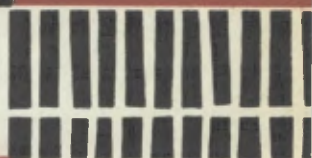




ARTIKLER

4



REALKAPITAL OG ØKONOMISK VEKST 1900—1956

Av Odd Aukrust og Juul Bjerke

REAL CAPITAL AND ECONOMIC GROWTH 1900—1956

OSLO 1958

STATISTISK SENTRALBYRÅ

Forord

Denne artikkelen har interesse fra to ulike synspunkter. For det første gir den hovedresultatene av de beregninger som i noen tid har foregått i Byrådet over utviklingen og sammensetningen av realkapitalen her i landet siden århundreskiftet. For det andre forsøker den å klarlegge hvilke faktorer det er som bestemmer tempoet i den økonomiske langtidsutviklingen. Artikkelen er til dels nokså teknisk. Men både beregningsresultatene i avsnitt III og til dels avsnitt IV, og konklusjonene i punkt VI. 4 byr på stoff av almen interesse.

En bør merke seg at artikkelen ikke inneholder tall for det vi til vanlig forstår med nasjonalformuen. Det artikkelen kaller «realkapital» omfatter ikke poster som jord, skog, husdyrbestand, varelager og fordringer på utlandet. Byrådet tar sikte på å utføre beregninger for disse postene senere.

Det vesentligste ved artikkelen er ellers det forsøk som blir gjort på å kaste nytt lys over vekstfaktorene i norsk økonomi i perioden 1900—1956. Det blir her nyttet en produktfunksjon som foruten produksjonsfaktorene realkapital og arbeid også forsøker å trekke inn — riktignok på en summarisk og lite eksplisitt måte — den tekniske utviklingen. Ved tolkningen av de resultatene artikkelen er kommet fram til på dette punkt er en viss varsomhet på sin plass. Resultatene stemmer riktignok bra med det bilde tallene gir av den økonomiske utviklingen i de siste femti år. Men om de vil gjelde også for framtiden, er et spørsmål som bare erfaringen kan gi sikkert svar på.

Artikkelen er skrevet av forskningssjef, dr. philos. Odd Aukrust og konsulent Juul Bjerke i fellesskap. Den er i det vesentlige en oversettelse til norsk av deres foredrag «Real Capital in Norway 1900—1956» på den femte konferansen i *International Association for Research in Income and Wealth*, som ble holdt i De Pietersberg, Nederland, i august 1957. Alle statistiske og økonometriske beregninger er utført av konsulent Bjerke, som under arbeidet har vært lønt av Social Science Research Council, New York.

Den engelske utgaven vil bli trykt i publikasjonen *Income and Wealth, Series VII*. Statistisk Sentralbyrå skylder takk til *International Association for Research in Income and Wealth* og forlaget Bows & Bows, London, for samtykke til å offentliggjøre den norske oversettelsen.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 23. januar 1958.

Petter Jakob Bjerke.

Innhold

	Side
I. Innledningsmerknader	3
II. Definisjons- og vurderingsproblemer	3
1. Kapitalbegrepet	4
2. Aggregeringsproblemet	4
3. Den retrospektive metode	4
4. Den prospektive metode	5
5. Sammenlikning av de to metoder	6
III. Beregningsmetoder	7
1. Oversikt over kapitalberegningene	7
2. Trinn 1: Beregning av årlige bruttoinvesteringstall	8
3. Trinn 2: Kapitalberegninger for utvalgte år	8
4. Trinn 3: Beregning av årlige kapitalslittall	9
5. Beregning av sysselsettingsdata	10
IV. Oversikt over beregningsresultatene	10
1. Veksten i det samlede realkapitalvolum	10
2. Realkapitalens sammensetning etter art	12
3. Realkapitalens fordeling på næringer	12
4. Sammenhengen mellom realkapital, sysselsetting og produksjon	14
V. Kapitalkoeffisienten	15
1. Ideen om konstant marginal kapitalkoeffisient	15
2. Perioden 1900—1939	16
3. Perioden 1946—1956	17
VI. Forsøk på å tilpasse en produktfunksjon til observasjonene	19
1. Valg av funksjonsform	19
2. Beregningsresultater	20
3. Merknader til beregningsresultatene	22
4. En økonomisk tolkning av beregningsresultatene og disses implikasjoner.....	23
VII. Tabellvedlegg	26
Sammendrag på engelsk	31

REALKAPITAL OG ØKONOMISK VEKST 1900—1956

Av

Odd Aukrust og Juul Bjerke.

I. Innledningsmerknader.

Hensikten med denne artikkelen er i første rekke å gi en oversikt over utviklingen i realkapitalen i Norge siden århundreskiftet. Den største delen av artikkelen knytter seg derfor til de tall som er beregnet for realkapitalen og til de metodene som er nyttet ved beregningene. Sammenhengen mellom veksten i realkapital, sysselsetting og nettonasjonalprodukt vil imidlertid også bli viet en del oppmerksomhet.¹⁾

I avsnitt II har en tatt opp enkelte av de problemene av prinsipiell art som en møter når en vil utføre beregninger over verdien av realkapitalen. Hensikten med dette avsnittet har vært å trekke fram en del av de svakheter og begrensninger som meget ofte knytter seg til beregninger over realkapitalbeholdningene.

Avsnitt III gir en beskrivelse av hovedtrekkene ved de metodene som har vært nyttet i praksis ved de norske beregningene.

I avsnitt IV har en gitt en oppsummering av de viktigste resultatene av realkapitalberegningene. En mer detaljert oversikt vil en kunne finne i et særskilt tabellvedlegg.

De to siste avsnitt inneholder en nærmere analyse av de tall som er beregnet. Avsnitt V er viet en analyse av variasjonene i den marginale kapitalkoeffisienten²⁾ siden 1900, med særlig vekt på den eiendommelige utviklingen etter den siste krigen. Siden 1948 har den marginale kapitalkoeffisienten vært av størrelsesordenen 5 : 1 mot 3 : 1 i tidligere perioder. I avsnitt VI er det påvist at dette kan forklares ved en produktfunksjon av Cobb-Douglas-typen med trendledd.

II. Definisjons- og vurderingsproblemer.

Ved beregninger over verdien av realkapitalbeholdningen er det to avgjørende spørsmål en får å ta standpunkt til. Det første er et spørsmål om å gi en definisjon av de realobjekter som en vil inkludere i realkapitalbegrepet. Det andre og langt vanskeligere problemet består i å velge et system av vekter («priser») som kan nyttes når en skal summere innbyrdes svært forskjellige realobjekter.

¹ Arbeidet med denne undersøkelsen er utført med økonomisk støtte av Social Science Research Council, New York. Undersøkelsen inngår som ledd i de internasjonale studier over økonomisk vekst som er organisert gjennom International Association for Research in Income and Wealth.

² Med uttrykket «den marginale kapitalkoeffisienten» mener en forholdstallet mellom økingen i realkapitalmengde og økingen i nettonasjonalprodukt målt i faste priser for en og samme periode.

1. *Kapitalbegrepet*. I denne undersøkelsen har en gitt realkapitalbegrepet et nokså snevert omfang. Det omfatter *alle produserte varige realobjekter i private og offentlige bedrifter, inklusive boliger, samt offentlige bygninger og anlegg med unntak av militæranlegg*. Varelager, husdyrbestand, jord og skog samt varige realobjekter på konsumentenes hånd er holdt utenfor realkapitalbegrepet, vesentlig fordi de statistiske kilder ikke tillater beregninger av disse poster med tilstrekkelig nøyaktighet. Som varige har en regnet alle realobjekter med en antatt levetid på ett år og mer.

2. *Aggregeringsproblemet*. For å komme fram til et fornuftig system av vekter («priser») til å bruke når en skal summere sammen høyst forskjelligartede realobjekter må en ta utgangspunkt i kjennetegn som realobjektene har felles, og som er målbare. Videre må en stille det krav til et slikt vektsystem at det bygger på kjennetegn som er relevante fra et økonomisk-analytisk synspunkt. Et problem som en straks møter i denne sammenheng er at det knapt finnes to realobjekter som er helt identiske i produksjonsteknisk forstand. Til og med sterkt standardiserte maskiner, biler o. l. vil ofte ha forskjellige tekniske egenskaper. Ved siden av disse rent teknisk betingede forskjellighetene vil forskjell m. h. t. total levetid og gjenstående levetid gjøre en sammenlikning av forskjellige slag realobjekter vanskelig. Av disse grunner kan en derfor neppe gjøre seg noe håp om å komme fram til et vektsystem ved å ta utgangspunkt direkte i kapitalobjektene produksjonstekniske egenskaper.

Det synes imidlertid å være to egenskaper ved kapitalobjekter, slik en har definert dem i pkt. 1. ovenfor, som skulle kunne tjene som basis for en økonomisk måling av realkapitalen. Den første egenskapen består i at framstillingen av kapitalobjektene medfører visse oppofringer av reelle produksjonsressurser (produksjonskostnader). Den andre egenskapen er at det til kapitalobjektene er knyttet en viss produksjons- eller inntjeningssevne.¹) Disse egenskapene synes å muliggjøre to forskjellige løsninger på vurderingsproblemene. Den ene framgangsmåten, som en kan kalle *den retrospektive metode*, innebærer at en ser tilbake og tar produksjonskostnadene som basis for vektsystemet. Den andre framgangsmåten, *den prospektive metode*, betyr at en ser framover, og forsøker å fastlegge vektsystemet på grunnlag av de forskjellige realobjektene framtidige inntjeningssevne. Markedspriser, eller erstatninger for disse der hvor slike ikke eksisterer, kan tas som en tilnærming til et slikt vektsystem.

Det er den første vurderingsmetoden, den retrospektive, som er nyttet ved de norske kapitalberegningene, og i det følgende skal en gå litt nærmere inn på enkelte trekk ved denne framgangsmåten. Men også den andre metoden vil bli omtalt, bl. a. fordi en jamføring av resultatene etter de to ulike vurderingsmetodene har interesse.

3. *Den retrospektive metode*. Denne metode innebærer, som nevnt, at en tar utgangspunkt i produksjonskostnadene for de ulike kapitalobjektene. En vil da stå overfor valget mellom å nytte historiske anskaffelseskostnader eller gjenanskaffelseskostnader ved vurderingen. Av velkjente grunner vil gjenanskaffelseskostnadene være å foretrekke. Ved å nytte de aktuelle gjenanskaffelseskostnadene på ethvert tidspunkt kommer en fram til en tallserie for verdien av realkapitalen målt i løpende priser.

En slik tallserie vil gjenspeile såvel mengden av reelle produksjonsressurser som er ofret på kapitalutstyret som de aktuelle prisene på disse produksjonsressursene. For å komme fram til et volumbegrep for realkapital (i betydningen

¹ Se Raymond W. Goldsmith: *The Growth of Reproducible Wealth of the United States of America from 1805 to 1950*; *Income and Wealth*, Series II, (1952) p. 249.

reelle produksjonsressurser ofret), må en deflatere tallene i løpende priser med en prisindeks som gir uttrykk for prisutviklingen for produksjonsressursene. Å skaffe til veie pålitelige uttrykk for prisutviklingen etter denne definisjonen er ikke enkelt, men byr i prinsippet neppe på andre problemer enn dem vi møter ved andre former for prisindekser.

Særlige problemer oppstår ved vurderingen (i løpende priser) av objekter som er delvis nedslitte. Å vurdere alle realobjekter, gamle som nye, til fulle gjenanskaffelseskostnader vil være ensbetydende med å gi delvis nedslitte gjenstander samme vekt som helt nye gjenstander av samme type. Dette kan bare unngås ved at vi for delvis nedslitte gjenstander legger nedskrevne gjenanskaffelseskostnader til grunn ved vurderingen. Vi møter imidlertid den vanskelighet at flere nedskrivningsmetoder (lineære, progressive og degressive) er tenkelige. Valget mellom disse vil påvirke beregningsresultatet og føre til kapitalbegrep med noe forskjellig innhold. Innenfor den retrospektive metode har vi således å gjøre med flere varianter, hver karakterisert ved den nedskrivningsmetode som velges. Dette valg kan bare treffes på konvensjonelt grunnlag.¹) I de norske beregninger er nyttet konstante nedskrivninger, dvs. like store nedskrivninger hvert år, over kapitalgjenstandenes levetid («Den rette linjes metode»).

På et gitt tidspunkt vil det alltid være noen realobjekter i bruk som den tekniske og økonomiske utviklingen har gjort ulønnsomme, og som det aldri vil komme på tale å gjenanskaffe med identiske enheter. For slike realobjekter synes det rimelig å bruke som vurderingsgrunnlag gjenanskaffelseskostnadene for realobjekter som det kan komme på tale å erstatte de umoderne objektene med. I slike tilfelle må en imidlertid foreta de korreksjoner som er nødvendige fordi den potensielle inntjeningssevnen for de to typene av kapitalobjekter ikke er den samme.

4. *Den prospektive metode.* Etter den *prospektive metode* skal kapitalgjenstandenes verdi gi uttrykk for deres framtidige inntjeningssevne. Denne må bestemmes med utgangspunkt i de framtidige input- og outputstrømmer som er knyttet til de forskjellige gjenstandene. Hvis vi oppfatter prisene på de forskjellige input- og outputelementer samt diskonteringsfaktorene som gitte størrelser på ethvert tidspunkt, og de framtidige input- og outputstrømmene er kjent, kan de forskjellige realobjektenes inntjeningssevne i prinsippet beregnes.

I praksis vil en ved den *prospektive metode* bygge på kapitalobjektenes markedspriser, idet disse kan tas som tilnærmet uttrykk for objektenes inntjeningssevne. Problemer oppstår for de (ganske mange) typer av kapitalobjekter som det ikke eksisterer noe marked for. I slike tilfelle vil en måtte gjøre antakelser om hva markedsprisene «ville ha vært» om et marked hadde eksistert. Et trekk ved den prospektive metode er ellers at det ikke oppstår noen prinsipielle problemer ved vurderingen av delvis utslitte kapitalobjekter eller objekter som den tekniske og økonomiske utvikling har gjort umoderne. Inntjeningssevnen eller markedsprisene gir oss i alle tilfelle løsningen direkte.

¹ Fra den enkelte bedrifts synspunkt kan det være rimelig å foreta nedskrivningen slik at verdien av kapitalobjektene synker i takt med kapitalobjektenes gjenstående inntjeningssevne. Hvis dette prinsipp skal kunne gjennomføres strengt, er det nødvendig å kjenne tidsformen på de produksjonsytelser og innsatsfaktorer som er forbundet med de enkelte kapitalobjekter. I praksis må en nøye seg med mer eller mindre gode tilnærmelser. St u v e l har pekt på lineært synkende nedskrivninger som en mulig metode. Sml. G. Stuvell: *The Estimation of Capital Consumption in National Accounting*. Rev. of Ec. Stud. 1955—1956, Nr. 62 p. 183—185. Forutsatt at tidsformen for kapitalobjektenes inntjeningsrekke avtar parabolisk over tiden, vil denne framgangsmåten være i pakt med prinsippet ovenfor. Hvis derimot inntjeningssevnen avtar lineært over levetiden, vil den rette linjes metode gi det ønskede resultat.

For å komme fram til tall for verdien av realkapitalen målt i faste priser etter den *prospektive metode*, skulle en i prinsippet ta utgangspunkt i et sett av faste priser på alle input- og outputelementer, og et sett av faste diskonteringsfaktorer. I praksis vil en gjerne gå fram på den måten at en deflaterer tallene i løpende priser med prisindekser som forsøker å gi uttrykk for prisutviklingen for såvidt mulig like kapitalobjekter, dvs. for kapitalobjekter med såvidt mulig samme potensielle inntjeningssevne.

5. *Sammenlikning av de to metoder.* De to vurderingsmetoder vil, så lenge det er spørsmål om kapitalens verdi uttrykt i *løpende* priser, stort sett gi identiske resultater. Dette kommer av at markedsprisene for de fleste kapitalgjenstanders vedkommende ikke vil avvike mye fra (de nedskrevne) gjenanskaffelseskostnadene. Det er således umiddelbart innlysende at markedsprisene for nye kapitalgjenstanders vedkommende ikke vil kunne ligge langt fra produksjonskostnadene. Men noe tilsvarende vil også gjelde for delvis nedslitte kapitalgjenstander. Også her vil det være en tendens til at markedsprisene følger de nedskrevne gjenanskaffelseskostnader forutsatt at det brukes en nedskrivningsmetode som tilnærmet gjenspeiler reduksjonen i kapitalobjektens potensielle inntjeningssevne ved stigende alder.¹⁾

For kapitalens verdi uttrykt i *faste* priser vil de to vurderingsmåtene derimot i regelen gi forskjellige resultater. Dette henger nøye sammen med at prisendingsbegrepet har forskjellig innhold ved de to vurderingsmetodene. Ved den *retrospektive vurderingsmetoden* skal en tallserie for verdien av realkapitalen, målt i faste priser, gi uttrykk for den mengde reelle produksjonsressurser som er inkorporert i kapitalutstyret på forskjellige tidspunkter. Tallene skal derimot ikke være influert av at det som følge av økt teknisk viten etter hvert har blitt mulig å anvende disse produksjonsressursene i en mer effektiv teknikk. Ved den *prospektive metoden* forsøker en derimot å beregne tall i faste priser som tar hensyn til såvel økingen i mengden av inkorporerte produksjonsressurser som til forbedring i teknikk. Her har en nemlig nyttet prisindekser for kapitalobjekter som såvidt mulig er like fra et produksjonsteknisk effektivitetssynspunkt. Det er rimelig å vente at økt teknologisk viten over tiden skulle gjøre det mulig å framstille mer effektive kapitalobjekter med gitt innsats av reelle produksjonsressurser. Vi må derfor vente at realkapitalvolumet vil vise sterkere stigning over tiden hvis beregningene utføres etter den *prospektive vurderingsmetoden* enn hvis den *retrospektive metoden* legges til grunn.

Hvilken av de to vurderingsmetoder en vil velge å bruke, må ellers avhenge av formålet med beregningene. Hvis dette er å studere kapitalen som produksjonsfaktor, kan det synes som om den *prospektive metode* er å foretrekke. Volumtall for kapitalen beregnet etter denne metode vil som allerede nevnt, også gjenspeile forbedringer i kapitalens produktive egenskaper som skyldes at en stadig mer effektiv teknikk blir tatt i bruk. Dette vil ikke i samme grad være tilfelle med volumtall beregnet etter den *retrospektive metode*. Dette forholdet får betydning hvis vi ønsker å bruke tall for realkapitalen i en produktfunksjon for å «forklare» produksjonsutviklingen over en lengre periode. Hvis vi her bruker kapitaltall beregnet etter den *restrospektive metode*, må vi føre inn i produktfunksjonen en

¹ Sml. Raymond W. Goldsmith; loc. cit. p. 251.

særskilt variabel for å ta vare på virkningene av at det tekniske nivå etter hvert forandrer seg.¹⁾

Hvis en oppfatter formålet med kapitalberegningene først og fremst som et ledd i arbeidet med det Ingvar Ohlsson²⁾ kaller resultatberegninger («statement of results»), synes den *retrospektive metode* å være den rimeligste. To argumenter kan, såvidt vi kan se, framføres til støtte for dette. (i) Det er naturlig å forlange av våre kapitaltall at de (målt i faste priser) skal stemme overens med nasjonalregnskapets tall (også målt i faste priser), dvs. at kapitaløkningen over en periode skal være lik de kumulerte nettoinvesteringer over perioden. Men i et nasjonalregnskap, lagt opp ut fra resultatanalysesynspunktet, skal nettoinvesteringen beregnes slik at den gir et mål for mengden av de produktive ressurser som har gått med til å øke samfunnets kapital. Av dette følger at vi også ved kapitalberegningene må oppfatte kapitalen som «oppsamlede produktive ressurser», hvilket betyr at den *retrospektive metode* må legges til grunn. Forutsatt at det brukes samme prinsipper for vurderingen av verdiforringelsen som følge av slit og elde i begge tilfelle, vil dette resultere i kapitalbeholdningstall som er i samsvar med nasjonalregnskapets tall for nettoinvestering. (ii) Det er i resultatanalysen ofte behov for å nytte beholdningsdata og løpende data ved siden av hverandre, f. eks. i resonnementer hvor kapitalen betraktes som det oppsparte resultat av tidligere perioders produksjon. Det er derfor ønskelig at de to sett av data bygger på ensartede vurderingsprinsipper, dvs. at kapitaltallene akkurat som de løpende data er beregnet med utgangspunkt i varenes framstillingskostnader.

I begge tilfelle ligger den dypere begrunnelse for valget av vurderingsprinsipper i at produksjonskostnadene gir uttrykk for et fundamentalt transformasjonsforhold mellom objektene, idet de tilnærmet representerer de mengder reelle produksjonsressurser som er inkorporert i dem.

III. Beregningsmetoder.

I dette avsnittet skal vi gi en kort oversikt over innhold og beregningsmetoder ved de norske kapitalberegningene. Da vi senere kommer til å foreta sammenlikninger mellom utviklingen i realkapitalvolum og sysselsetting, skal vi også si litt om de sysselsettingsdata som artikkelen bygger på.

1. *Oversikt over kapitalberegningene.* Tall for realkapitalvolumet er beregnet årlig for perioden 1900—1955 med unntak for krigsårene 1940—1944, hvor det statistiske grunnlag ikke tillater slike beregninger. For alle år er realkapitalen delt i følgende fire artsgrupper: bygninger og anlegg i private og offentlige bedrifter; offentlig konsumkapital; skip og båter; maskiner, redskap og transportmidler ekskl. skip. Mer detaljerte tall med oppdeling både etter næring og art foreligger for tre år, nemlig årene 1900, 1939 og 1953. Alle resultater er uttrykt i 1938-priser.

Beregningene har vært utført i tre trinn, eller ved tre ulike typer av beregninger. Trinn (1) var å fastlegge tall for bruttoinvesteringen, målt i 1938-priser,

¹ Når realkapitalen skal brukes som forklarende variabel i en produktfunksjon, kan det ellers være grunn til å sette et spørsmålsteget ved begge de vurderingsmetoder som her er nevnt. Etter begge metoder vil delvis nedslitte kapitalobjekter bli tillagt en vesentlig lavere verdi enn tilsvarende nye objekter, svarende til at de må antas å ha en lavere *gjensående* produksjonsevne. Men dette gir antakelig ikke noe godt uttrykk for forholdet mellom den *øyeblikkelige* produksjonsevne for henholdsvis gamle og nye objekter, jfr. hvordan en 10 år gammel jernbanevogn på kort sikt kan gjøre like god nytte for seg som en helt ny. — Forholdet må antas å kunne virke forstyrrende for analyser over korte tidsrom, hvor alderssammenstillingen av kapitalen kan variere merkbart, og hvor endringer i kapitalens verdi derfor ikke alltid vil gi et godt mål for endringene i den tekniske produksjonsevne.

² Ingvar Ohlsson: *On National Accounting*, Stockholm 1953.

for hvert enkelt år i perioden og for hver enkelt kapitalgruppe. Trinn (2) besto i direkte og detaljerte beregninger for verdien av realkapitalbeholdningene (målt i 1938-priser) på noen utvalgte tidspunkter, nemlig ved utgangen av årene 1899, 1920, 1939 og 1953. Trinn (1) og (2) tilsammen ga de data som trengtes for å beregne (særskilt for hver kapitalgruppe) de samlede nettoinvesteringer og det samlede kapitalslit innenfor hver enkelt av periodene 1900—1920, 1920—1939. Trinn (3) besto i at disse foreløpige resultater ble utnyttet til å beregne årlige tall for kapitalslitet for hver enkelt kapitalgruppe, også uttrykt i 1938-priser. En hadde dermed både årlige tilgangstall (trinn 1) og avgangstall (trinn 3) for kapitalen. Sammen med de direkte beregnede kapitaltall for utvalgte år (trinn 2) tillot dette en enkel bestemmelse av de årlige beholdningstall. Beregningene på de forskjellige trinn er nærmere beskrevet i det følgende.

Karakteristisk for den beregningsmåten som er brukt, er at den bygger på uavhengige beregninger av bruttoinvesteringer for alle år og kapitalbeholdninger for utvalgte år, og at resultatene av disse beregninger kontrolleres mot hverandre ved å studere de implikasjoner de innebærer for utviklingen av kapitalslitet. Disse kapitalslittall er i seg selv verdifulle, og vil bli brukt i det norske nasjonalregnskap.¹⁾

2. *Trinn 1: Beregning av årlige bruttoinvesteringstall.* De bruttoinvesteringstall som er brukt i denne undersøkelsen er tatt fra tidligere offentliggjorte nasjonalregnskapsdata og er stort sett beregnet «fra tilgangssiden», dvs. på grunnlag av statistikk over import og norsk produksjon av investeringsvarer med nødvendige justeringer. For nærmere omtale av beregningene i faste og løpende priser vises til de offisielle publikasjoner.²⁾ Det kan nevnes at mangelen på bruttoinvesteringstall for årene 1940—1945 er den viktigste årsak til at denne artikkel ikke inneholder kapitalbeholdningstall for disse år.

3. *Trinn 2: Kapitalberegninger for utvalgte år.* Ikke for noe år foreligger det tellinger som tillater en beregning av kapitalbeholdningene basert på fullstendig og ensartet materiale. De beregninger for utvalgte år som er utført for denne undersøkelsen, bygger derfor på oppgaver hentet fra sterkt varierende kilder, ofte supplert med skjønnsmessige korreksjoner og anslag. Som alminnelig regel gjelder at totaltallene må antas å være beheftet med mindre relative feilmarginer enn de mest detaljerte spesifikasjoner som er gitt.

For årene 1899, 1939 og 1953 bygger kapitalbeholdningstallene på detaljerte beregninger for hver enkelt gruppe av kapitalgjenstander, utført særskilt for hver enkelt næring. Beregningene for 1920 er mer summariske, og har vesentlig hatt til hensikt å skaffe et utgangspunkt for å bedømme om kapitalslitet over 50-årsperioden har utviklet seg proporsjonalt med kapitalmengden (se punkt 4. nedenfor). Karakteren av den grunnlagsstatistikken som er nyttet ved de direkte kapitalberegninger for disse fire årene varierer fra næring til næring og fra kapitaltype til kapitaltype.

For enkelte typer av kapitalobjekter har en kunnet basere beregningene

¹ Etter vår oppfatning kan det vanskelig tenkes noen bedre metode til beregning av kapitalslitets nivå enn denne, idet metoden gir sikkerhet for at nasjonalregnskapets kapitalslittall vil være i samvær med bruttoinvesteringstallene og med de beste anslag som kan gjøres over kapitalbeholdningens størrelse til hver tid. Hensynet til å skaffe kapitalslittall for nasjonalregnskapet var i virkeligheten den kanskje viktigste årsak til at denne undersøkelsen ble satt i gang.

² Statistisk Sentralbyrå: *Nasjonalregnskap 1900—1929* (NOS XI. 143), *Nasjonalregnskap 1930—1939 og 1946—1951* (NOS XI. 109) og *Nasjonalregnskap 1938 og 1948—1953* (NOS XI. 185).

på direkte mengdeoppgaver og på oppgaver over produksjonskostnadene. For enkelte år har det også vært mulig å nytte ut relativt pålitelige oppgaver over alderssammensetningen for visse typer av kapitalobjekter. Boliger, skip og båter, biler, veier og jernbaneanlegg er eksempler på grupper av kapitalobjekter der en slik direkte utnytting av mengde- og kostnadsoppgaver har vært mulig.

For andre typer av kapitalobjekter bygger beregningene på verdioppgaver som regel målt i løpende priser. Verdioppgavene er enkelte ganger brannforsikringsverdier, i andre tilfelle dreier det seg om bokførte verdier. De bokførte verdiene representerer i blant nedskrevne kapitalverdier, andre ganger kumulative anskaffelseskostnader uten nedskrivning. Industri og bergverk gir eksempler på næringer der en har kunnet støtte seg til oppgaver over brannforsikringsverdier. For post, telegraf og telefon og for rullende materiell ved jernbaner og sporveier bygger beregningene på oppgaver over bokførte verdier.

For de komponentene av kapitalutstyret der beregningene er basert på verdioppgaver i løpende priser, har et av de vanskelige problemene vært omregningen fra løpende priser til 1938-priser. De prisindeksene som er nyttet ved disse omregningene har i de fleste tilfelle vært de samme indeksene som ble brukt ved fastprisberegningene for bruttoinvestering i nasjonalregnskapet for perioden 1900—1955.

4. *Trinn 3: Beregning av årlige kapitalsluttall.* Ved hjelp av data fra trinn 1 og trinn 2 kan summen av kapitalslitet over en årrekke bestemmes.¹⁾ I vårt tilfelle gir beregningene tall for det samlede kapitalslit for perioden 1900—1939 og for de to underperioder 1900—1920 og 1921—1939, særskilt for hver av de fire artsgrupper av realkapital som er omtalt i punkt 1. (Noen næringsvis beregning av kapitalslitet er derimot ikke uten videre mulig, da en ikke har bruttoinvesteringstall næringsvis for hele perioden 1900—1939.)

Det neste problem består i å fordele det således fastlagte totale kapitalslit på de enkelte år i perioden. Dette problem kan løses ved å forutsette at kapitalslitet i det enkelte år varierer på en nærmere angitt måte med realkapitalens nedskrevne verdi ved begynnelsen av året (begge deler uttrykt i 1938-priser).²⁾ Den enkleste forutsetning en kunne gjøre ville være å anta at kapitalslitet er proporsjonalt med kapitalverdien til hver tid. Men denne forutsetning synes urealistisk i vårt tilfelle. Beregningene for de to underperioder 1900—1920 og 1921—1939 gir nemlig som resultat at kapitalslitprosentene (kapitalslit i 1938-priser som prosent av realkapitalen målt i 1938-priser) må ha vært høyere etter 1920 enn før 1920 for alle typer av kapitalgjenstander. Det ligger nær å ta dette som uttrykk for at det i løpet av perioden 1900—1939 har funnet sted en gradvis nedgang i kapitalobjektenes «normale» levetid. Vi har derfor bygd våre beregninger på den forutsetning at kapitalslitet uttrykt som prosent av kapitalverdien har vært lineært stigende over tiden. Vi har med andre ord forutsatt, for hver artsgruppe av realkapital, at kapitalslitprosenten p_t kan skrives

$$p_t = a + bt,$$

hvor a og b er positive konstanter, og hvor t betegner tiden. Størrelsen t kan anta verdier fra 0 (i 1900) til 39 (i 1939).

¹ Vi har

$$D_{t/t+\theta} = J_{t/t+\theta} - (K_{t+\theta} - K_t)$$

hvor $D_{t/t+\theta}$ og $J_{t/t+\theta}$ betegner henholdsvis kapitalslit og bruttoinvestering i perioden fra t til $t + \theta$ og $K_{t+\theta}$ og K_t størrelsen av realkapitalen ved periodens slutt og ved periodens begynnelse. Her kan $D_{t/t+\theta}$ bestemmes som saldo når høyresideleddene i beregningene er kjent.

² Det ville samsvare bedre med den rette linjes metode å nytte som fordelingsgrunnlag kapitalens verdi som ny. Men tall for denne har det ikke vært mulig å beregne.

Vi har nå data nok til å kunne fastlegge den absolutte størrelse av kapitalslitet i hvert enkelt år og kapitalen ved hvert års begynnelse. Konstantene a og b lar seg nemlig bestemme for hver artsgruppe av realkapital ved hjelp av de tall som foreligger for verdien av realkapitalen ved utgangen av 1899, 1920 og 1939 og kapitalslitsummene for underperiodene 1900—1920 og 1921—1939. Kapitalslitprosentene for hvert enkelt år følger da umiddelbart av formelen ovenfor. Men når kapitalslitprosentene er kjent, og det foreligger tall for bruttoinvesteringene i de enkelte år, er det en enkel sak å beregne årlige beholdningstall for kapitalen og årlige kapitalslittall ved å ta utgangspunkt i det direkte anslag for realkapitalens størrelse på ett bestemt tidspunkt, f. eks. utgangen av 1899.¹⁾

Beregningene for etterkrigsperioden bygger på en form for ekstrapolasjon. Det er antatt at kapitalslitprosentene for årene 1946—1956 kan bestemmes etter samme formel (med samme konstanter) som for 1900—1939. Årlige kapitalslittall og beholdningstall for realkapitalen er deretter beregnet etter samme metode som foran med utgangspunkt i disse kapitalslitprosentene og det direkte anslag for verdien av realkapitalen i 1953.²⁾

5. *Beregning av sysselsettingsdata.* For årene 1930—1956, krigsårene unntatt, er årlige tall for sysselsettingen, uttrykt ved antall utførte årsverk, gjengitt i det offisielle nasjonalregnskap.³⁾ Disse tall bygger på detaljerte beregninger for hver enkelt næringssektor. Det statistiske grunnlaget har dels vært direkte oppgaver for sysselsettingen i de enkelte næringer, dels har materiale fra folketellingene og bedriftstellingene vært nyttet.

De sysselsettingstall som er benyttet i denne artikkel for årene før 1930, har en langt svakere statistisk forankring. De bygger således ikke på detaljerte beregninger for hver enkelt næring. Tallene er i hovedtrekk framkommet ved en ekstrapolering på nasjonalregnskapets totaltall for utførte årsverk i 1930. Ved ekstrapoleringen har en nyttet bevegelsen i tallene for den samlede ervervsbefolkningen (beregnet på grunnlag av folketellingene for 1900, 1910, 1920 og 1930) som et mål for utviklingen i antall utførte årsverk. En korreksjon er utført for endringer i omfanget av arbeidsløysa i forhold til året 1930. Korreksjonene bygger på de oppgavene som foreligger for hvert år i perioden over prosenten av arbeidsløse fagforeningsmedlemmer.⁴⁾

IV. Oversikt over beregningsresultatene.

De realkapitaltall som beregningene har resultert i, er gjengitt i detalj i tabellvedlegget og i utdrag i tabellene 1—3 nedenfor. Vi skal i det følgende kort peke på de mest interessante trekk i utviklingen.

1. *Veksten i det samlede realkapitalvolum.* Kapitalvolumet har vist vekst i alle år etter 1900, bortsett fra krigsperioden 1940—1945. Realkapitalens størrelse var 390 ved utgangen av 1955, når størrelsen ved utgangen av 1900 settes lik 100. Det svarer til en gjennomsnittlig veksthastighet på 2,4 prosent pr. år.

¹ Kapitalslitet i 1900 bestemmes ved å anvende kapitalslitprosenten for 1900 på anslaget for realkapitalen ved slutten av 1899. Når bruttoinvesteringen for 1900 er kjent, følger derav kapitalens størrelse ved utgangen av 1900. Med denne som utgangspunkt kan så kapitalslitet for 1901 og kapitalen ved utgangen av 1901 bestemmes, osv.

² I praksis er det foretatt en del korreksjoner på de kapitalslittall som er beregnet etter denne metoden for årene 1946—1953. I perioder hvor kapitalens *nedskrevene verdi* er ekstraordinært liten i forhold til kapitalens *nyverdi* vil nemlig metoden ha en tendens til å gi for lave tall for kapitalslitet.

³ Se *Nasjonalregnskap 1930—1939 og 1946—1951* (NOS XI. 109) og *Nasjonalregnskap 1938 og 1948—1953* (NOS XI. 185).

⁴ Se *Statistiske oversikter 1948* (NOS X. 178).

Tabell 1. Realkapitalen ved utgangen av enkelte år fordelt på artsgrupper. 1938-priser.

Real capital by type at the end of selected years, 1938-prices.

År <i>Year</i>	Verdi av fast realkapital Mill. kr. <i>Value of fixed real capital Millions of kroner</i>	Av dette utgjør i prosent: <i>Of which in percentage:</i>				Relativtall for fast realkapital i alt. 1900 = 100 <i>Total fixed real capital Relative figures 1900 = 100</i>
		Offentlig konsumkapital <i>Government buildings and constructions</i>	Bygninger og anlegg i private og off. bedrifter <i>Buildings and constructions of enterprises</i>	Maskiner og transportmidler ekskl. skip og båter <i>Machinery, tools and transportation equipment excl. ships and boats</i>	Skip og båter <i>Ships and boats</i>	
1899	7 250	14,5	73,5	6,8	5,2	100
1905	8 075	14,3	72,3	7,7	5,7	111
1910	8 961	13,4	71,5	9,1	6,0	124
1915	10 550	12,7	70,7	10,2	6,4	146
1920	12 203	11,9	72,0	10,5	5,6	168
1925	13 351	13,2	70,9	10,1	5,8	184
1930	14 990	13,2	68,2	10,5	8,1	207
1935	16 319	13,6	68,4	10,9	7,1	225
1939	18 874	13,2	66,4	12,5	7,9	260
1945	16 461	15,5	69,4	10,1	5,0	227
1950	21 578	14,1	64,9	12,7	8,3	298
1955	28 284	13,0	62,3	16,7	8,0	390

Veksthastigheten for kapitalen viser store variasjoner fra 5-år til 5-år. Den sterkeste vekst i realkapitalen før siste verdenskrig fant sted mellom 1910 og 1920 og i årene 1935—1939. I begge disse periodene var veksthastigheten godt over 3 prosent pr. år. Veksten var særlig langsom i femårsperiodene 1900—1905 (1,7 prosent pr. år), 1920—1925 (1,8 prosent) og 1930—1935 (1,7 prosent).

Tabell 2. Veksten i realkapitalen fordelt på artsgrupper. Gjennomsnittlige vekstrater for enkelte femårsperioder.

Increase in fixed real capital by type. Average rates of growth for selected periods.

Periode <i>Period</i>	Øking i realkapitalen Mill. kr. i 1938-priser <i>Increase in fixed real capital Millions of kroner 1938-prices</i>	Av dette i prosent: <i>Of which in percentage:</i>			Gjennomsnittlige vekstrater for fast realkapital i alt Prosent pr. år <i>Average rates of growth in total fixed real capital Percentage per annum</i>
		Bygninger og anlegg i alt <i>Buildings and constructions, total</i>	Maskiner, redskap og transportmidler ekskl. skip og båter <i>Machinery, tools and transportation equipment excl. ships and boats</i>	Skip og båter <i>Ships and boats</i>	
1900—05	658	71,0	17,8	11,2	1,7
1905—10	886	70,0	21,6	8,4	2,1
1910—15	1 589	74,5	16,6	8,9	3,3
1915—20	1 653	87,1	12,7	0,2	2,9
1920—25	1 148	87,4	4,7	7,9	1,8
1925—30	1 639	59,2	13,9	26,9	2,3
1930—35	1 329	88,0	15,3	—3,3	1,7
1935—39	2 555	64,2	23,0	12,8	3,7
1939—45	— 2 413	43,6	28,5	27,9	—2,3
1945—50	5 117	60,0	20,9	19,1	5,6
1950—55	6 706	64,0	29,3	6,7	5,6

Mellom 1939 og 1945 fant det sted en nedgang i den samlede realkapitalen på om lag 13 prosent.¹) Nedgangen skyldtes ikke så mye nedgang i tallet på kapitalobjekter som at den gjennomsnittlige gjenstående levetid for kapitalgjenstandene gikk sterkt ned. Dette er et forhold en bør ha klart for seg ved studier av sammenhengen mellom endringene i realkapitalvolum og nettonasjonalprodukt fra 1939 og fram til de første etterkrigsårene.

Etter den siste verdenskrigen har veksten i realkapitalen vært betydelig sterkere enn for noen annen periode i dette århundret, nemlig 5,6 prosent pr. år i gjennomsnitt for perioden 1945—1955. Det er bemerkelsesverdig at vi, på tross av kapitalreduksjonen under krigen, finner samme vekstrate for perioden 1939—1955 under ett som for perioden 1900—1939. Veksten i kapitalen i årene 1946—1955 har m. a. o. vært sterk nok til fullt ut å oppveie det tilbakeslag som den 2. verdenskrig betydde.

2. *Realkapitalens sammensetning etter art.* Veksten har ikke vært like sterk for alle grupper av realkapital. Beregnet for hele perioden 1900—1955 under ett finner vi gjennomsnittlige vekstrater på 4,2 prosent pr. år for maskiner og transportmidler (utenom skip), 3,3 prosent pr. år for skip og båter og 2,2 prosent pr. år for bygninger og anlegg. Tallene gjenspeiler i noen grad den sterke mekanisering av næringslivet som har funnet sted.

Som følge av dette har det foregått en merkbar forskyvning i kapitalens artssammensetning. Bygninger og anlegg utgjør fremdeles den største gruppen, men har falt fra 73,5 prosent av den samlede realkapital (målt i 1938-priser) i 1900 til 62,3 prosent i 1955. I samme tidsrom økte andelen for maskiner og transportmidler (utenom skip) fra 6,8 prosent til 16 prosent, og for skip og båter fra 5,2 prosent til 8,0 prosent.

Den relative tilbakegangen for bygnings- og anleggskapitalen har vært et stabilt trekk ved utviklingen gjennom hele hundreåret. Bare under de to verdenskriger har det vært en forbigående øking i denne kapitalgruppens relative betydning, og da utelukkende fordi handelsflåten ble sterkt redusert ved senkninger.

Også den økende relative betydning for maskiner og transportmidler (utenom skip) har vært et relativt stabilt trekk i bildet. Bortsett fra en tid med relativ stagnasjon i begynnelsen av 20-årene er det bare i krigsårene 1939—1945 at andelen for maskiner og transportmidler viser nedgang.

Utviklingen for skip og båter har vært mer ujamn. For denne gruppen finner vi såvel perioder med framgang som tilbakegang. Framgangen var mest markert i periodene 1900—1916, 1924—1931 og 1945—1955. Det var tilbakegang mot slutten av og like etter den første verdenskrigen og i perioden 1931—1939.

Den offentlige konsumkapitals andel av den samlede realkapital har vært svakt synkende gjennom perioden. Veksten for denne gruppen av realkapital har likevel vært noe sterkere enn for bygninger og anlegg under ett.

3. *Realkapitalens fordeling på næringer.* Som før nevnt, har det ikke vært mulig å beregne årlige tall for realkapitalen etter næringer, fordi en ikke har tall for bruttoinvesteringene næringsvis lengre tilbake enn til 1930. De direkte beregnede kapitaltall for årene 1900, 1939 og 1953 viser imidlertid hovedtrekkene i utviklingen.

¹ Dette er et noe lavere tall enn det Statistisk Sentralbyrå beregnet i 1946. Byrået kom den gang til en kapitalreduksjon på 18,5 prosent, men dette anslag omfattet også lager, personlig innbo og løsøre, hvor kapitalreduksjonen var særlig stor. (Statistisk Sentralbyrå: *Nasjonalinntekten i Norge 1935—1943*, NOS X. 102, p. 159).

Tabell 3. Realkapitalen fordelt på hovednæringer i 1900, 1939 og 1953. Tall i 1938-priser.

Real capital by industry 1900, 1939 and 1953. Figures in 1938-prices.

Næringssektor <i>Industry</i>	Absolutte tall i mill. kr. 1938-priser <i>Absolute figures Millions of kroner</i>			Prosentvis fordeling <i>Percentage distribution</i>		
	1900	1939	1953	1900	1939	1953
Jordbruk og skogbruk <i>Agriculture and forestry</i>	1 111	2 090	2 382	15,3	11,1	9,4
Fiske og fangst <i>Fishing and whaling</i>	113	352	385	1,6	1,9	1,5
Bergverk og industri <i>Manufacturing</i>	553	2 552	4 067	7,6	13,5	16,0
Elektrisitets- og gassforsyning <i>Electricity and gas</i>	30	1 100	2 083	0,4	5,8	8,2
Boliger <i>Housing</i>	3 066	6 200	7 289	42,3	32,8	28,7
Sjøtransport <i>Water transport</i> ...	340	1 390	1 932	4,7	7,4	7,6
Annen transportvirksomhet <i>Other transport</i>	446	1 418	2 038	6,1	7,5	8,0
Handel og tjenesteyting <i>Trade and other services</i>	543	1 281	1 815	7,5	6,7	7,1
Offentlig konsumkapital <i>Government buildings and constructions</i>	1 048	2 492	3 445	14,5	13,3	13,5
Herav: Veier og veibruer <i>Of which: Roads and bridges</i>	540	1 320	1 726	7,4	7,0	6,8
I alt <i>Total</i>	7 250	18 875	25 436	100,0	100,0	100,0

Det har vært øking i realkapitalen innenfor alle næringer, men veksten har vært nokså ujamn. Veksten har vært forholdsvis svak innenfor jordbruk og skogbruk og boliger og særlig sterk for bergverk, industri, elektrisitetsforsyning og skipsfart.

Utviklingen gjenspeiler seg i de enkelte næringers andel av den totale realkapital. For jordbruk og skogbruk gikk denne andel ned fra 15,3 prosent i 1900 til 9,4 prosent i 1953. (Det bør huskes at tallene ikke omfatter jord og grunn, husdyrbestand og skog. Den relative tilbakegang ville sannsynligvis ha vært enda større om disse poster hadde vært tatt med.) For boliger er det en nedgang fra 42,3 prosent i 1900 til 28,7 prosent i 1953, altså relativt sett en noe svakere nedgang enn for jord- og skogbruk. For de fleste andre næringer viser andelen øking eller stillstand.

Økingen er særlig markert for elektrisitetsforsyning, bergverk og industri. For disse næringer sett under ett er andelen tredoblet mellom 1900 og 1953, nemlig fra 8 prosent til 24 prosent. Nesten en tredjedel av den samlede nettoinvestering i perioden falt på disse næringene. Sterkest har veksten vært for elektrisitetsforsyning, hvor andelen gikk opp fra under en halv prosent i 1900 til 5,8 prosent i 1939 og til 8,2 prosent ved utgangen av 1953.

Også sjøtransporten har økt sin andel i den totale realkapital ganske meget. Andelen gikk opp fra snau 5 prosent i 1900 til om lag 7,5 prosent i 1939, et nivå som den igjen nådde opp på i 1953 etterat virkningene av tonnasjetapet under krigen var overvunnet.

Også for annen transport viser andelen øking, nemlig fra 6,1 prosent til 8,0 prosent. Økingen er imidlertid liten (fra 13,5 prosent til 14,8 prosent) dersom

en regner offentlig konsumkapital i veier og veibruer med til denne gruppen. Hele veksten faller på vei- og lufttransport, samt post, telefon og telegraf. Jernbanenes andel i den totale realkapital har holdt seg uforandret.

For tjenesteytende virksomhet utenom transport viser andelen nedgang. For maskiner, transportmidler og utstyr er det imidlertid sterk relativ øking også innenfor denne næringsgruppen.

De data som er gjengitt foran om realkapitalens sammensetning etter næring og art endrer ikke det bilde vi på grunnlag av annet materiale allerede har dannet oss av den økonomiske utvikling i dette århundre. Vi får på nytt bekreftet at de mest markerte trekk i bildet er den relative tilbakegang for jordbruket, den sterke relative vekst for industrien og utnyttningen av vannkraften som energikilde. Den relative ekspansjon i sjøtransporten og den stadig større rolle som maskiner og transportmidler spiller sammenliknet med bygningskapitalen, er også trekk som det er verdt å merke seg.

4. *Sammenhengen mellom realkapital, sysselsetting og produksjon.* I løpet av de 56 år undersøkelsen omfatter, er realkapitalen i Norge meget nær 4-doblet. Den gjennomsnittlige vekstrate har vært 2,4 prosent pr. år. Tallene gir et overveldende inntrykk av i hvilken utstrekning et moderne samfunns rikdom er et resultat av de seneste generasjoners virke. Om lag 3/4 av den realkapital som eksisterer i Norge i dag er skapt siden århundreskiftet, bare 1/4 er en arv fra tidligere tider.

Veksten i sysselsettingen har vært betydelig langsommere. Tallet på utførte årsverk var i 1956 bare om lag 60 prosent høyere enn i 1900, svarende til en gjennomsnittlig årlig vekstrate på ca. 0,8 prosent. Dette betyr selvsagt at produksjonen har blitt mer «kapitalintensiv». Det sto i 1956 vel 2,5 ganger så mye kapital bak hver arbeider som ved århundreskiftet. Veksten i realkapitalen pr. årsverk har vært et relativt stabilt trekk ved utviklingen siden 1900. Det er bare under den siste verdenskrig og unntaksvis i 1920-årene at sysselsettingen har steget raskere enn kapitalen, slik at realkapitalmengden pr. arbeider har gått ned.

Produksjonen har steget sterkere enn både kapitalen og sysselsettingen. Med 1900 = 100 var nettonasjonalproduktet i 1955 457. Det svarer til en gjennomsnittlig vekstrate på 2,8 prosent pr. år, eller 2,0 prosent hvis veksten regnes pr. utført årsverk og 2,0 prosent hvis den regnes pr. innbygger. Mens produksjonen således utvilsomt har blitt mer kapitalintensiv i den betydningen at realkapitalmengden pr. arbeider har steget, har den ikke blitt mer «omveispreget», hvis vi med det mener at realkapitalen representerer flere års «oppspart produksjon» nå enn for et halvt århundre siden. Tvert om er det motsatte tilfelle. Mens realkapitalen beregnet i faste priser i 1900 svarte til om lag 4 års nasjonalprodukt, var forholdstallet i 1956 falt til ca. 3,3.

Veksten gjennom perioden 1900—1956 har på ingen måte vært jamn. Det framgår av tabell 4 at det har vært sterke svingninger i vekstratene både for realkapitalen, sysselsettingen og nasjonalproduktet. Tabellen viser ellers at det er en forholdsvis høy grad av samvariasjon mellom de tre serier. Gjennomgående finner vi at perioder med rask kapitaløking også har vært perioder med rask vekst i sysselsettingen, og dette er naturlig nok også de perioder da produksjonsøkningen har vært størst. Særlig påfallende er samvariasjonen mellom vekstraten for realkapitalen og vekstraten for nasjonalproduktet. Det bør imidlertid merkes at perioden etter siste krig skiller seg ut både i denne og flere andre henseende.

Et forhold som har vakt særlig oppmerksomhet er at veksten i nasjonalproduktet etter 1948 ikke synes å ha stått i noe rimelig forhold til den eksepsjo-

Tabell 4. Gjennomsnittlige vekstrater for nettonasjonalprodukt, realkapital og sysselsetting for enkelte perioder.

Average rates of growth in net national product, fixed real capital and employment, selected periods.

Periode <i>Period</i>	Gjennomsnittlig prosentvis vekst pr. år i realkapitalvolumet <i>Average rate of growth per annum. Fixed real capital</i>	Gjennomsnittlig prosentvis vekst pr. år i tallet på årsverk <i>Average rate of growth per annum. Employment in number of man-years</i>	Gjennomsnittlig vekstrate for realkapitalvolum pr. årsverk <i>Average rate of growth per annum. Real capital per man-year</i>	Gjennomsnittlige vekstrater for nettonasjonalproduktet <i>Average rate of growth per annum. Net national product</i>
1900—05	1,7	0,4	1,3	0,4
1905—10	2,1	0,8	1,3	3,5
1910—15	3,3	1,3	2,0	4,3
1915—20	2,9	1,6	1,3	3,1
1920—25	1,8	—0,6	2,5	0,4
1925—30	2,3	0,4	2,0	5,3
1930—35	1,7	0,9	0,8	1,3
1935—39	3,7	2,3	1,3	4,6
1939—46	—1,4	0,4	—2,0	0,5
1946—48	6,0	2,7	3,3	8,7
1948—51	5,5	0,9	4,7	3,7
1951—55	5,6	0,4	5,1	3,3

nelt raske vekst i realkapitalen i disse år. I resten av denne artikkelen skal samvariasjonen mellom kapital, sysselsetting og produksjon gjøres til gjenstand for noe nærmere analyse.

V. Kapitalkoeffisienten.

1. *Ideen om konstant marginal kapitalkoeffisient.* Undersøkelser fra flere land, først og fremst USA og Storbritannia, har klarlagt at det i historiske data kan påvises en bemerkelsesverdig proporsjonalitet mellom kapital og nasjonalprodukt, totalt eller marginalt. Hos mange har disse undersøkelser etterlatt det inntrykk at vi her har med en lovmessig sammenheng å gjøre, og en kan ofte se materialet tolket slik at produksjonens størrelse blir oppfattet som entydig bestemt av kapitalvolumet. Økonomiske vekstmodeller av Domar-Harrod-typen er et eksempel på modeller hvor et karakteristisk trekk nettopp er forutsetningen om en konstant marginal kapitalkoeffisient.

Det er nødvendig å understreke at vi å priori ikke har noen grunn til å vente en slik enkel sammenheng mellom tilvekster i realkapital og nasjonalprodukt. Produksjonsteoretiske overveielser sier oss tvert om at kapitalens grenseproduktivitet ikke er en konstant, men en størrelse som i alminnelighet vil variere både med størrelsen av kapitalen selv, med sysselsettingen og med det tekniske nivå. Vi kan følgelig ikke vente at en gitt øking av realkapitalen alltid vil lede til en bestemt øking av nasjonalproduktet, uavhengig av hva som samtidig skjer med sysselsettingen eller på det teknologiske plan. Til dette kan føyes enda et argument, nemlig at forskjellige kapitalformer i regelen vil ha ulik samfunnsmessig grenseproduktivitet. Virkningene på nasjonalproduktet av en bestemt kapitaløkning er derfor ikke uavhengig av i hvilke former kapitaløkningen skjer, f. eks. kan 100 mill. kr. mer investert i veier tenkes å føre til en annen øking i nasjonalproduktet enn samme beløp investert i nye boliger.¹⁾

¹ En utdypning av resonnementene i dette punkt er gitt i Odd Aukrust: *Investeringenes effekt på nasjonalproduktet*, Artikler fra Statistisk Sentralbyrå nr. 1, 1957.

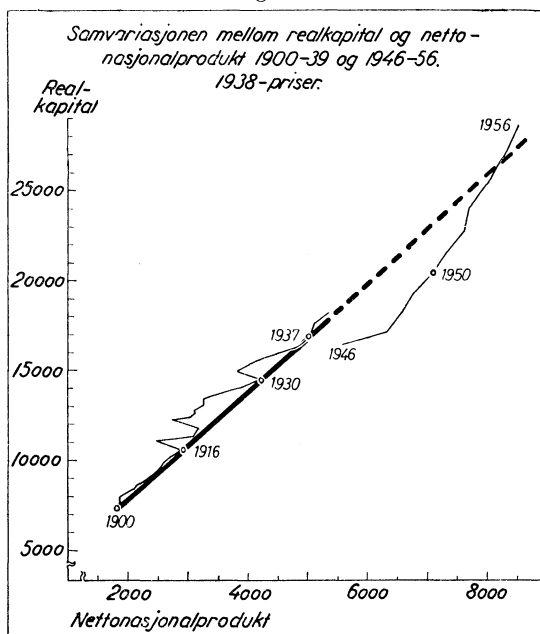
Med dette som bakgrunn skal vi i det følgende knytte noen betraktninger til det faktiske samløp mellom realkapital og nasjonalprodukt i Norge for tidsrommet etter år 1900. Hovedtrekkene i utviklingen er vist i figur 1 nedenfor, hvor det er tegnet inn sammenhørende verdier av nasjonalprodukt og realkapital for hvert enkelt år unntatt krigsårene 1940—1945 (den fine linjen). Det vises også til tabell 5, hvor tilveksten i realkapital og nasjonalprodukt er vist for enkelte utvalgte perioder.

Tabell 5. Tilvekster i realkapital og nettonasjonalprodukt for enkelte perioder.

Increments in real capital and net national product for bench-mark periods. Figures in 1938-prices

Periode <i>Period</i>	Tilvekst i realkapital Mill. kr. <i>Real capital increment Millions of kroner</i>	Tilvekst i netto- nasjonalprodukt Mill. kr. <i>Net national product increment Millions of kroner</i>	Marginal kapital- koeffisient <i>Marginal capital- output ratio</i>
			1 : 2 = 3
	1.	2.	3.
1900—16	3 300	1 049	3,15
1916—30	3 950	1 326	2,99
1930—37	2 351	816	2,88
1939—56	10 136	3 199	3,17
1900—56	21 078	6 731	3,13
1946—51	5 126	1 767	2,90
1947—51	4 430	1 011	4,38
1951—56	6 741	1 230	5,48

Figur 1.



2. *Perioden 1900—1939.* For perioden før den siste verdenskrig har, som vi ser, realkapital og nasjonalprodukt stort sett steget i takt. Dette blir særlig

tydelig hvis vi fester oss ved toppkonjunkturårene i perioden (som i Norge var 1900, 1916, 1930 og 1937) og ser bort fra de mellomliggende år da vi vet at produksjonskapasiteten ikke var fullt utnyttet. En øking av realkapitalen på 300 mill. kr. målt i faste priser har gjennomgående ført til en øking i det årlige nasjonalprodukt på 100 mill. kr., dvs. den marginale kapitalkoeffisient har for perioden som helhet vært 3,0. Dette framgår av den føyde, helt opptrukne rette linje i figuren.¹⁾

Figuren viser videre at dette forholdstallet har holdt seg merkverdig konstant i de forskjellige konjunkturperioder, dersom vi måler fra konjunkturtopp til konjunkturtopp. Det framgår av tabell 5 at den marginale kapitalkoeffisient for perioden 1900—1916 var 3,15, for 1916—1930 2,99 og for 1930—1937 2 88 (for perioden 1930—1939 3,19).

Men figuren forteller også at bevegelsen frå år til år viser store avvik fra fra den rette linjen. Disse avvik er det naturlig å se som uttrykk for at de fysiske produksjonsmuligheter ikke var fullt utnyttet. Arealet over den føyde linjen kan fra dette synspunkt tas som mål for hva den sviktende etterspørsel i mellomkrigstiden «kostet oss» i tapt produksjon. Det må imidlertid da tilføyes at selv ikke i 1930 eller 1937 var de faktiske produksjonsmuligheter fullt utnyttet. Det var betydelig arbeidsløysen i begge disse årene, og ikke i noe mellomkrigsår var etterspørselen stor nok til at de fysiske produksjonsmuligheter kunne utnyttets fullt ut.

3. *Perioden 1946—1956.* For perioden etter den 2. verdenskrig har den historiske samløpslinjen et forløp som på flere punkter avviker vesentlig fra utviklingen før 1939. Den marginale kapitalkoeffisienten for hele tidsrommet 1939—1956 er riktig nok ikke vesentlig annerledes enn den vi fant for førkrigstiden, nemlig 3,17. Men innenfor perioden viser dette forholdstallet store variasjoner. Det er i det hele tatt flere trekk ved utviklingen som virker eien-dommelige, hvorav følgende tre er de viktigste: (i) Det er et påfallende skift i samløpslinjen mellom 1939 og 1945. Alt i 1946 lå produksjonen godt over førkrignivået, trass i at realkapitalen var betydelig mindre enn i 1939. (ii) Samtidig viste nasjonalproduktet i de par første etterkrigsår en meget rask vekst. Vi finner for disse årene betydelig lavere verdier både for den gjennomsnittlige og den marginale kapitalkoeffisienten enn de vi kjenner fra førkrigstiden. (iii) Et omslag inntreffer i 1948. Fra da av har den marginale kapitalkoeffisienten vært avgjort høyere enn i mellomkrigstiden og samtidig stigende. Den var 4,38 for årene 1947—1951 og 5,48 for årene 1951—1956, eller 4,99 for hele perioden 1947—1956.

Flere forklaringer på denne utvikling kan tenkes. Det mest nærliggende er kanskje å se forløpet av den historiske samløpslinjen i etterkrigstiden som et «tilfeldig og forbigående avvik til høyre» fra den underliggende langtidsutvikling, fulgt av en normalisering. Avviket kan vi i tilfelle betrakte som en følge av overskottsetterspørselen i de første etterkrigsår, akkurat som vi tidligere har forklart avvikene til motsatt side i de dårlige mellomkrigsår ved lav etterspørsel. En slik forklaring er ensbetydende med å godta hypotesen om at den marginale kapitalkoeffisienten på lang sikt er en konstant størrelse, og impliserer at vi for kommende år på nytt vil vente å finne verdien for den marginale kapitalkoeffisienten på omkring 3,0.

¹ Linjen er en regresjonslinje for realkapitalen (C_t) m. h. p. nasjonalproduktet (Y_t) bestemt på grunnlag av observasjoner for årene 1900, 1916, 1929 og 1937. Linjens formel er $C_t = 3,00 Y_t + 1840$.

Som vi nettopp har hevdet, er det imidlertid ingen grunn til å vente at den marginale kapitalkoeffisienten skal holde seg konstant over tiden, snarere tvert om (se punkt V. 1.). Spesielt må vi anta at endringer i sysselsetting og produksjonsteknikk også spiller en rolle for produksjonsresultatet. En mer nyansert forklaring på utviklingen etter krigen enn den som nettopp er antydning, er derfor nødvendig.

Til forklaring av skiftet i samløpslinjen fra 1939 til 1946 har vi følgende momenter: (i) Sysselsettingen var noe større i 1946 enn i 1939. (ii) Parallelt med sysselsettingsøkningen foregikk det en betydelig omflytting av arbeidskraft fra næringer med lavt nettopprodukt pr. årsverk til næringer med høyt. (iii) Det er sannsynlig at våre kapitaltall, slik de er beregnet, gir et overdrevet uttrykk for nedgangen under krigen i kapitalens øyeblikkelige produksjonsevne, jfr. punkt IV. 1. ovenfor.

Den lave marginale kapitalkoeffisient i de første etterkrigsår har en rimelig forklaring i følgende forhold: (i) Kapitaløkningen i disse årene gikk hånd i hånd med en meget sterk øking av sysselsettingen. (ii) Kapitalens grenseproduktivitet var høy, fordi realkapitalvolumet pr. sysselsatt var mindre enn før krigen. (iii) Sammen med kapitaløkningen fant det sted en rask teknisk omlegging. I 1946 sto med ett slag resultatene av 6—7 års rask utvikling i utlandet til vår rådighet.

Vanskeligere er det å forklare den høye og stigende kapitalkoeffisienten fra 1948 og utover. Det har vært hevdet at investeringsenes sammensetning kan ha spilt en rolle, og utelukket er dette ikke. De viktigste momenter synes likevel å være følgende: (i) Stigningstakten i sysselsettingen har fra og med 1948 vært noe langsommere enn tidligere i århundret, og vesentlig langsommere enn i de par første etterkrigsår. (ii) På grunn av det høye investeringsnivå i etterkrigsårene har realkapitalen pr. sysselsatt vært raskt stigende (fra 12 000 1938-kroner i 1946 til 18 000 kr. i 1956). Kapitalens grenseproduktivitet har derfor sunket. (iii) Det avtakende etterspørselspress siden 1950 har antakelig bremsset produksjonsøkningen. (Dette er samme moment som vi foran har forkastet som *eneste* forklaring på utviklingen). (iv) Fordi kapitalens gjennomsnittsalder har vært synkende, har dens produksjonsevne antakelig steget svakere enn kapitalvolumet, slik dette er målt i denne undersøkelsen.

Den forklaring av utviklingen etter krigen som er gitt i avsnittene like ovenfor har helt andre implikasjoner for framtiden enn den enklere forklaringen om «et tilfeldig og forbigående avvik til høyre». Hvis vi innrømmer at produksjonsresultatet ikke bare avhenger av kapitalen, men regner med mer kompliserte produktfunksjoner, kan vi ikke uten videre gå ut fra at den tidligere marginale kapitalkoeffisienten på omkring 3,0 vil etablere seg på nytt. Det er tvert om godt mulig at vi også for framtiden må regne med et forholdstall av størrelsesordenen 5,0 eller høyere. Hvorvidt det ene eller det andre skal vise seg å bli tilfelle, er et spørsmål av stor betydning for framtidsutsiktene for vår økonomi. En marginal kapitalkoeffisient på 5,0—6,0 svarer ved vår nåværende nettoinvesteringsrate (15—18 prosent pr. år) til en vekstrate for nasjonalproduktet på 2,5—3,6 prosent pr. år. En marginal kapitalkoeffisient på 3,0 vil under samme forutsetninger gi en vekstrate på 5,0—6,0 prosent pr. år. Det er derfor all grunn til å overveie nærmere hvilken form samfunnets produktfunksjon kan antas å ha.

VI. Forsøk på å tilpasse en produktfunksjon til observasjonene.

1. *Valg av funksjonsform.* Forsøk på å bestemme forholdsvis sterkt aggregerte produktfunksjoner har vært gjort mange ganger tidligere. De eldste og fleste av disse forsøk har gjeldt enkelte industrigrupper eller industrien samlet¹⁾, men det kjennes også undersøkelser for jordbruket.²⁾ Noen få undersøkelser der en har nyttet produktfunksjoner for hele samfunnsøkonomien har også vært foretatt.³⁾

De fleste av disse undersøkelser har nyttet funksjoner av Cobb-Douglas-typen eller varianter av denne. I sin opprinnelige form ble denne skrevet som en eksponentialfunksjon av typen

$$Y = AC^{\alpha} L^{\beta} \quad (1)$$

der størrelsene A , α og β er konstanter, og der Y , C og L betegner henholdsvis volumet av produksjon, kapitalinnsats og arbeidsinnsats. I de første arbeidene av Cobb og Douglas ble det forutsatt at summen av eksponentene $\alpha + \beta$ var lik 1 (hvilket er ensbetydende med å forutsette at produksjonsloven har *pari-passu* karakter). Funksjonen ovenfor kan da skrives noe enklere, nemlig som

$$Y = AC^{\alpha} L^{1-\alpha} \quad (2)$$

der det bare inngår to konstanter α og A . I senere arbeider er det også gjort forsøk på å estimere konstantene α og β fritt, dvs. uten noen betingelse om at summen av dem skal være lik 1.

Cobb-Douglas-funksjonen i sin opprinnelige form tar ikke hensyn til endringer i teknikk. Dette er imidlertid gjort i en del senere undersøkelser, der en har forsøkt å ta vare på effekten av tekniske forbedringer ved å innføre en trendfaktor, men ellers bibeholdt den generelle formen på Cobb-Douglas-funksjonen. I sitt forsøk på å estimere en produktfunksjon for USA's samlede økonomi i perioden 1921—1941 nyttet således Tintner⁴⁾ en relasjon som er lineær i logaritmene til Y , C , L og i den variable tiden. I Tinbergen's før nevnte arbeid brukte han en produktfunksjon av typen

$$Y = \varepsilon^t C^{\alpha} L^{(1-\alpha)} \quad (3)$$

V. E. Smith⁵⁾ har forsøkt å bestemme konstantene i en produktfunksjon for den kanadiske automobilindustri i perioden 1918—1930 etter formelen

$$Y = AC^{\alpha} L^{\beta} (10^{ht+gt^2}) \quad (4)$$

¹ De mest kjente arbeider er kanskje de som er utført av C. W. Cobb, P. H. Douglas og flere av hans medarbeidere. Se for eksempel C. W. Cobb og P. H. Douglas: *A Theory of Production*. Amer. Econ. Rev. 1928. P. H. Douglas: *The Theory of Wages*. New York 1934. M. L. Handsaker og P. H. Douglas: *The Theory of Marginal Productivity Tested by Data for Manufacturing in Victoria*. Quart. Journ. of Econ. 1937/38. G. T. Gunn og P. H. Douglas: *Further measurement of marginal productivity*. Quart. Journ. of Econ. 1939/40. M. Bronfenbrenner og P. H. Douglas: *Cross-section Studies in the Cobb-Douglas function*. Journ. of Polit. Econ. 1939. G. T. Gunn og P. H. Douglas: *The production function for American manufacturing in 1919*. Amer. Econ. Rev. 1941.

² G. Tintner: *A note on the derivation of production functions from farm records*. Econometrica 1944.

³ G. Tintner: *Some applications of multivariate analysis to economic data*. Journ. of the Amer. Stat. Ass. 1946 S. 496—500. J. Tinbergen. *Zur Theorie der langfristigen Wirtschaftsentwicklung*. Weltw. Arch. 1942 S. 509.

⁴ Se fotnote 3.

⁵ V. E. Smith: *Nonlinearity in the Relation between Input and Output: The Canadian Automobile Industry 1918—1930*. Econometrica 1945.

For vårt formål er det naturlig å oppfatte nettonasjonalproduktet som en funksjon av produksjonsfaktorene realkapital, arbeid og «teknikk»¹). Vi velger å anta at denne funksjonsform er slik at de tre produksjonsfaktorer inngår symmetrisk og på samme måte som i produktfunksjoner av Cobb-Douglas-typen. Produksjonsfaktoren «teknikk» må da tas i vid mening som omfattende både det alminnelige tekniske kunnskapsnivå, bedriftsledernes og arbeidernes innsikt, arbeidets organisasjon osv. Slik oppfattet kan «volumet av teknikken» imidlertid ikke måles, og vi har for vårt formål helt enkelt antatt at «teknikken» kan representeres ved eksponentialfunksjonen e^{ht} , der t betegner tiden og h er vekstraten for «teknikkfaktoren». Plausibiliteten av denne hypotesen kan selvsagt diskuteres. Den leder oss imidlertid til følgende uttrykk for samfunnets produktfunksjon:

$$Y_t = AC_t^\alpha \cdot L_t^\beta \cdot e^{h\gamma t} \quad 2) \quad (5)$$

Her er Y_t nettonasjonalproduktet i år t målt i 1938-kroner, C_t realkapitalvolumet ved utgangen av år t også målt i 1938-kroner, L_t sysselsettingen i år t målt ved antall utførte årsverk og t tiden målt med origo i 1925. A , α , β og γ er konstanter hvis tallverdi skal bestemmes ut fra det foreliggende tallmateriale.

Skrevet på logaritmisk form og stochastisk utformet får vi følgende uttrykk for produktfunksjonen:

$$\log Y_t = \log A + \alpha \log C_t + \beta \log L_t + t\gamma \log e + u_t \quad (7)$$

hvor u_t forutsettes å være et stochastisk restledd med forventningsverdi lik 0 og spredning lik σ_u . Hvis vi forutsetter at de variable størrelser er observert uten målefeil og at C_t og L_t kan oppfattes som ikke-stochastiske størrelser, kan vi beregne estimater på konstantene A , α , β og γ ved å minimalisere summen av kvadratavvikene på $\log Y_t$ i relasjonen ovenfor.

2. *Beregningsresultater.* Estimer beregnet på grunnlag av observasjoner for periodene 1900—1939 og 1946—1955 gir følgende tallverdier for konstantene i produktfunksjonen:

est $A = \hat{A} = 2,262$; est $\alpha = \hat{\alpha} = 0,203$; est $\beta = \hat{\beta} = 0,763$; est $\gamma = \hat{\gamma} = 0,0181$

Estimer for spredningene på konstantene α , β og γ gir henholdsvis

$$\hat{\sigma}_\alpha = 0,101; \hat{\sigma}_\beta = 0,191; \hat{\sigma}_\gamma = 0,0029.$$

Settes resultatene inn i produktfunksjonen, får vi følgende uttrykk, idet vi ser bort fra det stochastiske restledd i funksjonen:

$$Y_t = 2,262 C_t^{0,203} \cdot L_t^{0,763} \cdot e^{0,0181 \cdot t} \quad (8)$$

¹ Det samme generelle opplegget er også nyttet i en artikkel av R. M. Solow: *Technical Change and the Aggregate Production Function*. Rev. of Econ. and Stat. Aug. 1957.

² Vi har at $Y_t = AC_t^\alpha L_t^\beta (e^{ht})^\lambda$, der λ betegner elastisiteten av nettonasjonalproduktet m.h.p. faktoren teknikk. Setter vi inn γ istedet for produktet $h \cdot \lambda$ får vi uttrykket i formel (5) ovenfor.

Formel (8) sier: (i) En partiell øking av realkapitalvolumet med 1 prosent vil, *ceteris paribus*, øke nasjonalproduktet med 0,2 prosent. (ii) En partiell øking av arbeidskraften med 1 prosent vil, *ceteris paribus*, øke nasjonalproduktet med 0,76 prosent. (iii) Med uforandret kapitalvolum og uforandret sysselsetting vil nasjonalproduktet øke som følge av bedre «teknikk» med ca. 1,8 prosent pr. år.¹⁾

De verdier for nettonasjonalproduktet for årene 1900—1955 som kan beregnes ut fra formel (8) og de foreliggende data for C og L, viser seg gjennomgående å føye seg godt til de faktiske observasjoner. Et uttrykk for dette har en i tabell 6, som viser fordelingen etter størrelse for det prosentvise avvik (uten hensyn til fortegn) mellom beregnede og faktiske tall for nasjonalproduktet Y_t i de år undersøkelsen omfatter.

Tabell 6. Sammenlikning mellom beregnede og faktiske tall for nasjonalproduktet. Antall observasjoner (år) gruppert etter størrelsen av de prosentvise avvik mellom beregnede og faktiske tall.

Comparison between computed and actual figures for national product. Numbers of observations (years) grouped according to the size of the percentage deviation between computed and estimated figures.

Periode Period	Antall år i perioden Number of years in the period	Herav med prosentvis avvik: Of which with percentage deviations:				
		Under 1 pct. Less than 1 per cent	1,0 — 2,9 pct.	3,0 — 4,9 pct.	5,0 — 6,9 pct.	7 pct. og over 7 per cent and more
1900—1916.....	17	5	5	4	3	0
1916—1939.....	23	5	8	3	2	5
1946—1955.....	10	5	4	0	1	0
1900—1955.....	50	15	17	7	6	5

Tilpasningen er, som en ser, særlig god for årene etter krigen, da avvikene bortsett fra 1946 ikke i noe år har vært større enn 2 prosent. For mellomkrigsperioden, da produksjonen viste kraftige korttidsfluktuasjoner, er avvikene gjennomgående større.

Som vi alt har sett, er estimatene for spredningene på konstantene i produktfunksjonen til dels betydelige. Særlig er spredningen relativt stor for α som angår elastisiteten av produksjonen m. h. t. realkapitalvolumet. Hvis vi eksempelvis velger et forkastningsområde på 5 pct., kan vi ikke engang forkaste hypotesen om at den «sanne» verdi av elastisiteten $\alpha = 0$. De andre strukturkoeffisienter i produktfunksjonen er derimot med dette forkastningsområdet tydelig utsagnskraftig forskjellige fra 0.

¹ Sml. R. M. Solow; loc. cit. p. 316, som kommer til et tilsvarende tall på ca. 1,5 pct. pr. år for U.S.A. i gjennomsnitt for perioden 1909—1949. Resultatene er av flere grunner ikke direkte sammenliknbare. Solow kommer til sitt resultat uten noen fullstendig presisering av produktfunksjonens form, slik vi har gjort det. Han innfører imidlertid andre forutsetninger som vi ikke har gjort, f. eks. forutsetningene om at produktfunksjonen er homogen av grad 1 i produksjonsfaktorene arbeid og realkapital, og at begge produksjonsfaktorene får en belønning som er lik deres respektive grenseproduktiviteter.

Solows undersøkelse omfatter for øvrig bare den private delen av næringslivet utenom jordbruket, og som mål for produksjonens størrelse er nyttet bruttoproduktet, og ikke som i denne artikkelen nettoproduktet.

For å kunne vurdere påliteligheten av de estimatene som er beregnet ovenfor, kan det også ha interesse å studere hvor følsomme estimatene er for endringer i periodevalget. I tabellen nedenfor er resultatene for hele perioden 1900—1955 stilt sammen med estimater beregnet på grunnlag av data for noen delperioder innenfor dette tidsrommet. (Tallene i parentes angir estimatene for spredningene på noen av strukturkoeffisientene.)

Periode <i>Period</i>	$\hat{A}$	$\hat{\alpha}$ ($\hat{\sigma}_\alpha$)	$\hat{\beta}$ ($\hat{\sigma}_\beta$)	$\hat{\gamma}$ ($\hat{\sigma}_\gamma$)
1917—1939	0,045	0,719 (0,795)	0,619 (0,288)	0,0118 (0,0169)
1922—1939	0,057	0,622 (0,645)	0,390 (0,263)	0,0160 (0,0130)
1917—1955	6,085	0,282 (0,105)	0,513 (0,193)	0,0198 (0,0028)
1900—1955	2,262	0,203 (0,101)	0,763 (0,191)	0,0181 (0,0029)

En ser at estimatene for konstantene til dels avhenger sterkt av hvilken periode beregningene gjennomføres for. Et gjennomgående trekk er ellers at spredningen på estimatene blir mye større når observasjonene for etterkrigsperioden ikke inngår i beregningene.

Det kan tilføyes at en innsetting i (8) av estimatene for periodene 1917—1939 og 1922—1939 gir en meget dårlig tilpasning for etterkrigstiden. De beregnede verdier for nettonasjonalproduktet som disse estimatene gir, viser seg å ligge langt over de faktiske (vesentlig p. gr. a. de høye verdier for $\hat{\alpha}$). Derimot påvirkes tilpasningen lite av om estimatene for 1900—1955 erstattes med estimatene for perioden 1917—1955.

3. *Merknader til beregningsresultatene.* De beregningene som er gjennomgått ovenfor kan bedømmes ut fra to nokså forskjellige synspunkter. En kan for det første oppfatte dem som et eksperiment i makroøkonomisk kurveføyning. Et annet synspunkt er å se beregningene som et forsøk på å bestemme konstantene i en makroøkonomisk strukturrelasjon.

Ut fra det første synspunkt er beregningene et eksempel på at det for en økonomi som den norske lar seg gjøre å finne fram til en forholdsvis enkel makrorelasjon som gir god tilpasning for en forholdsvis lang periode. Samløpet mellom de tre makroøkonomiske variable (nettonasjonalprodukt, realkapitalvolum og sysselsettingsvolum) og tiden har nemlig vært slik at en Cobb-Douglas-funksjon med trendledd gir en meget god beskrivelse av det faktiske forløpet i perioden 1900—1955.

Hvis en tolker beregningene som et forsøk på å bestemme strukturkonstantene i en produktfunksjon, får resultatene en helt annen betydning. I så fall skal nemlig beregningsresultatene gi svar på hvordan endringer i kapitalinnsats, arbeidsinnsats og teknikk påvirker den økonomiske utviklingen.

En nødvendig forutsetning for å kunne gi beregningsresultatene en slik tolkning, er at vi kan gi en fornuftig begrunnelse for den produktfunksjonen som er valgt. På det mikroøkonomiske plan bør vi ha lov til å betrakte produkt-

funksjoner av Cobb-Douglas-typen som forholdsvis velbegrunnede hypoteser om produksjonssammenhengene. Et helt annet spørsmål er det om en kan vente å finne stabile produktfunksjoner av tilsvarende enkel form også i makro. Dette er et spørsmål som ikke bare angår den spesielle formen vi har nyttet på produktfunksjonen. Det reiser dessuten det videre problem om hvorvidt det i det hele tatt er mulig å gi noen god forklaring på produksjonsutviklingen i makro bare ved å se på endringer i makrovariable, og uten å spesifisere i hvilke sektorer disse endringene finner sted. Grunnlaget for meget av den makroøkonomiske analysen må vel imidlertid være at det er mulig å se bort fra slike endringer mellom sektorene i mikro. Og med dette utgangspunktet synes det ikke å være noen helt urimelig hypotese å regne med en produktfunksjon i makro av den typen vi har valgt.

Det er ellers lite i våre beregningsresultater som tyder på at en slik makrobetont produktfunksjon ikke kan være en nyttig hypotese. Snarere tvert om. Særlig interessant er det i denne sammenheng at den eiendommelige produksjonsutviklingen i etterkrigstiden synes å få en helt naturlig forklaring i lys av den produktfunksjonen en har estimert ut fra observasjonene for hele perioden 1900—1955. Likevel vil vi av flere grunner advare mot å feste alt for stor tiltro til de strukturkonstantene som er beregnet: (i) Vårt valg av funksjonsform er i og for seg nokså vilkårlig. Det er i denne undersøkelsen vesentlig begrunnet i at en funksjonsform av denne type langt på vei «har fått hevd» i økonomiske analyser. (ii) Spesielt tvilsom er forutsetningen om at teknikken, oppfattet som en produksjonsfaktor, kan representeres ved et trendledd med en så enkel tidsform som den vi har brukt. (iii) Estimatenes for strukturkonstantene bygger på den forutsetning at volumet av sysselsettingen og realkapitalen kan oppfattes som to ikke-stokastiske størrelser, hvilket antakelig er lite realistisk. (iv) Det må regnes med betydelige feilmarginer for de observerte variable, særlig gjelder dette sysselsettingstallene før 1930. Våre kapitaltall gjelder dessuten *eksisterende realkapital*, mens det i produktfunksjonen antakelig er *realkapital i bruk* som er den relevante variable. (v) Til denne listen kan det endelig føyes at estimatene for spredningene på konstantene, som tidligere framholdt, er forholdsvis store. Dette gjelder også for de estimatene som ble beregnet med utgangspunkt i observasjonene for hele perioden 1900—1955. Med disse reservasjoner skal vi som avslutning trekke fram noen av de implikasjoner som synes å følge av beregningsresultatene.

4. *En økonomisk tolkning av beregningsresultatene og dissers implikasjoner.* Den mest iøynefallende konklusjon som kan trekkes av våre beregninger er at kapitalens rolle som produksjonsøkende faktor synes å være betydelig mindre enn vanligvis antatt. På grunnlag av produktfunksjonen i punkt VI. 2. kan vi nemlig utlede følgende generelle uttrykk for sammenhengen mellom den relative øking i nasjonalprodukt, sysselsetting, kapital og teknikk (tid):

$$\frac{d Y_t}{Y_t} = 0,76 \frac{d L_t}{L_t} + 0,20 \frac{d C_t}{C_t} + 0,0181 \frac{dt}{(0,0029)} \quad (9)$$

(Tallene i parentes angir spredningen på estimatene.) Sagt i ord betyr dette: (i) En øking i sysselsettingen på 1 prosent, med uendret kapital og med gitt

teknikk, vil øke nasjonalproduktet med 0,76 prosent. (ii) En partiell øking i kapitalen med 1 prosent vil på tilsvarende måte øke nasjonalproduktet med 0,20 prosent. (iii) Nasjonalproduktet vil ha en tendens til å øke med 1,81 prosent pr. år selv med uforandret sysselsetting og kapital, simpelthen som en følge av tekniske forbedringer m. v.

Hvis formelen holder, tillater den oss for en hvilken som helst periode å si noe om «årsakene» til den prosentvise øking som er oppnådd i nasjonalproduktet. For perioden etter 1948 har sysselsettingen økt med jamt over 0,6 prosent pr. år og realkapitalvolumet med 5,6 prosent pr. år. Dette betinger ifølge vår produktfunksjon en årlig vekstrate for nasjonalproduktet som kan beregnes slik:

Vekst som følge av:

1. Øking i sysselsetting:	$0,76 \cdot 0,6 = 0,46$	prosent pr. år
2. Øking i kapitalen:	$0,20 \cdot 5,6 = 1,12$	» » »
3. Forbedret teknikk m. v.:	1,81	» » »

Samlet vekstrate $= 3,39$ prosent pr. år

Den faktiske vekst i tidsrommet var praktisk talt den samme som formelen angir, nemlig ca. 3,4 prosent pr. år i gjennomsnitt. Av denne veksten skulle etter dette bare ca. 1/3 «skyldes» kapitaløkningen.

Dette resultat bør imidlertid sikkert ikke tas for bokstavelig. Selv bortsett fra den usikkerhet som knytter seg til konstantene i produktfunksjonen (jfr. spredningsmålene og de reservasjoner som er tatt i punkt VI. 3, siste avsnitt), byr tolkningen av trendleddet på vanskeligheter. Vi har foran i det vesentlige forutsatt at dette kan tolkes som representerende «teknikken» (i videste forstand) som særskilt produksjonsfaktor ved siden av arbeid og kapital. Det er imidlertid lite realistisk å anta at tempoet i de tekniske landevinninger er uavhengig av hvor raskt kapitalvolumet øker. Det er m. a. o. nokså tvilsomt om den øking i nasjonalproduktet på 1,81 prosent pr. år, som foran er tilregnet teknikken, ville ha kommet i stand uten en samtidig øking av kapitalen.

Selv om vi gir plass for store usikkerhetsmarginer for de parametre som er funnet, gir de en overbevisende forklaring på de høye og stigende verdier som vi i avsnitt V fant for den marginale kapitalkoeffisienten for årene fra omkring 1948. Omformer vi uttrykket for de relative tilvekstene i formel (9), får vi følgende uttrykk for den marginale kapitalkoeffisienten:

$$\frac{d C_t}{d Y_t} = \frac{1}{\frac{Y_t}{d C_t} \left(0,76 \frac{d L_t}{L_t} + 0,0181 dt \right) + 0,20 \frac{Y_t}{C_t}} \quad (10)$$

Formelen sier at den marginale kapitalkoeffisienten varierer inverst med vekst-raten for sysselsettingen ($d L_t / L_t$), og stiger med investeringenes andel av nasjonalproduktet ($d C_t / Y_t$) og med størrelsen av den gjennomsnittlige kapitalkoeffisienten (C_t / Y_t). For årene etter 1948 har nettoinvesteringsandelen gjennomgående vært ca. 17 prosent, sysselsettingsøkningen ca. 0,6 prosent pr. år og den gjennomsnittlige kapitalkoeffisienten ca. 3,2. Dette skulle ifølge uttrykk (10) gi en marginal kapitalkoeffisient på ca. 5,11. Det faktiske tall var, som tidligere omtalt, 5,13. (Den gode overensstemmelsen mellom det beregnede og det faktiske tall er selv-sagt bare en refleks av at vår produktfunksjon føyer seg svært godt til data for

den perioden det her gjelder.) Ved en nettoinvesteringsrate av den størrelsesorden vi hadde i mellomkrigstiden, ca. 10 prosent, og ellers like forhold, ville verdien for den marginale kapitalkoeffisienten ifølge formelen ha blitt ca. 3,45. Utviklingen i de senere år kommer etter dette i et helt nytt lys. Den høye marginale kapitalkoeffisienten etter 1948 står på ingen måte «i motstrid med tidligere tiders erfaringer», men synes tvert om å ha en naturlig forklaring i bl. a. vårt høye investeringsnivå.

Hvis virkningene av en kapitaløkning på nasjonalproduktet er så små som våre beregningsresultater antyder, betyr dette at mulighetene for å påskynde veksten i nasjonalproduktet ved å øke investeringenes omfang er mindre enn hittil antatt. En omforming av formelen foran gir oss følgende uttrykk for hvilken investeringsandel (dC_t/Y_t) som er nødvendig for å oppnå en gitt vekstrate for nasjonalproduktet (dY_t/Y_t) når sysselsettingsøkningen (dL_t/L_t) er gitt og når den gjennomsnittlige kapitalkoeffisienten (C_t/Y_t) også er gitt:

$$\frac{d C_t}{Y_t} = \frac{1}{0,20} \cdot \frac{C_t}{Y_t} \left(\frac{d Y_t}{Y_t} - 0,76 \frac{d L_t}{L_t} - 0,0181 dt \right) \quad (11)$$

I tabellen nedenfor har vi stilt sammen de tilnærmede vekstratene for nasjonalproduktet som en får ved alternative forutsetninger om nettoinvesteringsandelen og endringene i sysselsettingen. Ved oppstillingen har vi gått ut fra en gjennomsnittlig kapitalkoeffisient svarende til det en har i norsk økonomi i dag, nemlig ca. 3,40.

Nettoinvesteringsandel <i>Net investment ratio</i> (dC_t/Y_t)	Sysselsettingsøkning, prosent pr. år <i>Employment increase, percentage per annum</i> (dL_t/L_t)			
	0	0,5	1,0	1,5
	Vekstrater for nasjonalproduktet (pct. pr. år) <i>Rates of growth for national product (percentage per annum)</i>			
0	1,8	2,2	2,6	3,0
10	2,4	2,8	3,2	3,5
15	2,7	3,1	3,5	3,8
20	3,0	3,4	3,7	4,1
30	3,6	4,0	4,3	4,7

Det springer umiddelbart i øynene at vekstraten for nasjonalproduktet (fremdeles under forutsetning av at våre formler gir et brukbart bilde av virkeligheten), påvirktes forholdsvis lite av investeringenes størrelse. Uten noen øking i sysselsettingen må en i de nærmeste årene opp i en nettoinvesteringsandel på 20 prosent for å oppnå en 3 prosents vekst pr. år i nasjonalproduktet. Regner vi eksempelvis med en sysselsettingsøkning på 0,5 prosent pr. år, vil en nettoinvesteringsandel på 15 prosent (noe lavere enn den vanlige i Norge i senere år) gi en vekst i nasjonalproduktet på ca. 3,1 prosent pr. år. Å heve vekstraten til 4 prosent vil — hvis våre beregninger er realistiske — kreve en nettoinvesteringsandel på hele 30 prosent.

Det synes etter dette som om den vekstrate som kan oppnås i et samfunn av norsk type bare i forholdsvis liten grad er avhengig av hvilken investeringspolitikk som føres. Hva enten investeringene innenfor rimelige grenser er høye eller lave, vil nasjonalproduktet ved konstant sysselsetting stige med 2—3 prosent pr. år — vesentlig som følge av at faktoren «organisasjon og teknikk» alene

automatisk betinger en vekst på rundt 1,8 prosent pr. år. Farten kan økes noe utover dette ved å holde investeringsnivået høyt, men ikke særlig meget.¹⁾

Å avgjøre hvor mye en kan stole på de beregningsresultatene en har kommet fram til i dette kapitel, f. eks. som bakgrunn for praktiske økonomisk-politiske avgjørelser, er ikke mulig. Det eneste en kan gjøre i denne sammenheng er å vise til de forbehold som ble tatt i pkt. VI.3. ovenfor og ellers konstatere at resultatene gir en god tilpasning til de økonomiske data som foreligger.

På ett punkt er en imidlertid fristet til å trekke en avgjort positiv konklusjon. Det gjelder formen på den produktfunksjonen som det synes fornuftig å regne med i vår samlede økonomi. Såvel ut fra teoretiske betraktninger som ut fra jamføringen med det tallmaterialet vi har beskrevet, ser en produktfunksjon av den typen vi har nyttet, ut til å være en bedre hypotese om produktfunksjonens form enn en lineær produktfunksjon som impliserer et konstant forhold mellom produktjonsvekst og øking i realkapitalvolumet. Enklere uttrykt: Vi kommer nærmere virkeligheten ved å regne med sammenhenger av den typen vi har forutsatt her, enn ved å gå ut fra — som det har vært vanlig hittil — at vekstraten for nasjonalproduktet stort sett vil være proporsjonalt med høyden av investeringene.

VII. TABELLVEDLEGG.

Tabell A. Fast realkapital etter art ved utgangen av årene 1899—1939 og 1945—1955, i konstante (1938) priser.
Millioner kroner.

Fixed real capital by type at the end of the years 1899—1939 and 1945—1955 at constant (1938) prices. Millions of kroner.

Ved utgangen av året <i>End of year</i>	Fast realkapital i alt <i>Total fixed real capital</i>	Av dette: <i>Of which:</i>			
		Offentlig konsumkapital <i>Government buildings and constructions</i>	Bygninger og anlegg i private og offentlige bedrifter <i>Buildings and constructions of enterprises</i>	Maskiner, redskap og transportmidler utenom skip <i>Machinery, tools and transportation equipment excl. ships</i>	Skip og båter <i>Ships and boats</i>
1899	7 250	1 052	5 351	472	375
1900	7 417	1 073	5 451	505	388
1901	7 583	1 093	5 551	532	407
1902	7 724	1 114	5 631	557	422
1903	7 840	1 131	5 695	578	436
1904	7 970	1 145	5 770	600	455
1905	8 075	1 156	5 835	622	462
1906	8 212	1 165	5 913	649	485
1907	8 395	1 174	6 024	689	508
1908	8 581	1 183	6 147	731	520
1909	8 746	1 195	6 260	770	521
1910	8 961	1 207	6 405	813	536
1911	9 239	1 224	6 580	860	575

¹ Et spørsmål som naturlig melder seg, er om trendfaktoren, som her representerer de organisasjonsmessige og tekniske framskritt i videste forstand, er en uforanderlig størrelse eller om den kan påvirkes. Vi har forutsatt det første, men vi har lite å bygge denne forutsetning på. Den høye verdi vi har funnet for trendfaktoren kan i og for seg tyde på at faktorer som organisasjon og teknikk betyr mer for den økonomiske utvikling enn økonomisk teori ofte har vært oppmerksom på. Vi kan f. eks. ikke se bort fra at farten i utviklingstempoet kanskje kan økes vesentlig ved å frigjøre en del av de ressurser som i dag disponeres for investeringsformål for større innsats innenfor undervisning og forskning. Spørsmål av denne karakter gir imidlertid denne undersøkelsen ikke noe svar på.

Tabell A (Fortsatt).

Ved utgangen av året <i>End of year</i>	Fast realkapital i alt <i>Total fixed real capital</i>	Av dette: <i>Of which:</i>			
		Offentlig konsumkapital <i>Government buildings and constructions</i>	Bygninger og anlegg i private og offentlige bedrifter <i>Buildings and constructions of enterprises</i>	Maskiner, redskap og transportmidler utenom skip <i>Machinery, tools and transportation equipment excl. ships</i>	Skip og båter <i>Ships and boats</i>
1912	9 567	1 248	6 782	924	613
1913	9 905	1 278	6 994	991	642
1914	10 224	1 311	7 217	1 044	652
1915	10 550	1 336	7 460	1 077	677
1916	10 904	1 354	7 756	1 116	678
1917	11 098	1 370	8 026	1 145	557
1918	11 340	1 393	8 253	1 164	530
1919	11 745	1 424	8 507	1 228	586
1920	12 203	1 454	8 782	1 287	680
1921	12 403	1 506	8 909	1 278	710
1922	12 573	1 590	9 002	1 280	701
1923	12 804	1 671	9 136	1 300	697
1924	13 070	1 727	9 315	1 320	708
1925	13 351	1 769	9 470	1 341	771
1926	13 536	1 813	9 560	1 339	824
1927	13 736	1 856	9 674	1 354	852
1928	14 082	1 896	9 852	1 412	922
1929	14 500	1 939	10 037	1 500	1 024
1930	14 990	1 982	10 227	1 569	1 212
1931	15 317	2 030	10 368	1 599	1 320
1932	15 482	2 076	10 536	1 628	1 242
1933	15 662	2 116	10 702	1 651	1 193
1934	15 926	2 160	10 911	1 694	1 161
1935	16 319	2 214	11 165	1 773	1 167
1936	16 851	2 280	11 481	1 899	1 191
1937	17 564	2 365	11 814	2 058	1 327
1938	18 192	2 422	12 141	2 204	1 425
1939	18 874	2 492	12 528	2 360	1 494
1945	16 461	2 545	11 423	1 673	820
1946	17 157	2 614	11 781	1 788	974
1947	18 256	2 698	12 289	2 004	1 265
1948	19 311	2 796	12 802	2 240	1 473
1949	20 413	2 913	13 374	2 465	1 661
1950	21 587	3 040	14 006	2 744	1 797
1951	22 760	3 159	14 631	3 070	1 900
1952	24 051	3 287	15 327	3 483	1 954
1953	25 435	3 444	16 055	3 879	2 057
1954	26 868	3 636	16 776	4 337	2 119
1955	28 284	3 839	17 477	4 719	2 249

Tabell B. Fast realkapital i konstante (1938) priser etter næring og art ved utgangen av årene 1899, 1939 og 1953. Millioner kroner.
Fixed real capital at constant (1938) prices by industry and by types of assets at the end of the years 1899, 1939 and 1953. Millions of kroner.

Næring, artsgruppe <i>Industry, type of asset</i>	1899	1939	1953
Jordbruk og skogbruk <i>Agriculture and forestry</i>	1 112	2 090	2 382
Bygninger og anlegg <i>Buildings and constructions</i>	1 014	1 880	2 043
Maskiner og redskap <i>Machinery etc.</i>	92	188	301
Transportmidler <i>Transportation equipment</i>	6	22	38
Fiske <i>Fishing</i>	108	282	280
Rorbuer, kaianlegg o. l. <i>Fishermen's sheds, piers etc.</i>	23	49	42
Båter <i>Boats</i>	60	185	185
Redskap og utstyr <i>Equipment</i>	25	48	53
Hvalfangst (båter) <i>Whaling (boats)</i>	5	70	105
Bergverksdrift og industri <i>Mining and manufacturing</i>	555	2 552	4 067
Bygninger og anlegg <i>Buildings and constructions</i>	332	1 277	1 902
Maskiner og redskap <i>Machinery etc.</i>	215	1 236	2 100
Transportmidler <i>Transportation equipment</i>	8	39	65
Elektrisitets- og gassforsyning <i>Electricity and gas</i>	30	1 100	2 083
Bygninger og anlegg <i>Buildings and constructions</i>	21	900	1 718
Maskinelt utstyr <i>Machinery etc.</i>	9	200	365
Forretningsbygg (bygninger) <i>Business buildings (buildings)</i> ..	454	930	1 250
Boliger (bygninger) <i>Dwellings (buildings)</i>	3 062	6 200	7 289
Skipsfart (skip) <i>Shipping (ships)</i>	310	1 239	1 767
Jernbanetransport <i>Railway transport</i>	378	964	1 343
Jernbaneanlegg <i>Railway constructions</i>	355	843	1 223
Rullende materiell <i>Rolling stock</i>	23	121	120
Sporveier og forstadsbaner <i>Tramways etc.</i>	17	98	95
Anlegg <i>Constructions</i>	14	79	75
Rullende materiell <i>Rolling stock</i>	3	19	20
Landeveistransport (transportmidler) <i>Road transport (transportation equipment)</i>	5	133	232
Lufttransport (fly) <i>Air transport (Aircraft)</i>	—	3	20
Post, telegraf og telefon (bygninger, anlegg og utstyr) <i>Communications (buildings, equipment etc.)</i>	46	220	348

Tabell B (Fortsatt).

Næring, artsgruppe <i>Industry, type of asset</i>	1899	1939	1953
Varehandel <i>Wholesale and retail trade</i>	50	198	336
Inventar og utstyr <i>Equipment</i>	42	148	250
Transportmidler <i>Transportation equipment</i>	8	50	86
Havneanlegg <i>Harbour constructions</i>	30	150	165
Offentlig konsumkapital <i>Government buildings and constructions</i>	1 052	2 492	3 444
Veier og veibroer <i>Highway and highway bridges</i>	540	1 320	1 771
Andre bygninger og anlegg <i>Other buildings and constructions</i>	512	1 172	1 673
Andre næringer <i>Other industries</i>	36	153	229
Transportmidler <i>Transportation equipment</i>	—	3	9
Annet utstyr <i>Other equipment</i>	36	150	220
Fast realkapital i alt <i>Total fixed real capital</i>	7 250	18 874	25 435
Av dette: <i>Of which:</i>			
Bygninger og anlegg i private og offentlige bedrifter <i>Buildings and constructions of enterprises</i>	5 351	12 528	16 055
Offentlig konsumkapital <i>Government buildings and constructions</i>	1 052	2 492	3 444
Skip og båter <i>Ships and boats</i>	375	1 494	2 057
Transportmidler ekskl. skip <i>Transportation equipment excl. ships</i>	53	390	590
Maskiner, redskap og annet utstyr <i>Machinery, equipment etc.</i> ..	419	1 970	3 289

Tabell C. Samlet fast realkapital og nettonasjonalprodukt i konstante (1938) priser og samlet sysselsetting i 1000 årsverk 1900—1939 og 1946—1955.

Total fixed real capital and net domestic product at constant (1938) prices and total employment in 1000 of man-years 1900—1939 and 1946—1955.

År <i>Year</i>	Samlet fast realkapital Millioner kroner <i>Total fixed real capital Millions of kroner</i>	Nettonasjonalprodukt Millioner kroner <i>Net domestic product Millions of kroner</i>	Samlet sysselsetting i 1000 årsverk <i>Total employment in 1000 of man-years</i>	Gjennomsnittlig kapitalkoeffisient <i>Average capital-output ratio</i>	Realkapital pr. årsverk i kroner <i>Real capital per man-year in kroner</i>
	1.	2.	3.	4 = 1 : 2	5 = 1 : 3
1900	7 417	1 821	977	4,07	7 592
1901	7 583	1 860	987	4,08	7 683
1902	7 724	1 882	993	4,10	7 778
1903	7 840	1 858	996	4,22	7 871
1904	7 970	1 850	999	4,31	7 978
1905	8 075	1 860	1 002	4,34	8 059
1906	8 212	1 931	1 005	4,25	8 171
1907	8 395	2 019	1 008	4,16	8 328
1908	8 581	2 085	1 013	4,12	8 471
1909	8 746	2 119	1 023	4,13	8 549
1910	8 961	2 213	1 027	4,05	8 725
1911	9 239	2 302	1 041	4,01	8 875
1912	9 567	2 406	1 055	3,98	9 068
1913	9 905	2 528	1 071	3,92	9 248
1914	10 224	2 589	1 090	3,95	9 380
1915	10 550	2 726	1 107	3,87	9 530

Tabell C (Fortsatt).

År Year	Samlet fast realkapital Millioner kroner <i>Total fixed real capital Millions of kroner</i>	Nettonasjonal- produkt Millioner kroner <i>Net domestic product Millions of kroner</i>	Samlet syssel- setting i 1000 årsverk <i>Total employ- ment in 1000 of man-years</i>	Gjennom- snittlig kapitalkoeffi- sient <i>Average capital- output ratio</i>	Realkapital pr. årsverk i kroner <i>Real capital per man-year in kroner</i>
	1.	2.	3.	4 = 1 : 2	5 = 1 : 3
1916	10 904	2 870	1 124	3,80	9 701
1917	11 098	2 605	1 142	4,26	9 718
1918	11 340	2 455	1 161	4,62	9 767
1919	11 745	3 084	1 178	3,81	9 970
1920	12 203	3 171	1 202	3,85	10 152
1921	12 403	2 734	1 107	4,54	11 204
1922	12 573	3 037	1 122	4,14	11 206
1923	12 804	3 127	1 179	4,10	10 860
1924	13 070	3 099	1 201	4,22	10 883
1925	13 351	3 245	1 173	4,11	11 382
1926	13 536	3 241	1 097	4,18	12 339
1927	13 736	3 380	1 096	4,06	12 533
1928	14 082	3 573	1 151	3,94	12 235
1929	14 500	3 888	1 188	3,73	12 205
1930	14 990	4 196	1 187	3,57	12 628
1931	15 317	3 791	1 153	4,04	13 284
1932	15 482	3 999	1 178	3,87	13 143
1933	15 662	4 093	1 192	3,83	13 139
1934	15 926	4 253	1 213	3,74	13 129
1935	16 319	4 480	1 240	3,64	13 160
1936	16 851	4 808	1 276	3,51	13 206
1937	17 564	5 012	1 309	3,50	13 418
1938	18 192	5 102	1 330	3,57	13 678
1939	18 874	5 353	1 358	3,53	13 898
1946	17 157	5 555	1 394	3,09	12 308
1947	18 256	6 311	1 441	2,89	12 669
1948	19 311	6 567	1 467	2,94	13 164
1949	20 413	6 772	1 489	3,01	13 709
1950	21 587	7 073	1 499	3,05	14 401
1951	22 760	7 322	1 509	3,11	15 083
1952	24 051	7 629	1 522	3,15	15 802
1953	25 435	7 812	1 522	3,26	16 712
1954	26 868	7 915	1 537	3,39	17 481
1955	28 284	8 323	1 534	3,40	18 438

English summary

This paper is a Norwegian translation of the paper "Real Capital in Norway 1900—1956", given by the authors at the fifth conference of *International Association for Research in Income and Wealth*, De Pietersberg, the Netherlands, August 1957.

In chapter I of the paper, some problems of definition and valuation involved in computations of the stock of real capital are discussed. Two different methods of valuation are mentioned: *The retrospective method* of valuation and *the prospective method* of valuation. These methods mainly differ from each other with respect to measurements of real capital at constant prices. Under the retrospective method of valuation (which has been adopted for the Norwegian estimates), real capital is deflated so as to measure *the volume of real production resources* incorporated in the stock of real capital. The prospective method of valuation means deflating real capital at current prices in such a way that the resulting "constant price concept" measures *the volume of the productive capacity* of the stock of real capital.

Chapter II describes the methods of computations actually used in making estimates for the stock of real capital in the period 1900—1956. It is pointed out that independent estimates of the stock of real capital have been computed at four bench-mark years i. e. 1900, 1920, 1939 and 1953. By linking these estimates with estimates of gross capital formation and capital consumption, figures for real capital may also be secured for the intervening years.

In chapter III, the main findings of the computations are summarized. This chapter deals mainly with the development of real capital by types of assets and by sectors of industry (see tables 1—4 and table appendix).

Chapter IV of the paper is an analysis of the relationship between net product, real capital and employment. In particular the development of the marginal capital-output ratios is examined. A remarkable constancy of the marginal capital-output ratio at about 3,0 is found to have prevailed for the period 1900-1939 (table 5). During the post-war period this stability was broken. The marginal capital-output ratio was smaller than 3,0 for the first pre-war years. For all years since 1948, however, the ratio has been considerably higher than 3,0 and at the same time rising. The tentative explanations for these developments, which were set out earlier in *Artikler* no. 1, are briefly summarized.

In chapter V, the changing marginal capital-output ratio is further discussed at the background of a production function for the Norwegian economy in the period 1900—1956. An experiment was made to estimate a production function of the formula:

$$Y_t = AC_t^\alpha \cdot L_t^\beta \cdot e^{\gamma t}$$

where Y_t , C_t , L_t and t are taken to represent net product at constant prices, volume of real capital, volume of employment, and time respectively. The item e^t is a trend factor supposed to indicate the effects on product of technological improvements in a wide sende. The letters A , α , β and γ denote constants which are to be estimated from actual observations for the period 1900—1956.

Inserting the "least-square" estimates for these constants, the production function becomes:

$$Y_t = 2,262 C_t^{.203} \cdot L_t^{.763} \cdot e^{.0181 \cdot t}$$

This formula yields elasticities of net product with respect to real capital and employment of .20 (dispersion .101) and .076 (dispersion .191) respectively.

The constant of the trend item (.0181, dispersion .0029) indicates that the net product will increase by 1.8 per cent per year without any increase in real capital and employment, simply due to technological improvements.

The estimated production function fits on the whole very well with the actual development over the period 1900—1956, (see, e. g., table 6). Thus, the changing marginal capital-output ratio in post-war years can be explained by the existence of a comparatively simple production function of the type estimated in this paper.

The original paper "Real capital in Norway 1900—1956" is to be printed in *Income and Wealth, Series VII*, of the *International Association for Research in Income and Wealth*. It is the kind permission of the IARIW and the publisher Bows and Bows, London, which made it possible to publish a Norwegian version of the paper.

The Central Bureau of Statistics of Norway wants to acknowledge financial support for the present study from Social Science Research Council, New York.

Til salgs hos alle bokhandlere.

Pris kr. 3,50.

GRØNDAHL & SØNS BOKTRYKKERI