Regression Disturbances», sidene 793—806 i Journal of the American Statistical Association, Dec. 1961. Ved 1% (eventuelt 5%) forer metoden til forkastning av nullhypotesen (= positiv autokorrelasjon) når $D \geq 1,07$ (eventuelt 1,36) når vi har en relasjon med 1 uavhengig variabel i tillegg til konstantleddet og 15 observasjoner, som er det laveste antall observasjoner testen er tabulert for. Har vi tre variable, er tallet 1,43 (eventuelt 1,73).

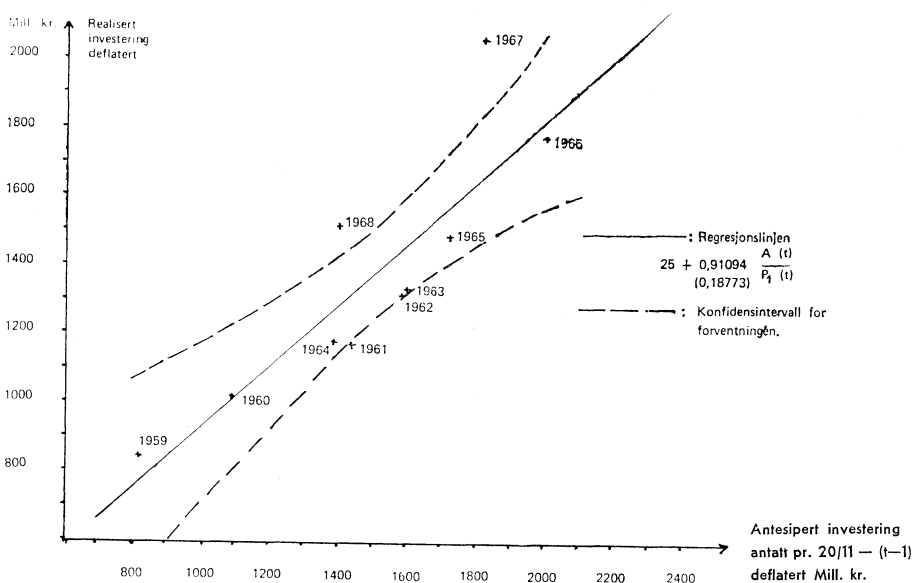
I figur 3 er tegnet inn de observerte verdiene for deflatert, realisert og antesipert investering. I den samme figuren er relasjon 2 tegnet inn sammen med et 95% konfidensintervall for forventet investering og gitt antesipert investering.¹⁰

Av figuren framgår det tydelig at data for 1967 og 1968 bevirker at våre konklusjoner blir mindre skarpe enn om vi så bort fra disse to årene. En hypotese kan være at den modellen som relasjon 2 impliserer, ikke er den underliggende vi

Note : ¹⁰ Konfidensintervallet er

$$\hat{a} + \hat{\beta} X_0 \pm t_{\varepsilon/2, n-2} \hat{\sigma} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}}$$

hvor $t_{\varepsilon/2, n-2}$ er $(\varepsilon/2)$ -fraktilen i t -fordelingen med $(n-2)$ frihetsgrader, og $X = A/P_1$, se ellers hos J. JOHNSTON: Econometric Methods (McGraw-Hill, 1963), spesielt sidene 34—39.



Figur 3.

søker etter, idet andre variable virker inn på resultatet, dvs. på realisert investering, og derfor burde ha vært med i modellen.

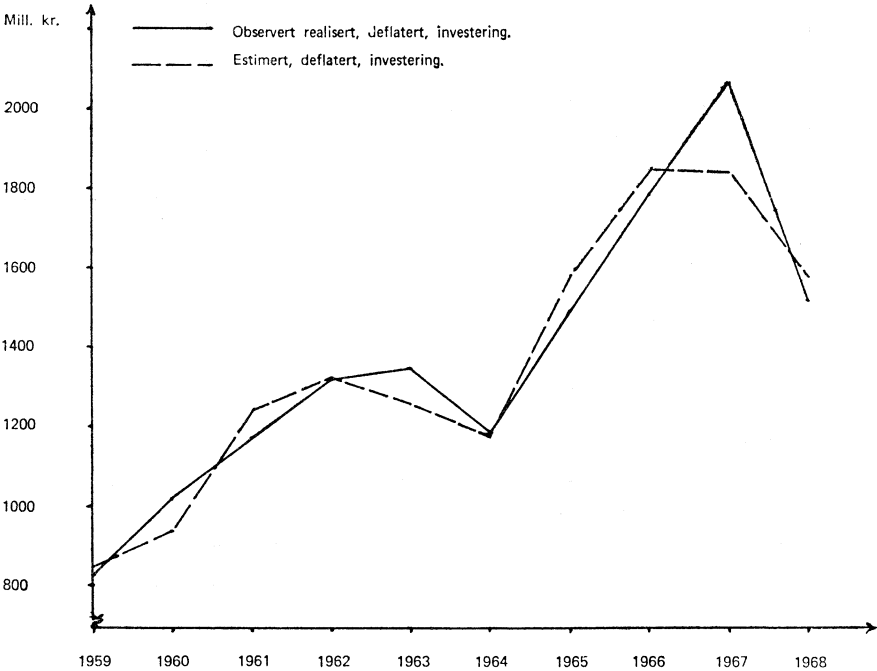
Hva slags variable bør vi trekke inn? Eierinntekt er en variabel som er følsom overfor sykliske svingninger; vi tar den med under antakelsen om at den sier noe om hvor lønnsomt det er å investere. Ifølge norsk nasjonalregnskapsterminologi er nemlig eierinntekt det beløp bedriften har igjen etter at det fra bruttoproduksjonsverdien er trukket verdien av all vareinnsats, kapitalslit, netto indirekte skatter og lønn til arbeidere og funksjonærer. Bruttoinvestering er lik nettoinvestering pluss kapitalslit. Det kan være rimelig å anta at kapitalslitet er proporsjonalt med den eksisterende kapitalbeholdning, dette er den viktigste grunnen til at realkapitalen er trukket inn som «forklarende» variabel. Av relasjon 3 ser vi imidlertid at når antesipert investering, realkapital og eierinntekt trekkes inn, så får vi ikke estimater på koeffisientene som er signifikant forskjellig fra null.¹¹

Vi vil gjerne ha med en variabel som kan reflektere kapasitetsutnyttelsen. Endringer i denne kan nemlig tenkes å være med på å skape forventninger om etterspørselen etter bedriftenes output. Forandringer i forventet etterspørsel kan påvirke bedriftenes ønskede kapitalbeholdninger. En produksjonsindeks vil reflektere noe av det som har skjedd med utviklingen av kapitalbeholdningen når

Note: ¹¹ Ensidig t-test med nivå 5%.

produksjonen (salget) har endret seg i tidligere perioder. Relasjon 6 gir uttrykk for en slik modell, regresjonskoeffisienten til den variable som representerer produksjonsindeksen er signifikant forskjellig fra null. Vi har ved å ta med denne tilleggsvariable fått redusert det estimerte residuale standardavvik med 55 millioner kroner i forhold til relasjon 2.

Ved å trekke inn et trendledd får vi redusert restspredningen enda mer. I figur 4 er tegnet inn relasjon 4, som nettopp representerer en slik modell. Det er tegnet inn observerte verdier for deflatert realisert investering og estimerte verdier av samme størrelse.¹²



Figur 4.

Jeg har eksperimentert med relasjoner der det inngår også monetære forklaringsvariable av ulike slag, rente, utlån, utlånsrammer, etc. Ingen av eksperimentene har foreløpig noe særlig krav på interesse, fordi det har vært vanskelig å finne brukbare data for variable jeg har ment kunne være relevante i denne sammenheng.

Note: ¹² Det høye konstantleddet, som estimeringen av koeffisienten i relasjon 4 gir, er intuitivt uakseptabelt. Likevel kan dette store konstantleddet bare være et uttrykk for at den lineære funksjonsform ikke er den «beste» når vi trekker inn variablene som relasjon 4 består av.

Vi vil nå isteden bruke en litt annen angrepsmåte på det problemet som ble formulert i innledningen. Vi vil se om vi kan komme på spor etter faktorer som kan «forklare» avviket mellom antesipert og realisert investering. I tabell 3 er slike relasjoner presentert.

Tabell 3. Regresjonsresultater. Avhengig variabel er relativt avvik mellom realisert og antesipert investering, $\frac{I(t) - A(t)}{A(t)}$

Relasjon nr.	Regresjonskoeffisienter for uavhengige variable. Standardavvik i parentes				Multiplere korrelasjonskoeffisient	Estimert standardavvik på restleddet	Durbin-Watson's D-observator ¹
	Konstantledd	E(t-1) —	K(t-1)	Z(t-1)			
		E(t-2)					
7	—0,04978	—0,90943 (0,43834)			0,59146	0,09844	0,8395
8	—0,41352	—0,95143 (0,36524)	0,00001 (0,000005)		0,77857	0,08190	1,4138
9	—0,22441	—1,30466 (0,44988)	—0,00011 (0,00010)	2,66831 (2,12513)	0,82953	0,07872	1,7595

Note: ¹ Se tabell 2.

Her er det i grunnen bare relasjon 7 som fortjener en nærmere kommentar. Relasjonen sier at hvis eierinntektene øker fra et år til et annet, så vil det «medføre» at næringslivet blir for optimistisk, fordi antesipert investering for neste år da vil ligge høyere enn realisert investering for samme år. Koeffisienten foran eierinntektsleddet er nemlig negativ.

VI. Oppsummering.

Relasjonene i tabell 3 bygger på andre teoretiske overveielser enn relasjonene i tabell 2. Det er vanskelig på forhånd å si hvilken av dem som er den riktige eller den beste, kanskje er det en kombinasjon av de to. Men vi kan, på grunnlag av det observasjonsmateriale som foreligger, iallfall trekke visse forsiktige konklusjoner.

Hvis vi ønsker å gi en prediksjon på et bestemt års investering, så vil predik-

sjonen bli bedre og bedre jo nærmere vi kommer slutten av det samme året, dette viser tabell 1 og regresjonsberegningene.

Mai-antesipasjonene for det følgende kalenderår har gitt dårlige resultater. Dette kan indikere at bedriftene ikke har full oversikt over planene halvannet år framover. Det kan også være at bedriftene har oversikten, men at de justerer planene meget raskt i takt med «det økonomiske klima».

November-antesipasjonene for det følgende år har alltid ligget høyere enn mai-antesipasjonene. Fram til 1967 vil en 10% reduksjon av november-antesipasjonene for kommende år gi en meget god prediksjon på investeringen i det året. I 1967 og 1968 var bildet vesentlig endret, november-antesipasjonene lå da over det som ble realisert. Av relasjon 7 ser vi at hvis vi hadde tatt hensyn til endringene i eierinntekten, ville vi ha fått et «bedre» anslag for investeringene i 1967 og 1968 enn om vi ikke hadde tatt hensyn til eierinntekten. Ved å sammenlikne figur 3 og figur 4, ser vi at hvis vi hadde tatt hensyn til både en trendfaktor og produksjonsindeksen for industri og bergverk, ville vi ha fått et bedre anslag for investeringene enn når vi ikke tar hensyn til disse tilleggsvariable.

På grunnlag av november-antesipasjonene, og ved å ta hensyn til en trendfaktor og produksjonsindeksen, ville vi allerede ved årsskiftet 1967/68 ha kunnet predikere en nedgang i investeringene for 1968, noe som faktisk også skjedde. Nedgangen i investeringene for 1968 kom ikke bare av at en del store investeringsprosjekter ble fullført allerede i 1967, men av en avslapning i investeringsaktiviteten over hele linjen. Oppsplittingen på store og små bedrifter i tabell 4 viser hvor mye av svikten i 1968 som skyldtes de store bedrifters prosjekter.

Tabell 4. Investeringsnedgangen i 1968

Bedriftsgruppe	Realisert investering for 1967		Antatt investering for 1968; antatt pr. 20.11.67		$\frac{c}{a} \cdot 100$
	Mill. kr. a	Pst. b	Mill. kr. c	Pst. d	Pst. e
1. Alle spurte bedrifter	2 419	100	1 727	100	71
2. Store ¹ bedrifter	990	41	415	24	42
3. Små ¹ bedrifter	1 429	59	1 312	76	92

Note: ¹ Store bedrifter er her de bedrifter som i 1967 investerte for 40 mill. kr. (8 bedrifter), pluss de bedrifter som i november 1967 antok de vil investere for mer enn 40 mill. kroner i 1968 (4 bedrifter). Små bedrifter er resten.

Vi ser av tabell 4 at investeringene gikk ned med over 550 millioner kroner i de store bedriftene, og bare med vel 100 millioner kroner i resten av bedriftene.

Hvis vi skal gi en prediksjon for et års investering etter at februar-tallene for samme år foreligger, vil disse kunne være til hjelp fordi vi kan foreta en korreksjon av prediksjonen vi kunne gi på grunnlag av november-antesipasjonene, som altså ble gitt 3 måneder før. Både i 1967 og i 1968 lå februar-antesipasjonene nærmere de faktisk realiserte investeringene enn november-antesipasjonene. Dette gjelder i enda høyere grad for mai-antesipasjonene for det samme året.

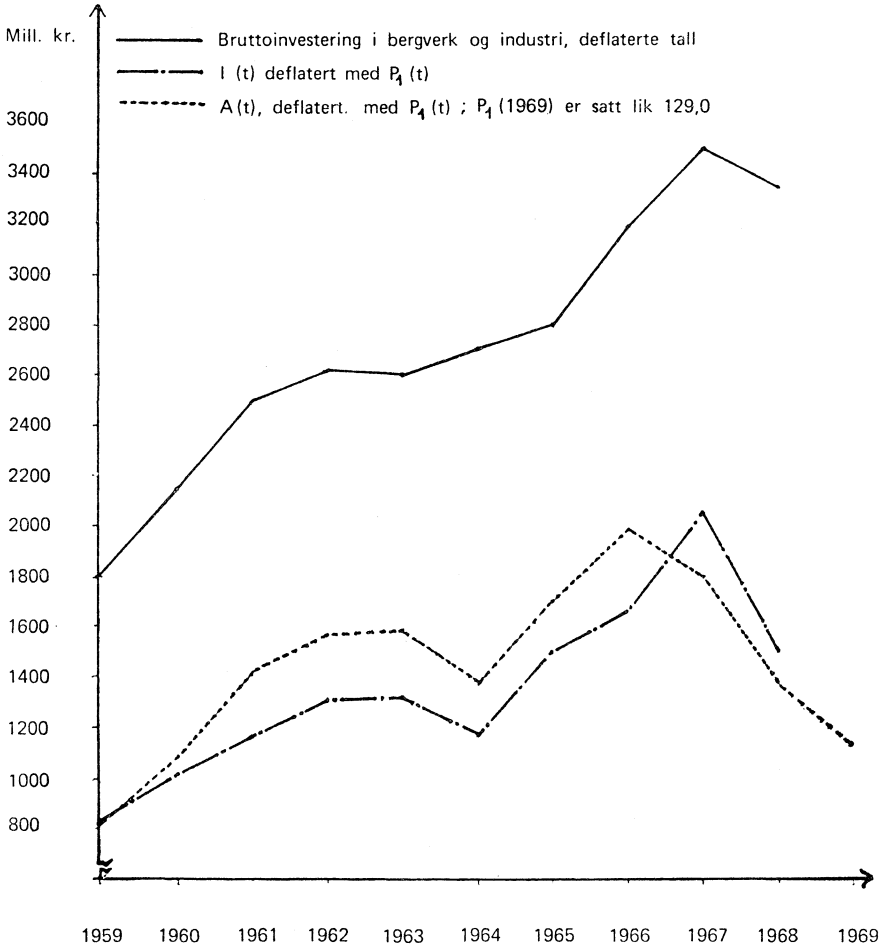
VII. Hvor stor blir den private bruttoinvestering i industri og bergverksdrift i 1969?

Vi ønsker så på grunnlag av de erfaringer vi har gjort med investeringsstatistikken å gi et anslag på investeringen i 1969. Bedriftene har uttalt, pr. 20/11—68, at de vil investere for 1484,9 mill. kroner i 1969. Vi antar at prisindeksen for bruttoinvesteringene vil stige med 4% i 1969. Benytter vi oss så av relasjon (4), blir forventet deflatert bruttoinvestering i de spurte bedrifter i industri og bergverk 1386 millioner kroner, dvs. 1788 millioner løpende kroner. I 1968 ble det av de spurte bedriftene investert for 1518,3 millioner 1961-kroner, dette tyder på at de spurte bedriftene vil investere mindre i 1969 enn i fjor. Benytter vi oss av relasjon (7), så får vi en forventet bruttoinvestering i 1969 på 1170 millioner løpende kroner.

Resultatet av de to modellene avviker betydelig fra hverandre. Modell (7) bygger på det empiriske faktum at antesipasjonene oftest har ligget høyere enn realisasjonene, og det vil igjen si at er bedriftene pessimistiske i sine anslag, så vil dette gi et enda mer pessimistisk korrigerert (dvs. predikert) anslag på investeringene. Resultatene viser tydelig hvor vanskelig det er å trekke noe helt bestemt ut fra de observasjonene vi hittil har. *Likevel sier begge modellene at investeringene i år iallfall ikke blir høyere enn i fjor, modellene tyder på at vi får en nedgang.* Dette er en konklusjon som kan trekkes for de spurte bedriftene, erfaringen fra tidligere år tyder imidlertid på at vi vil få en tilsvarende utvikling for resten av bedriftene i industri og bergverk, se figur 5.

Etter at bedriftene rapporterte sine investeringsplaner for 1969 i november i fjor, har Regjeringen satt i verk tiltak som tok sikte på å stimulere investeringene (jfr. bl.a. Langtidsprogrammet). Slike tiltak kan gjøre modellene verdiløse fordi:

- a) Bedriftene visste ikke om tiltakene idet de gav sine antesipasjoner.
- b) Ingen andre faktorer i modellene tar hensyn til offentlige aksjoner i det inneværende år.



Figur 5.

Det var i januar (1969) Regjeringen bebudet de nevnte tiltakene som tok sikte på å stimulere investeringene i industri- og bergverk. Muligens påvirket dette investeringslysten blant bedriftene. Bedriftenes februarantesipasjoner var i allfall mer optimistiske m.h.t. investeringene for 1969 enn novemberantesipasjonene var. Men årsaken til oppjusteringen av investeringsplanene kan også ha vært den sterke øking i ordreservert og ordretilgang som fant sted ved årsskiftet, altså at planene ville ha blitt oppjustert fra november til februar selv om myndighetene ikke hadde bebudet tiltak. Svaret på hva som var årsaken, dvs. hvilke

faktorer som i denne situasjon var investeringsmotiverende, vil vi kanskje få vite noe om senere, når det er samlet mer erfaringsmateriale.

Ser vi nøyere på februaroppgavene og sammenholder disse med modellen som relasjon (4) impliserer, gir det oss grunn til å tro at investeringene i år vil komme til å ligge litt lavere enn ifjor (ca. 5% lavere), men at vi allerede i 1. kvartal i år har hatt denne nedgangen. Det kan være grunn til å tro at vi får en vekst i investeringene igjen i de kommende kvartaler.

Som tidligere nevnt spør man bare et visst utvalg av bedrifter, de ca. 1 700 største bedriftene (størst da i betydningen antall sysselsatte), og man spør ikke om bedriftenes reparasjoner og vedlikehold. Det er plausibelt å anta at reparasjoner og vedlikehold utgjør en forholdsvis stabil komponent over tiden av bruttoinvesteringer i alt. Dessuten er det mye som taler for at investeringene i de mindre bedriftene ikke er så konjunkturømfintlige som i de store. Disse to modifikasjonene leder oss til å anta at investering i alt (inkl. reparasjoner og vedlikehold) i alle industri- og bergverksbedrifter i 1969 bare vil bli ubetydelig mindre enn i 1968.

English summary

This article describes an attempt to utilize Norwegian anticipatory investment data in investment forecasts. In Norway investment anticipatory data have been collected twice yearly since late 1958. From 1965 on the data are on a quarterly basis. The surveys cover about 1 700 establishments within mining and manufacturing.

The approach is in line with recent hypothesis to establish a functional relationship between realized and anticipated investment. Within this frame the author has experimented with several sets of explanatory variables and ends up with a few particular choices. When tested on historic data these models give quite good projections of next year's investment, and compare favourably with projections based on certain specified «naive» models.


Finally the author gives a forecast of investment in 1969. Norway experienced a slow down in investment in mining and manufacturing in 1968. The forecast for 1969 indicates a further (but small) decrease in investment in 1969.

Utkommet i serien ART

Issued in the series Artikler the Statistisk Sentralbyrå (ART)

- Nr. 1 Odd Aukrust: Investeringenes effekt på nasjonalproduktet *The Effects of Capital Formation on the National Product* 1957 28 s. Utsolgt
- 2 Arne Amundsen: Vekst og sammenhenger i den norske økonomi 1920—1955 *Growth and Interdependence in Norwegian Economy* 1957 40 s. Utsolgt
- 3 Statistisk Sentralbyrås forskningsavdeling: Skattlegging av personlige skattytere i årene 1947—1956 *Taxation of Personal Tax Payers* 1957 8 s. Utsolgt
- 4 Odd Aukrust og Juul Bjerke: Realkapital og økonomisk vekst 1900—1956 *Real Capital and Economic Growth* 1958 32 s. kr. 5,00
- 5 Paul Barca: Utviklingen av den norske jordbruksstatistikk *Development of the Norwegian Agricultural Statistics* 1958 23 s. kr. 2,00
- 6 Arne Amundsen: Metoder i analysen av forbruksdata *Methods in Family Budget Analyses* 1960 24 s. kr. 5,00
- 7 Arne Amundsen: Konsumelastisiteter og konsumprognoser bygd på nasjonalregnskapet *Consumer Demand Elasticities and Consumer Expenditure Projections Based on National Accounts Data* 1963 44 s. kr. 5,00
- 8 Arne Øien og Hallvard Borgenvik: Utviklingen i personlige inntektsskatter 1952—1964 *The Development of Personal Income Taxes* 1964 30 s. kr. 5,00
- 9 Hallvard Borgenvik: Personlige inntektsskatter i sju vest-europeiske land *Personal Income Taxes in Seven Countries in Western Europe* 1964 16 s. kr. 5,00
- 10 Gerd Skoe Lettenstrøm og Gisle Skancke: De yrkesaktive i Norge 1875—1960 og prognoser for utviklingen fram til 1970 *The Economically Active Population in Norway and Forecasts up to 1970* 1964 56 s. kr. 6,00
- 11 Hallvard Borgenvik: Aktuelle skattetal 1965 *Current Tax Data* 1965 38 s. kr. 6,00
- 12 Idar Moglestue: Kriminalitet, årskull og økonomisk vekst *Crimes, Generations and Economic Growth* 1965 63 s. kr. 7,00
- 13 Svein Nordbotten: Desisjonstabeller og generering av maskinprogrammer for gransking av statistisk primærmateriale *Decision Tables and Generation of Computer Programs for Editing of Statistical Data* 1965 11 s. kr. 4,00
- 14 Gerd Skoe Lettenstrøm: Ekteskap og barnetall — En analyse av fruktbarhetsutviklingen i Norge *Marriages and Number of Children — An Analysis of Fertility Trend in Norway* 1965 29 s. kr. 6,00

- Nr. 15 Odd Aukrust: Tjue års økonomisk politikk i Norge: Suksesser og mistak *Twenty Years of Norwegian Economic Policy: An Appraisal* 1965 38 s. Utsolgt
- 16 Svein Nordbotten: Long-Range Planning, Progress- and Cost-Reporting in the Central Bureau of Statistics of Norway *Langtidsprogrammering, framdrifts- og kostnadsrapportering i Statistisk Sentralbyrå* 1966 9 s. kr. 4,00
 - 17 Olav Bjerkholt: Økonomiske konsekvenser av nedrustning i Norge *Economic Consequences of Disarmament in Norway* 1966 25 s. kr. 4,00
 - 18 Petter Jakob Bjerve: Teknisk revolusjon i økonomisk analyse og politikk? *Technical Revolution in Economic Analysis and Policy?* 1966 23 s. kr. 4,00
 - 19 Harold W. Watts: An Analysis of the Effects of Transitory Income on Expenditure of Norwegian Households 1968 28 s. kr. 5,00
 - 20 Thomas Schietz: The Use of Computers in the National Accounts of Norway *Bruk av elektronregnemaskiner i nasjonalregnskapsarbeidet i Norge* 1968 28 s. kr. 5,00
 - 21 Petter Jakob Bjerve: Trends in Quantitative Economic Planning in Norway *Utviklingstendensar i den kvantitative økonomiske planlegginga i Norge* 1968 29 s. kr. 5,00
 - 22 Kari Karlsen og Helge Skaug: Statistisk Sentralbyrås sentrale registre *Registers in the Central Bureau of Statistics* 1968 24 s. kr. 3,50
 - 23 Per Sevaldson: MODIS II A Macro-Economic Model for Short-Term Analysis and Planning *MODIS II En makroøkonomisk modell for korttidsanalyse og planlegging* 1968 40 s. kr. 4,50
 - 24 Olav Bjerkholt: A Precise Description of the System of Equations of the Economic Model MODIS III *Likningssystemet i den økonomiske modell MODIS III* 1968 30 s. kr. 4,50
 - 25 Eivind Hoffmann: Prinsipielt om måling av samfunnets utdanningskapital og et forsøk på å måle utdanningskapitalen i Norge i 1960 *On the Measurement of the Stock of Educational Capital an Attempt to Measure Norway's Stock of Educational Capital in 1960* 1968 60 s. kr. 5,00
 - 26 Hallvard Borgenvik: Aktuelle skattetal 1968 *Current Tax Data* 1969 40 s. kr. 7,00
 - 27 Hallvard Borgenvik: Inntekts- og formuesskattlegging av norske kapitalplasseringer i utlandet *Income and Net Wealth Taxes of Norwegian Investment in Foreign Countries* 1969 40 s. kr. 7,00
 - 28 Petter Jakob Bjerve og Svein Nordbotten: Automasjon i statistikkproduksjonen *Automation of the Production of Statistics* 1969 30 s. kr. 7,00



Publikasjonen utgis i kommisjon hos
H. Aschehoug & Co., Oslo, og er til salgs hos alle bokhandlere

Pris kr. 5,00

Omslag trykt hos Grøndahl & Søn, Oslo
For øvrig trykt hos Reklametrykk A/S, Bergen