

Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

81/22

23. juni 1981

KVANTIFISERING AV STATISTISK SENTRALBYRÅS KONJUNKTURBAROMETER SOM GRUNNLAG FOR KORTTIDSPROGNOSER

Av

Olav Stensrud

INNHold

	Side
- Forord.....	1
I. Innledning og problemstilling	2
II. Datamateriale, tilgang, anvendelse, reservasjoner	3
III. Teoretisk hovedmodell	10
IV. Estimering, resultater, tolkninger	17
V. Prediksjon, vurdering av resultater	30
VI. Alternative kvantifiseringsmodeller, konklusjoner	52

VEDLEGG:

1. Konjunkturbarometer	71
2. Produksjonsindeks	73
3. Lagerstatistikk	75
4. Ordrestatistikk	77
5. Feilkilders innvirkning på prediksjonsmodellen	79
6. Statistiske mål, fordelinger og formler i del IV	81
7. Statistiske mål, fordelinger og formler i del V	89
Litteraturliste	93

FORORD

Dette notatet er resultatet av et arbeid som forfatteren har utført som oppgave til sosialøkonomisk embetseksamen, og innholdet står for forfatterens regning.

Det er gjort et forsøk på å tallfeste kvalitative utsagn i Byråets konjunkturbarometer til indikasjon på fremtidige, kvartalvise prediksjoner om konjunkturutviklingen i norsk bergverk og industri. Barometerseriene for produksjonsvolum, lagerhold og ordretilgang og -reserve står sentralt som basis for prediksjon av motsvarende tidsrekker i produksjonsindeks og lager- og ordreindeksene. - Foreløpig er analysen enestående her i landet, og muligheter for videre studier på området foreligger. I Byråets Analysegruppe er allerede et større prosjekt under arbeid.

Konjunkturtestdata og forsøk på kvantifisering av barometerutslagene er intet nytt internasjonalt. I 1950 ble den første test av barometertypen startet noenlunde samtidig i Frankrike og Tyskland. Snart prøvde man å utnytte informasjonen til korttidsprognoser. I et tidlig arbeid av O. Anderson [2] ved IFÖ-Instituttet i München finnes de første regresjonsanalyser på feltet. Andersons resultater ble senere av flere betraktet som "for gunstige".

Senere tapte interessen for tallfesting av testdata seg inntil slutten av 60-årene. Flere internasjonale organisasjoner, særlig Centre for International Research on Economic Tendency Surveys (CIRET), tok opp problemet på flere internasjonale konferanser. Høsten 1981 har denne organisasjonen planlagt en Workshop over samme tema.

I. Innledning - problemstilling

De første undersøkelser i retning av dagens konjunkturbarometer ble foretatt allerede i begynnelsen av 1950-tallet. Statistisk Sentralbyrå har utarbeidet en tilsvarende kvalitativ statistikk basert på et utvalg av norske foretak f.o.m. 4. kvartal 1973¹⁾. I denne statistikken søkes det informasjon om utviklingen i en rekke sentrale konjunkturindikatorer (f.eks. produksjonsvolum, lagerhold, ordretilgang, kapasitetsutnyttelse m.v.).

En rekke av de tilsvarende variable er i en årrekke også registrert kvantitativt i andre kvartals- og månedsstatistikker (f.eks. produksjonsindeks fra 1933, lager- og ordrestatistikkene fra 1950-årene²⁾).

Kort bearbeidingstid er én fordelaktig egenskap ved konjunkturbarometret . Det publiseres ca. 2 uker etter kvartalets utløp. Til sammenligning er publiseringstiden for f.eks. produksjonsindeksen om lag 4 uker etter månedens utløp, og for henholdsvis lager- og ordrestatistikkene 8 og 5-6 uker etter kvartalets utgang.

En annen positiv side ved konjunkturbarometret er at det i hvert kvartal spørres om både faktisk utvikling i de variable for inneværende kvartal sammenlignet med det foregående, og den forventede utvikling i de variable for kommende kvartal, vurdert i forhold til inneværende.

Kort bearbeidingstid samt spørsmål om den forventede endring gjør konjunkturbarometret til en aktuell indikator på utviklingen i de kvantitativt målbare indikatorer både for inneværende og særlig for neste kvartal. - Problemet blir å utnytte informasjonen på en fornuftig måte.

Dette kan ses som et oversettelsesproblem: Hvorledes kan en transformere konjunkturbarometrets kvalitative data til kvantitative utsagn om endringer i sentrale konjunkturindikatorer? - Man må her skaffe seg innsikt i hvilken grad telle-enhetenes kvalitativt uttrykte forventninger "stemmer overens med" den faktiske, kvantitative utvikling.

1) Konjunkturbarometret omtales i vedlegg 1.

2) Produksjonsindeksen omtales i vedlegg 2 lager- og ordreindeksene i henholdsvis vedlegg 3 og 4.

- (Vi ønsker altså noe mer enn et upresist utsagn som f.eks.:
 "Et flertall av industribedriftene venter at produksjonsvolumet vil øke
 i kommende kvartal." - En ønsker å vite hvor mye produksjonen vil øke.)

Formålet med analysen er kort og godt å avgjøre om og i fall
 hvordan konjunkturbarometerdata kan anvendes i kvartalsprognoser.

I Del III presenteres den teoretiske utledning av modellen som
 skal danne teknisk hovedgrunnlag for arbeidet .

II. Datamateriale, tilgang, anvendelse, reservasjoner

Først gjøres en kort omtale av datamaterialet anvendt i arbeidet.
 Data deles i to hovedgrupper som inneholder følgende tidsserier:

1A Kvantitative data:

- Produksjonsindeksen (månedlig)
- Lagerstatistikken (kvartalsvis)
- Ordrestatistikken (kvartalsvis)

1B Kvalitative data:

- Konjunkturbarometret (kvartalsvis)

1A. Kvantitative statistikker:

(a) Analyseperiode og - arbeid.

Tidsrekkenes periodisitet ble samordnet ved å omdanne den
 månedlige produksjonsindeks til kvartalsgjennomsnitt.

Analyseperioden følger naturlig nok konjunkturbarometret fra
 dennes opprinnelse; f.o.m. 1.kvartal 1974 t.o.m. 3.kvartal 1980
 (2. kvartal 1980 for lagerseriene).

Den tekniske del av analysen ble utført på
 byråets TROLL-terminaler. - Forut for dette arbeidet måtte tidsserier
 fra konjunkturbarometeret legges inn under NORMAP-databasen.¹⁾

I tillegg ble det opprettet i alt 14 tidsserier i et eget arkiv
 siden disse var nødvendige i arbeidet og ikke tilgjengelige under
 NORMAP.

1) Utarbeidelsen av filenavn er basert på Odd Ystgaards
 retningslinjer. Den tekniske overføringen av data ble foretatt
 av Inger Holm.

(b) Analysemuligheter i de enkelte tidsserier.

Produksjonsindeksens ¹⁾ (her: sesongkorrigert bruttoproduksjonsindeks) næringsgruppering skaper ingen vesentlige problemer ved sammenligningen med konjunkturbarometrets tidsserier for produksjonsvolum. Konjunkturbarometret dekker et mindre antall næringsområder og -hovedgrupper enn produksjonsindeksen.

Sammenligningene mellom konjunkturbarometret og lager²⁾- og ordreserier³⁾ er vanskeligere. Begge kvantitative statistikker opererer med sektorinndelinger ulik den i konjunkturbarometret. I tillegg er både lager- og ordrestatistikkene ujustert for sesongkomponenter.

En nærmere omtale av problemer og feilkilder i datamaterialet og en liste over seriene som er brukt i arbeidet, følger senere i kapitlet.

1B. Kvalitativ statistikk:

Konjunkturbarometret ⁴⁾ omfatter en rekke økonomiske variable. Statistikken gir kvalitative tidsserier av veiede⁵⁾ prosenttall. I denne analysen brukes tallserier for svarkategoriene "større/uendret/mindre". For hvert spørsmål i konjunkturbarometret fås ialt 6 tallserier i hver næring(o.a.), for faktisk og for forventet utvikling med de tre ovennevnte svaralternativ. Her brukes seriene for den forventede utvikling i de økonomiske variable (i alt 150 serier).

- Man må være klar over at "barometerdata" er datert i NORMAP-arkivet etter innsamlingsdato slik at et forventningstall for perioden 2. kvartal 1974 er lagret under datoen 1. kvartal 1974. Erfaring viser at nettopp dette krever spesiell oppmerksomhet ved arbeid med konjunkturbarometermateriale. - Som før nevnt var konjunkturbarometerdata ikke overført til dataarkivene i TROLL før dette prosjektet kom i gang. Pr. 5. november 1980 ble data lagt inn for de 10 første spørsmål på vedlagte skjemas side 1 for alle næringer i denne statistikken, for faktisk og for forventet utvikling. Data er tilgjengelig for TROLL-brukere i arkivet NORMAP under statistikknavn KONJ_ORK. (I alt var data samlet i 1500 filer á 27 observasjoner (= 40 500 data)).
Oppdatering av filene er for tiden under drøfting.

1) Se vedlegg 2

2) Se vedlegg 3

3) Se vedlegg 4

4) Se vedlegg 1

5) Vektene er telle-enhetenes relative sysselsetting.

2. Sammenligningen. Hvilke datasett ble brukt?

Valget av aggregeringsnivå ved jevnføringen av tidsseriene avhang av aggregering i de enkelte statistikker og følgelig av statistikkens omfang. Se vedlegg 1-5 for nærmere beskrivelse og definisjoner av konjunkturindikatorerne.

Analysen omfatter følgende variable:

(1) Bruttoproduksjonsindeks, sesongkorrigert, mot konjunkturbarometrets spørsmål nr.1. over forventet utvikling i totalt produksjonsvolum for næringer, næringsområder og -hovedgrupper:

2	Bergverksdrift.....	35	Prod. av kjemiske prod., mineralolje-, kull-, gummi-, og plastprodukter
23	Bryting og utvinning av malm.....		
29	Bergverksdrift ellers.....	351	Prod. av kjemiske råvarer.....
3	Industri.....	36	Prod. av mineralske prod.
31	Prod. av næringsmidler, drikkevarer og tobakksvarer.....	37	Prod. av metaller
		371	Prod. av jern, stål, og ferrolegeringer.....
32	Prod. av tekstil- og bekledningsvarer, lær og lærvarer.....	372	Prod. av ikke-jernholdige metaller.....
321	Prod. av tekstilvarer.....	38	Prod. av verkstedprodukter.....
322	Prod. av klær, unntatt skotøy.....	381	Prod. av metallvarer.....
		382	Prod. av maskiner.....
33	Prod. av trevarer.....	383	Prod. av elektriske apparater og materiell.....
34	Treforedling, grafisk prod. og forlagsvirksomhet.....	384	Prod. av transportmidler.....
341	Treforedling.....	39	Industriproduksjon ellers.....
342	Grafisk prod. og forlagsvirksomhet.....		

(2) Lagerindeks, ukorrigert serie, mot konjunkturbarometrets spørsmål nr. 10: Forventet lagerbeholdning av råvarer, halvfabrikata og deler ved utgangen av kvartalet for industri.

Industri i lagerstatistikken mot Industri i konjunkturbarometret.

(3) Lagerindeks, ukorrigert serie, mot konjunkturbarometrets spørsmål nr.11: Forventet lagerbeholdning av egne produkter bestemt for salg ved utgangen av kvartalet.

Industri i lagerstatistikken mot industri i konjunkturbarometret.

(4) Ordreindeks, ukorrigert serie, ordretilgang fra hjemmemarkedet mot konjunkturbarometrets spørsmål nr.4: Forventet ordretilgang fra hjemmemarkedet.

(5) Ordreindeks, ukorrigert serie, ordretilgang for eksport mot konjunkturbarometrets spørsmål nr.5: Forventet ordretilgang fra eksportmarkedet.

(6) Ordreindeks, ukorrigert serie, ordreservert, mot konjunkturbarometrets spørsmål nr.6: Forventet ordrebeholdning ved utgangen av kvartalet.

- Analysen ble for pkt. 4,5,6 over utført i følgende næringsområder og -hovedgrupper:

321	Prod. av tekstilvarer.....	38	Prod. av verkstedsprodukter....
351	Prod. av kjemiske råvarer..	381	Prod. av metallvarer.....
37	Prod. av metaller.....	382	Prod. av maskiner.....
		383	Prod. av elektriske apparater og materiell.....
		384	Prod. av transportmidler.....

3. Problemer ved sammenligning av de kvantitative og de kvalitative statistikker.

(i) Størrelse:

Foretakenes størrelse vurderes ut fra deres sysselsetting.

De nedre grenser for innregistrering i statistikkene er forskjellige: Konjunkturbarometret omfatter hovedsaklig foretak med minst 100 sysselsatte, mens produksjonsindeksen, lager- og ordrestatistikkene får i regelen data fra bedrifter med minimum 50 sysselsatte. Dersom utviklingen i de registrerte variable for mindre enheter

går i motsatt retning av de stores (fler enn 100 sysselsatte) og dette slår ut i totalendringer for gruppen, kan det oppstå viktige avvik mellom de kvantitative og den kvalitative statistikk.

Totaloppgaver for enkelte foretak i konjunkturbarometret skaper dessuten en rekke vansker. Disse oppgavene inneholder samlede data for telle-enheter med virksomheter gruppert under flere næringer i de andre korttidsstatistikkene. Problemet er delvis løst ved at enkelte større foretak fyller ut skjema for ulike divisjoner innen foretaket.

(ii) Sektorinndeling:

Uensartet inndeling og aggregering av næringer, næringsområder og -hovedgrupper i den kvalitative og de kvantitative statistikker, er av stor betydning for sammenlignbarheten.

For produksjonsindeksen og konjunkturbarometrets spørsmål nr.1 (totalt produksjonsvolum) spiller dette liten rolle, konjunkturbarometrets næringsspesifisering er et utvalg av indeksens. De alvorlige problemene oppstår ved sammenligningen av konjunkturbarometrets spørsmål 4,5,6,10 og 11 og de motsvarende ordre- og lagerstatistikkene. Konjunkturbarometrets næringsinndeling (på 2- og 3-sifret nivå) stemmer her dårlig overens med inndelingen i de kvantitative statistikker. Det er kun i få tilfelle mulig å foreta direkte sammenligninger mellom næringer og mellom næringsområder.

Alt i alt gjør disse avvik arbeidet vanskelig; vi må finne tilpasninger og justering av datamaterialet. Jeg har derfor vært nødt til å utelate store deler av både lager- og ordrestatistikkene i sammenligningen. Et forsøk på å disaggregere konjunkturbarometerdata til å omfatte flere næringsgrupper og undergrupper som eksisterer i de kvantitative tidsserier, ville kreve en ny utarbeidelse av konjunkturbarometret og var derfor lite realistisk.

Dette illustrerer at analysen er sterkt begrenset av rutiner for utarbeiding og strukturen i statistikkene.—I en tidligere oppgave¹⁾ har jeg for hånd forsøkt å arbeide med identiske foretak. Det krever imidlertid for mye tid og ressurser til å bli noen realistisk metode, og er mindre interessant i prosjektet som omfatter de publiserte data fra korttidsstatistikkene.

1) Oppgave i anvendt statistikk. 1.avdeling, sosialøkonomi. O.Stensrud

(iii) Strukturen i konjunkturbarometret.

Konjunkturbarometrets oppbygning er viktig i vurderingen av datakvaliteten.

Utarbeidingen av resultatdata skjer hvert kvartal ved å veie telle-enhetens svar med deres relative sysselsetting. Spørsmålet er om disse vektene er en god vurderingsskala for en bedrifts betydning innen industri og bergverk. I relasjon til konjunkturbarometrets spørsmål 1 (produksjonsvolum) er kanskje vurderingen ved dagens vektor rimelig. Imidlertid vil man tillegge to bedrifter i samme næring og med samme verdiskaping, men med forskjellig bemanning (f.eks. som følge av ulik grad av mekanisering) ulik vekt i utarbeidelsen av svarprosentene for næringen. I lager og ordrevariablene kan sammenveining ha større ulemper enn for produksjonsdata. Vektproblemet er mye diskutert og en har vurdert om andre mer nøytrale system kan erstatte dagens.

(iv) Svargruppen uoppgitt/irrelevant i Konjunkturbarometret.

Konjunkturbarometrets svarkategorier er som nevnt delt i tre. I tillegg registreres én post, "uoppgitt/irrelevant", for de enheter som ikke svarer på spørsmålet eller mener spørsmålet er irrelevant i deres situasjon (f.eks. ordretilgang fra eksportmarkedet for bedrift som selger til hjemmemarkedet.). Dessverre taler erfaringen for at denne posten ikke fanger opp alle enheter den burde i det mange krysser av sine svar i kategorier de har lite grunnlag for å uttale seg om.

En stor prosentdel i kategorien "uoppgitt" kan gjøre barometer-tallene usikre, og svekke deres utsagnkraft mht. kvantitative endringer. Dette får mindre betydning siden de næringer, næringsområder og -hovedgrupper som er aktuelle i denne analysen til vanlig har en lavere "uoppgitt" prosentandel.

(v) Sesongvariasjoner i konjunkturbarometret.

I oppgavene til konjunkturtesten bes foretakene om å korrigere sine svar for sesongvariasjoner. Dette er tydeligvis vanskelig for enkelte, slik at data inneholder en blanding av justert og ujustert materiale. Særlig har konjunkturbarometrets anslag på endring i produksjonsvolumet (jfr. spørsmål 1 på skjemaet)

ved netttotallet (=differansen mellom bedrifter som svarer "økning" og de som svarer "nedgang"), vist et toppunkt i 4.kvartal hvert år for så å synke til 1. kvartal året etter. I de andre spørsmål ser en også sesongmessige bevegelser i vekslende grad.

Det er vanskelig å takle dette problemet. Sesongjustering av tidsrekker foretas i dag kun på kvantitative serier i byrået. I sammenligningen av data sesongkorrigerte jeg konjunkturbarometers tidsrekker ved X-11 programmet . Dette kan være en betenkelig prosedyre, og den hadde ingen åpenbar betydning for seriens føynings-egenskaper. Jeg har derfor brukt originale konjunkturbarometerdata i arbeidet.

(vi) Andre feilkilder.

Mistolkning av spørsmålene på konjunkturbarometerskjemaet kan forekomme f.eks. en vurdering av faktisk produksjonsvolum i inneværende kvartal ut fra den forventede utvikling i samme variable oppgitt i forrige kvartal o.l. I tillegg vil forventningsdata avhenge av telleenhetenes oversikt og formening om den fremtidige situasjon. Graden av oversyn er vekslende i de forskjellige næringer.

Man bør dessuten nevne at datamaterialet vedrørende lagerhold og ordre i industri og bergverksdrift generelt kan være beheftet med betydelig usikkerhet.

I ordreindeksen har man spesielle problemer med datering og vurdering av ordretilgang og -reserve. Det er liten grunn til å tro at oppgavene til konjunkturbarometerundersøkelsen er av høyere kvalitet.

-Reservasjonene med hensyn til datamaterialet kan virke noe sterke. Det er derimot viktig å gjøre oppmerksom på de problemer som oppstår allerede i den innledende fase av arbeidet.

III Teoretisk hovedmodell ¹⁾

I denne delen utledes kvantitative egenskaper ved konjunkturbarometrets kvalitative data. Jeg presenterer en teoretisk modell til løsning av kvantifiseringsproblemet. Metoden er basert på bruk av prosentvise endringer i de kvantitativt målbare variable og på konjunkturbarometerdata. Modellen brukes dessuten ved "oversettelse" av svarfordelingen i konjunkturtesten til prosentvise endringer i de økonomiske variable. Man kan videre utlede kriterer for nettotallet ²⁾ som "sann" eller "usann" indikator på de prosentvise indeksendringer.

1. Symboler og begreper:

Jeg innfører her begreper som benyttes i kvantifiseringsmodellen. Perioden (tidspunktet) er gitt ved
($t = 0, \dots, T$): 1974.1 - 1980.3 (1980.2 for lagerstatistikken)).

- Q_t - den sentrale økonomiske variable, kvantitativt målt.
(eks: Produksjonsindeksverdien for perioden t).
- Q_0 - basisverdien for den økonomiske variable. For en indeks er $Q_0 = 100$.
- α_t - prosentvis endring i den kvantitative, økonomiske variable målt i forhold til foregående periode.
- C_{it} - prosentvis endring i den kvantitativt målbare variable i svarkategori i . Her tilsvarer $i = 1$ "større", $i = 2$ "uendret" og $i = 3$ "mindre". Denne størrelsen er ikke direkte observerbar i norsk statistikk i dag.
- a_{it} - gjennomsnittlig prosentvis endring i den kvantitativt målbare variable for periode t for de tre svarkategorier ($i = 1, 2, 3$) nevnt over.
- W_{it} - veiet prosentvis andel av telle-enhetene i svarkategori i ($i = 1, 2, 3$) (se over). Vektene er foretakets relative sysselsetting.

1) Se [5].

2) Se del III, avsnitt 2ii.

$$B_t = \text{netttotallet der } B_t = W_{1t} - W_{3t}, \quad W_t$$

$$S_t = \text{avviksindeksen der } S_t = \frac{W_{2t}}{100 - 1B_t 1.}$$

2. Definisjoner og begrepsforklaring:

(i) Den økonomiske variable Q_t er en konvensjonell tidsrekke; her enten produksjons-, ordre-, eller lagerindeksene. Q_0 er basisverdien; for indeksen er $Q_0 = 100$.

$$(III.1) \quad Q_t = Q_0 \left(1 + \frac{\alpha_1}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{\alpha_2}{100}\right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{\alpha_t}{100}\right)$$

hvor α_t er den prosentvise endring i Q mellom periode $(t - 1)$ og t . Den defineres som:

$$(III.2) \quad \alpha_t = \left(\frac{Q_t - Q_{t-1}}{Q_{t-1}}\right) \cdot 100$$

I utledningen av den teoretiske sammenhengen er α_t den endogene variable.

(ii) Netttotallet B_t defineres ved:

$$(III.3.1) \quad B_t = W_{1t} - W_{3t}, \quad ((III.3.2.) W_{1t} + W_{2t} + W_{3t} = 100)^1)$$

Netttotallet innføres som et første forsøk på å tallfeste hovedtendensen i den økonomiske kvalitativt målt variable. Et positivt netttotal antyder at "det veide flertall" av telle-enhetene vurderer situasjonen bedre enn tidligere. Netttotallets meningsinnhold er likevel vanskelig å forklare presist. Vi kan tolke B_t som en indikator på endringer i Q -serien på tre måter

(1) B som indikator på endringsretningen i den kvantitative variable.) : Vi sammenfører fortegn på α_t og B_t for korresponderende perioder.

1) I praksis er III.3.2. ikke oppfylt i statistikken, svargruppen "uopp-gitt" sørger for dette. Størst er denne posten i lager og ordrespørsmålene og minst i produksjonsdata. Jeg har brukt arkivdata direkte i beregningene.

(2) B som indikator på klare positive og negative endringer i de kvantitative variable. Man må her etablere øvre og nedre grenser for B som indikator på positive og negative endringer i Q-serien.

(3) B oversettes til kvantitative, prosentvise endringer i Q, dvs. til α .

I dette arbeidet behandles først og fremst metode 3

(iii) B's variasjonsområde:

B er definert i (III.3). Siden formel (III.3.2) gjelder, vil $B \in [-100, 100]$.

Problemet ved bruk av netttotallet som en kvantitativ indikator, er at én gitt B-verdi kan dannes ved i alt:

$$(III.4) \quad \left(1 + \frac{100 - |B|}{2} \right)$$

ulike kombinasjoner av svarprosentene W_{1t} , W_{2t} og W_{3t} . Man bør derfor ta svarfordelingen i betraktning i den teoretiske kvantifiserings-sammenheng. Dette illustreres senere i et eksempel.

(iv) a_{1t} , a_{2t} , a_{3t} , også kalt intraratene, representerer den reelle gjennomsnittlige, prosentvise endringen i den kvantitativt målbare variable innen tre foretaksgrupper som svarte henholdsvis "opp" / "uendret" / "ned" for utviklingen mellom periode $(t - 1)$ og t .

Begrepet kan teoretisk sett måles ved å beregne en delindeks for hver svargruppe. Intraratene er et "gruppemål" slik at utviklingen til det individuelle foretak ikke behøver følges kvartal for kvartal. Foretakene kan skifte svargruppe fritt.

Det er rimelig å anta følgende:

$$(III.5) \quad a_{1t} > 0, a_{3t} < 0, a_{1t} > a_{2t} > a_{3t} \text{ og } a_{2t} \geq 0.$$

Vi har grunn til å tro at foretak som svarer "økning" ("nedgang") i konjunkturbarometret virkelig i gjennomsnitt forventer og har en positiv (negativ) endring i Q-variabelen. Likeledes er det rimelig at endringen for svarkategorien "uendret" ligger mellom endringene for de andre to grupper.

Man har i tidligere lignende arbeider antatt at f.eks. $a_{1t} + a_{3t} = 0$ og $a_{2t} = 0$. Dette legger imidlertid sterke begrensninger på metoden. Det er liten grunn til å tro at de positive og de negative endringer er like store i tallverdi og at "uendret-gruppen" virkelig har hatt en uendret kvantitativ utvikling. I det videre forutsetter jeg at a_{1t} , a_{2t} og a_{3t} varierer fritt innen grensene (III.5)¹⁾.

(v) Avviksindeksen S_t har en bestemt funksjon i kvantifiseringsmetoden. S_t er definert ved:

$$(III.6) S_t = \frac{W_{2t}}{100 - |B_t|}$$

og har følgende egenskaper:

- 1) Den indikerer svarfordelingen bak en gitt B-verdi ved sitt relative mål. (Vi tar hensyn til "uendret"-gruppen i relasjon til netttotallet).
- 2) $S_t \in [0, 1]$ når $B \in \langle -100, 100 \rangle$

S_t er ikke definert for $B \in \{-100, 100\}$ siden svarfordelingen da er entydig; for $B = 100$ er $W_{2t} = W_{3t} = 0$
og for $B = -100$ er $W_{1t} = W_{2t} = 0$

- 3) Indeksen er et relativt mål på avvik fra linearitet i kvantifikasjons-sammenhengen mellom netttotallet B og den kvantitative, prosentvise endring i Q, α .

Generelt er svarfordelingens form bak netttotallet B_t gitt ved:

$$(III.7) W_{1t} = \frac{100 + B_t}{2} - \frac{W_{2t}}{2} \quad \text{der} \quad \frac{|B_t| + B_t}{2} \leq W_{1t} \leq \frac{100 + B_t}{2}$$

$$(III.7) W_{2t} = 100 - (W_{1t} + W_{3t}) \quad \text{der} \quad 0 \leq W_{2t} \leq 100 - |B_t|$$

1) Ved bruk av modellen nedenfor kan vi få estimater på a_1 , a_2 og a_3 som ligger utenfor betingelsene i III.5. Størst er faren ved forventningsdata i konjunkturbarometret.

$$(III.7) \quad W_{3t} = \frac{100 - B_t}{2} - \frac{W_{2t}}{2} \quad \text{der} \quad \frac{|B_t| - B_t}{2} \leq W_{3t} \leq \frac{100 - B_t}{2}$$

Noen spesialtilfeller for avviksindeksen

- (1) $S = 0$ betyr at alle foretak har svart enten "økning" eller "nedgang" og ingen har svart "uendret". Svarfordelingen blir:

$$(III.8) \quad \begin{cases} W_1 = \frac{100 + B}{2} \\ W_2 = 0 \\ W_3 = \frac{100 - B}{2} \end{cases}$$

- (2) $S = 1$ betyr at når B er positiv, har alle foretak rapportert enten "økning" eller "ingen endring", men ingen har oppgitt "nedgang". - Når B er negativ, har alle enheter rapportert "nedgang" eller "uendret", men ingen har angitt "økning". Svarfordelingen for $S = 1$ blir:

$$(III.9) \quad \begin{cases} W_1 = B & W_1 = 0 \\ W_2 = 100 - |B| \quad \text{for } B > 0 \text{ v} & W_2 = 100 - |B| \quad \text{for } B < 0. \\ W_3 = 0 & W_3 = B \end{cases}$$

- (3) $0 < S < 1$ medfører $W_2 = (100 - |B|) \cdot S$. Siden $W_{1t} + W_{2t} + W_{3t} = 100$ blir fordelingen som i (IV.7).

3. Utledning av kvantifiseringssammenhengen

Metoden baseres på anvendelse av prosentvise endringer i kvantitative variable i sammenheng med kvalitative data gitt ved konjunkturbarometrets svarfordeling. Dette er en videreføring av Anderson og Theil's pionérearbeide fra 1950-51.¹⁾

Den prosentvise endring α_t i den økonomiske variable Q på tidspunkt t kan dekomponeres i:

$$(III.10) \quad \alpha_t = C_{1t} + C_{2t} + C_{3t} \quad \text{der} \quad C_{it} = \left(\frac{a_{it} \cdot W_{it}}{100} \right), \quad (i=1,2,3).$$

α_t er sammensatt av de kvantitative, partielle endringer i Q_t angitt ved C_{1t} , C_{2t} og C_{3t} . Hver C_{it} er et veiet mål på svarkategori nr. i 's ($i=1,2,3$) bidrag til totalendringen i Q_t . Vektene er svarprosentene for tidspunkt t gitt fra konjunkturbarometerundersøkelsen. - Vi omskriver (III.10) til:

1) Se [5].

$$(III.11) \quad \alpha_t = \frac{1}{100} (a_{1t} \cdot W_{1t} + a_{2t} \cdot W_{2t} + a_{3t} \cdot W_{3t})$$

Innsetting av nettotallet B_t fra (III.3) og omforming av uttrykket gir:

$$(III.12) \quad \alpha_t = \frac{a_{1t} + a_{3t}}{2} + \left(\frac{a_{1t} - a_{3t}}{200} \right) \cdot B_t + \left(a_{2t} - \frac{a_{1t} + a_{3t}}{2} \right) \cdot \frac{W_{2t}}{100}$$

Videre kan vi sette inn avviksindeksen S_t fra (III.6). Dette medfører:

$$(III.13) \quad \alpha_t = \frac{a_{1t} + a_{3t}}{2} + \left(\frac{a_{1t} - a_{3t}}{200} \right) \cdot B_t + \left(a_{2t} - \frac{a_{1t} + a_{3t}}{2} \right) \cdot \left(\frac{100 - |B_t|}{100} \right) \cdot S_t$$

Den teoretiske kvantifiseringsammenheng uttrykker følgende:

For faste verdier på intraraterne (a_{it} , ($i=1,2,3$)) blir den kvantitative mening av konjunkturbarometerdata uttrykt ved den prosentvise indeksendring α_t , bestemt av et lineæruttrykk i nettotallet B og et ledd der svarfordelingen bak B kommer til uttrykk (siste ledd i relasjon III.13 (12)).

Sammenhengen kan gi løsning på forskjellige teoretiske kvantifiseringsproblemer. Herunder nevnes indikasjon på (1) endringsretningen i økonomiske variable, (2) den prosentvise endringen i seg selv bl.a. i forbindelse med vekstanalyse, (3) datering av vendepunkt, (4) amplityder i sykliske endringer og (5) trendutvikling.

I denne analysen konsentrerer jeg meg om de prosentvise endringer (jfr. (2) over). - Modellen angitt ved (III.12) eller (III.13) gir dessuten en eksakt teoretisk relasjon ved minste kvadraters estimering på data beskrevet i del II. De estimerte koeffisienter (de gjennomsnittlige) overføres lett til kvantitative intra-rater a_i ($i=1,2,3$) ved lineære operasjoner.

4. Avvik fra linearitet:

Fra teoretisk modell (III.12) eller (III.13) ser vi at det eksisterer en eksakt lineær sammenheng mellom nettotallet og de prosentvise endringer for konstante intrarater, dersom følgende betingelser er oppfylt:

$$(III.14) \quad S = 0 \quad \forall \quad \left(a_2 - \frac{a_1 + a_3}{2} \right) = 0.$$

Dersom

$$(III.15) \quad \left(a_2 - \frac{a_1 + a_3}{2} \right) \neq 0$$

er det et negativt eller positivt avvik fra lineærsammenhengen ettersom

$S \in [0,1]$. Avviket uttrykkes ved det tredje ledd i (III.13) (evt. ved (III.12));

$$(III.16) \quad \left(a_2 - \frac{a_1+a_3}{2}\right) \cdot \left(\frac{100-|B_t|}{100}\right) \cdot S_t$$

Når B er gitt, er det maksimale avvik fra linearitet:

$$(III.17) \quad \left(a_2 - \frac{a_1+a_3}{2}\right) \cdot \left(\frac{100-|B_t|}{100}\right) \cdot 1,$$

som oppstår for $S = 1$. For $S \in <0,1>$ er linearitetsavviket direkte proporsjonalt med S for gitt B og gitte a_i ($i=1,2,3$). - Betydningen av avviket er størst når netttotallet er nær null. Maksimalt avvik blir for $B = 0$ lik:

$$(III.18) \quad \text{Max.avvik fra linearitet} = \left(a_2 - \frac{a_1+a_3}{2}\right) \text{ gitt } B = 0$$

5. Et eksempel på inkonsistens mellom netttotallets serier og konvensjonell kvantitativ statistikk

Anta at B_t er lik null. Det betyr at den veiede prosent av telleenheter som rapporterer økning er lik den gruppe som oppgir "nedgang" i periode t. Fra formel (III.7), .8) og .9) ser vi at svarfordelingen kan ta en rekke ulike former når $S_t \in [0,1]$. I alt blir det iflg. (III.4) 51 forskjellige heltallskombinasjoner av W_{1t} , W_{2t} og W_{3t} som gir $B_t = 0$. - En rekke av disse kombinasjoner og av intraratene kan forsvare netttotallet som en "sann" indikator på kvantitative endringer. Imidlertid er sjansen for "falsk" indikasjon betydelig større. Følgende eksempel kan illustrere dette:

Vi innfører:

$$(III.19) \quad P_\alpha = \frac{\alpha}{a_1}, \quad P_1 = 1, \quad P_2 = \frac{a_2}{a_1}, \quad P_3 = \frac{a_3}{a_1}$$

Innsatt i (III.13) etter divisjon igjennom med a_1 :

$$(III.20) \quad P_\alpha = \frac{1+P_3}{2} + \left(\frac{1-P_3}{200}\right) \cdot B_t + \left(P_2 - \frac{1+P_3}{2}\right) \cdot \left(\frac{100-|B_t|}{100}\right) \cdot S_t$$

Eksemplet gjennomføres med $B_t = 0$ og $S_t = 0.5$. Ved å sette inn disse verdiene i (III.20) og sløyfe t, får man:

$$(III.21) \quad P_3 = 4P_\alpha - 1 - 2P_2$$

For $B = 0$ og $S = 0.5$ kan vi finne at ^{a)} $P_\alpha = 0.1$ hvis $P_2 = 0.1$ og

$P_3 = -0.8$ samt ^{b)} $P_\alpha = -0.1$ hvis $P_2 = -0.1$ og $P_3 = -1.2$. Dersom $a_1 = 0.05$ får vi at tilfelle a) og b) gir henholdsvis $\alpha = 0.5\%$ og $\alpha = -0.5\%$ som α -anslag ut fra modellen (III.13).

Eksemplet illustrerer at dersom B er svakt positiv eller negativ, kan betingelsene foran føre til at den positive (negative) B opptrer samtidig med negativ (positiv) kvantitativt målt α .

Dessverre er inkonsistens mellom kvalitativ og kvantitativ statistikk av denne type meget vanlig. Dette understreker at konjunkturbarometerdata kan være en usikker informasjonskilde for kvantitative endringer i andre sentrale konjunkturindikatorer.

IV Estimeringsmetode, resultater, tolkninger

1. Relasjon

Man bruker vanlig minste kvadraters metode¹⁾ enten på relasjon (III.12) eller (III.13). Relasjonene har ikke konstantledd, men siden intraratene a_{it} ($i=1,2,3$) ikke er direkte observerbare fra våre data, forutsetter en at $a_{it} = a_i$ ($i=1,2,3$) over tiden. En annen mulighet er å si at vi finner gjennomsnittlige intrarater \bar{a}_i ved estimeringen. - Herav får jeg én relasjon med et konstantledd og to høyresidervariable som hovedmodell.

2. Stokastisk modell:

Jeg oppfatter netttotallet B og svarprosenten W_2 (eventuelt avviksindeksen S_t jfr. (III.13)) som forklaringsvariable for de endogene prosentvise endringer, α . Den stokastiske utforming av modellen blir:

$$(IV.1) \quad \alpha_t = \left(\frac{a_1+a_3}{2}\right) + \left(\frac{a_1-a_3}{200}\right) \cdot B_t + \left[\left(a_2 - \frac{a_1+a_3}{2}\right) \frac{1}{100} \right] \cdot W_{2t} + u_t$$

Her er u_t det uobserverbare stokastiske restledd med følgende egenskaper:

$$(IV.2) \quad \left\{ \begin{array}{l} E(u_t) = 0 \\ E(u_t, u_{t+S}) = \begin{cases} \sigma^2 & \text{for } S = 0 \quad (\text{S: homoskedastisitet}) \\ 0 & \text{for } S \neq 0 \quad (\text{S: ingen autokorrelasjon}) \end{cases} \end{array} \right.$$

Andre forutsetninger:

$$(IV.3) \quad B_t \text{ og } S_t \text{ er ikke-stokastiske variable målt uten feil.}$$

1) Se [1] kap 12.

Dessuten innfører vi begrepene:

$$(IV.4) \quad A_1 = \left(\frac{a_1 + a_3}{2}\right), \quad A_2 = \left(\frac{a_1 - a_3}{200}\right), \quad A_4 = \left(a_2 - \frac{a_1 + a_2}{2}\right) \cdot \frac{1}{100}$$

Herav blir forventning, varians og kovarians for α_t :

$$(IV.5) \quad E(\alpha_t; B_t, W_{2t}) = A_1 + A_2 B_t + A_4 \cdot W_{2t}$$

$$(IV.6) \quad \text{var}(\alpha_t; B_t, W_{2t}) = \sigma^2$$

$$(IV.7) \quad \text{cov}(\alpha_t, \alpha_{t+s}) = \text{cov}(u_t, u_{t+s}) = 0, \quad \forall s$$

3. Estimatorene:

Ved minste kvadraters estimering på relasjon (IV.5) får vi punkt-estimerer fra estimatorene \hat{A}_1 , \hat{A}_2 og \hat{A}_4 .

Minste kvadraters estimatorene er forventningsrette og konsistente hvis forutsetningene oppfylles. De vil også være lineære markov-estimatorer. (For videre omtale av egenskaper viser jeg til vedlegg 6.)

Fra estimatorene \hat{A}_i , ($i=1,2,4$) avledes estimerer for intraratene a_i .

4. Åpenbare problemer ved estimeringen:

Et viktig problem ved estimering av parametre fra de kvartalsvise serier er et lite antall observasjoner (i alt 27). Dette kan gi stor empirisk varians på estimatene slik at konsistensegenskapen får mindre praktisk betydning.

Estimeringsfeil i minste kvadraters metode: 1)

1. Utelatte variable:

Utelatelse av variable i en regresjonsligning kan gi forventnings-skjeve estimatorer, positiv (negativ) skjevhet ettersom den utelatte variable er positivt (negativt) korrelert med andre høyresidevariable. Utelatelse av en variabel i regresjonsligningen kan forsvares kun hvis denne er ukorre- lert med andre eksogene variable. I den teoretiske modell i del III bør derfor hele svarfordelingen trekkes inn.

1) [1] kap.12 og [4].

2. Målefeil i variable:

Målefeil har ulik innvirkning etter hvilke variable de er tilknyttet. En målefeil oppfattes som ethvert avvik fra en variabels sanne verdi. - Oppstår avvikene i modellens endogene variabel, blir eneste virkning større varians på parameterestimatorene. - Hvis feilene derimot ligger i de eksogene variable, oppstår korrelasjon mellom de høyresidevariable og restledd. Hermed bryter minste kvadraters metode sammen.

3. Feilspesifisert funksjonsform analyseres som utelatte variable.

4. Autokorrelasjon¹⁾ forekommer hyppig i tidsserieanalyse. Forutsetningen om de stokastiske restledds ukorrelertethet over tid, kan være urealistisk. - Tross autokorrelasjon ($E(u_t, u_{t+j}) \neq 0, j \neq 0$) er minste kvadraters- estimatorene fremdeles forventningsrette og konsistente. Hovedproblemet er at F- og t-testene²⁾ av estimatorene blir umulige siden de forutsetter at restleddene og dermed de prosentvise endringer (se del III , III.12) er ukorrelert over tid.

For mindre utvalg gir Durbin-Watson-observatoren³⁾ indikasjon på forekomst av autokorrelasjon. Metoden kan imidlertid gi alvorlige feil under visse forhold.

1) Se [4], Autokorrelasjon.

2) Se vedlegg 6.

3) Se [4], Durbin-Watson test.

Tabell 1.0. Næringsgruppering i analysen.
Utdrag av Standard for næringsgruppering

2	Bergverksdrift
23	Bryting og utvinning av malm
29	Bergverksdrift ellers
3	Industri
31	Produksjon av næringsmidler, drikkevarer og tobakksvarer
32	Produksjon av tekstil og bekledningsvarer, lær og lærvarer
321	Produksjon av tekstilvarer
322	Produksjon av klær, unntatt skotøy
34	Treforedling, grafisk produksjon og forlagsvirksomhet
341	Treforedling
342	Grafisk produksjon og forlagsvirksomhet
35	Produksjon av kjemiske produkter, mineralolje-, kull-, gummi- og plastprodukter
351	Produksjon av kjemiske råvarer
36	Produksjon av mineralske produkter
37	Produksjon av metaller
371	Produksjon av jern, stål og ferrolegeringer
372	Produksjon av ikke-jernholdige metaller
38	Produksjon av verkstedprodukter
381	Produksjon av metallvarer
382	Produksjon av maskiner
383	Produksjon av elektriske apparater og materiell
384	Produksjon av transportmidler
39	Industriproduksjon ellers

Tabell 1.1. Produksjonsindeks (sesongkorrigert), hovedmodell på forventningsdata, etter nærings hovedgruppe
Statistiske mål

Nærings- hoved- gruppe ¹⁾	R ²	(R)	$\hat{\sigma}^2$	$(\hat{\sigma})$	A1			A2			A4		
					koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signifi- kant ulik 0 ved 10% testnivå	koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signifi- kant ulik 0 ved 10% testnivå	koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signifi- kant ulik 0 ved 10% testnivå
2	0.0255	(0.15969)	20.683	(4.5479)	1.7765	0.4604	nei	0.0184	0.5209	nei	-0.0232	-0.3762	nei
23	0.05127	(0.22643)	84.2265	(9.1775)	-3.3415	-0.5069	nei	-0.0328	-0.5611	nei	0.0799	0.7832	nei
29	0.09055	(0.30092)	135.536	(11.642)	-3.4917	-0.6743	nei	-0.0456	-0.8585	nei	0.1154	0.1051	nei
3	0.06358	(0.25215)	4.622	(2.1499)	-4.8827	-0.9319	nei	0.0208	0.7213	nei	0.091	0.0977	nei
31	0.04774	(0.21849)	26.3087	(5.1292)	-3.0264	-0.5835	nei	0.0315	0.6352	nei	0.0756	0.654	nei
32	0.15661	(0.39574)	8.8649	(2.9774)	-8.0021	-1.9498	ja	0.0537	1.6332	nei	0.1288	1.7138	ja
321	0.06417	(0.25332)	21.444	(4.6308)	-2.321	-0.6214	nei	0.0477	1.1076	nei	0.0431	0.6303	nei
322	0.02193	(0.14809)	14.0768	(3.7519)	0.7843	0.1901	nei	-0.0019	-0.0434	nei	-0.0413	-0.6097	nei
33	0.03921	(0.19802)	29.092	(5.3937)	-0.1399	-0.0175	nei	0.0474	0.9049	nei	-0.0095	-0.0674	nei
34	0.09352	(0.30581)	5.2281	(2.2867)	-3.6747	-1.466	nei	-0.0077	-0.3805	nei	0.0739	1.536	nei
341	0.05436	(0.23315)	22.2633	(4.7184)	-2.4445	-0.6197	nei	0.0267	0.6477	nei	0.0484	0.6641	nei
342	0.03289	(0.18136)	9.6026	(3.0988)	0.1032	0.0406	nei	-0.0166	-0.9028	nei	0.0034	0.0688	nei
35	0.13305	(0.36476)	14.9715	(3.8693)	-3.7123	-0.9915	nei	0.0781	1.9032	ja	0.0575	0.9029	nei
351	0.18551	(0.43071)	67.5092	(8.2164)	-3.9795	-0.8804	nei	0.0915	2.0523	ja	0.0784	1.149	nei
36	0.14548	(0.38142)	11.3111	(3.3632)	3.6883	1.6081	nei	-0.0273	-0.8386	nei	-0.065	-1.6739	nei
37	0.35131	(0.5927)	13.6907	(3.7001)	-2.3437	-0.8611	nei	0.0893	3.3033	ja	0.0416	0.8907	nei
371	0.14029	(0.37455)	27.755	(5.2683)	-1.3906	-0.5382	nei	0.0495	1.7411	ja	0.0315	0.6943	nei
372	0.30757	(0.55459)	14.9777	(3.8701)	-1.8733	-0.6644	nei	0.0841	3.2033	ja	0.028	0.6364	nei
38	0.10193	(0.31926)	10.0356	(3.1679)	3.0371	0.7522	nei	0.0566	1.6189	nei	-0.0527	-0.7355	nei
381	0.20491	(0.45267)	8.973	(2.9955)	-1.9009	-0.6076	nei	0.0554	2.2417	ja	0.0359	0.6271	nei
382	0.31965	(0.56538)	11.4068	(3.3774)	4.0099	1.7355	ja	0.0657	2.576	ja	-0.0555	-1.373	nei
383	0.00772	(0.08786)	23.3057	(4.8276)	0.9541	0.2223	nei	-0.0033	-0.0733	nei	-0.0096	-0.1342	nei
384	0.0497	(0.22293)	21.3462	(4.6202)	2.18918	0.5196	nei	0.046	1.1037	nei	-0.0423	-0.6275	nei
39	0.04891	(0.22116)	73.3352	(8.5636)	-3.695	-0.5949	nei	-0.0207	-0.3003	nei	0.0549	0.5809	nei

1) Se tabell 1.0.

Tabell 1.2. Lagerindeks, hovedmodell på forventningsdata
Statistiske mål

Næring ¹⁾	R ²	(R)	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}$	A1			A2			A4		
					koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signifi- kant ulik 0 ved 10% testnivå	koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signifi- kant ulik 0 ved 10% testnivå	koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signifi- kant ulik 0 ved 10% testnivå
Industri ¹⁾ lager av egne produkter	0.25382	(0.50381)	28.9175	(5.3775)	12.9694	0.8171	nei	0.285	2.3532	ja	-0.2335	-0.7827	nei
Industri ¹⁾ lager av råvarer	0.08998	(0.29997)	18.71	(4.3255)	14.62	1.1721	nei	-0.1024	-0.7737	nei	-0.2315	-1.1939	nei

1) Se vedlegg for definisjon av industri i lagerstatistikken.

Tabell 1.3. Ordreindeks, ordretilgang innenlands, hovedmodell på forventningsdata
Statistiske mål

Nærings- hoved- gruppe	R ²	(R)	$\hat{\sigma}^2$	$(\hat{\sigma})$	A1			A2			A4		
					koeffi- sient- verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå	koeffi- sient- verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå	koeffi- sient- verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå
321	0.27419	(0.52363)	170.42	(13.0545)	3.4658	0.2863	nei	0.4044	2.8576	ja	-0.0502	-0.2243	nei
351	0.08314	(0.2883)	777.4115	(27.8821)	0.8007	0.0338	nei	0.3615	1.4693	nei	0.0568	0.1954	nei
37	0.09117	(0.30194)	879.9054	(29.6632)	-40.9582	-1.3834	nei	-0.2541	-0.7156	nei	0.7236	1.5507	nei
38	0.00873	(0.09343)	973.2653	(31.1972)	-8.1174	-0.1607	nei	0.1342	0.2647	nei	0.1949	0.2121	nei
381	0.06154	(0.24807)	292.8171	(17.1119)	-3.4486	-0.1342	nei	0.2193	1.1365	nei	0.1016	0.2362	nei
382	0.02913	(0.17068)	9776.8589	(98.878)	73.9602	1.1163	nei	-0.0175	-0.0171	nei	-0.9464	-0.8476	nei
383	0.26024	(0.51014)	571.6498	(23.9092)	-33.168	-2.106	ja	0.4658	1.7857	nei	0.7225	2.3046	ja
384	0.19159	(0.43771)	2777.0792	(52.698)	115.645	2.5139	ja	0.9621	1.4511	nei	-1.7972	-2.2922	ja

Tabell 1.4. Ordreindeks, ordretilgang fra eksportmarked, hovedmodell på forventingsdata
 Statistiske mål

Nærings- hoved- gruppe	R ²	(R)	$\hat{\sigma}^2$	$(\hat{\sigma})$	A1			A2			A4		
					koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå	koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå	koeffi- sient verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå
321	0.04885	(0.22102)	469.6366	(21.6711)	17.2668	0.9575	nei	0.1766	0.7538	nei	-0.2974	-0.875	nei
351	0.06356	(0.25211)	1939.5392	(44.0402)	20.2714	0.9396	nei	0.2899	1.0942	nei	-0.1838	-0.5933	nei
37	0.0169	(0.13)	727.9528	(26.9806)	17.2783	0.7972	nei	0.0852	0.4195	nei	-0.2154	-0.586	nei
38	0.0327	(0.18083)	1174.7071	(34.274)	41.2467	0.9916	nei	0.0351	0.0703	nei	-0.7145	-0.9003	nei
381	0.16826	(0.4102)	204.6502	(14.3056)	-26.9071	-1.9665	ja	0.104	0.7122	nei	0.5895	2.1854	ja
382	0.00672	(0.08198)	11363.1336	(106.598)	-12.6521	-0.1453	nei	-0.0754	-0.087	nei	0.6111	0.3983	nei
383	0.01879	(0.13708)	1871.6439	(43.2625)	-8.685	-0.3152	nei	-0.152	-0.3522	nei	0.2746	0.568	nei
384	0.08114	(0.28484)	12860.9208	(113.406)	131.149	1.6417	nei	1.0871	0.7972	nei	-2.1098	-1.4135	nei

Tabell 1.5. Ordreindeks, ordresreserve, hovedmodell på forventningsdata
 Statistiske mål

Nærings- hoved- gruppe	R ²	(R)	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}$	A1			A2			A4		
					koeffi- sient- verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå	koeffi- sient- verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå	koeffi- sient- verdi	T- obser- vator	Signi- fikant ulik 0 ved 10% test- nivå
321	0.00216	(0.04648)	149.6977	(12.2351)	0.1601	0.0112	nei	0.0148	0.1024	nei	0.0479	0.1645	nei
351	0.08239	(0.28704)	282.0922	(16.7956)	-4.1305	-0.3891	nei	0.1287	1.062	nei	0.0903	0.6513	nei
37	0.05903	(0.24296)	144.2521	(12.0105)	-5.8315	-0.5476	nei	0.0445	0.4175	nei	0.1276	0.729	nei
38	0.10499	(0.32402)	40.7657	(6.3848)	-14.1954	-1.7301	ja	0.0108	0.1149	nei	0.2845	1.6434	nei
381	0.07899	(0.28105)	69.913	(8.3614)	-4.8745	-0.5839	nei	0.0631	0.8128	nei	0.1475	0.9262	nei
382	0.09726	(0.31187)	218.892	(14.795)	17.2889	1.39	nei	0.1243	0.9098	nei	-0.318	-1.3594	nei
383	0.3669	(0.60576)	30.2148	(5.4968)	-8.104	-2.1247	ja	0.2959	3.1921	ja	0.2044	2.8853	ja
384	0.08481	(0.29122)	89.7169	(9.4719)	-10.0571	-1.5516	nei	-0.0217	-0.1913	nei	0.1899	1.4644	nei

5. Kommentarer til tabellene:

Jeg avgrenser vurderingen av regresjonsmodellens føyningsegenskaper til den multiple korrelasjonskoeffisient, estimert restleddsvarians, de student-t-fordelte observatorer assosiert med koeffisientestimatorene o.a. Testenes signifikans - eller sannsynlighetsnivå er 10 %. - (Jeg viser til vedlegg 6 for nærmere omtale av statistiske begreper, tester m.v.)

(i) Tabell 1.1:

Fra verdien av de multiple korrelasjonskoeffisienter (R^2) på sesong-korrigerte produksjonsindeksdata og tilsvarende konjunkturbarometermateriale ser man at hovedmodellens eksogene variable "forklarer" mellom 0.8 og 35.1 prosent av endringene i indeksseriene i de forskjellige næringer. Spesielt lav R^2 finner jeg i næringene, næringsområdene og -hovedgruppene 2,23,29,3,31, 321,322,33,341,342,383,384 og 39. Høyest korrelasjon finnes i næringsområdene og -hovedgruppene 351,37,371,372,381 og 382. Selv de "beste" resultatene indikerer at en for stor del av endringene, mer enn 65 prosent, forblir uforklart i denne modellen.

Estimatene for restleddsvariansen varierer noe fra gruppe til gruppe, men er små i konjunkturbarometersammenheng. Lavest empirisk varians har næring 3 og næringsområde og -hovedgruppe 34 og 381. Unormalt høy varians finnes i næringsområde 29, et område som kan være preget av store endringer i produksjonen.

Forklaringsvariablenes estimerte koeffisienter er signifikant ulik null, dvs. de eksogene variable har betydning for α -endringene i meget få serier. - Konstantleddet A_1 er signifikant ulik null i næringsområdene og -hovedgruppene 32 og 382. - Nettotallet antas å ha betydning for indeksendringene i 7 av de 24 tidsseriene; for næringsområdene og -hovedgruppene 35,351,37, 371,372,381 og 382. - Svarfordelingen uttrykt ved leddet W_2 hadde signifikant virkning bare i næringsområde 32.

Det var ikke uventet at de beste føyningsegenskaper var knyttet til næringsområdene og -hovedgruppene 351,37,371 og 372. Seriene er basert på oppgaver fra relativt få og store telleenheter som i stor utstrekning er de samme i produksjonsindeksen og konjunkturbarometret. Likeledes preges produksjonen lite av sesongvariasjoner i disse seriene, noe som kan forbedre konjunkturbarometerdata.

Mer forbausende var det at næringshovedgruppene 381 og særlig 382 skulle oppvise relativt gode egenskaper. Innen hele næringsområde 38 har en rekke foretak sin virksomhet splittet i flere hovedgrupper og sektorer,

og den relative betydning av de enkelte grupper er endret i analyseperioden. Mest merkbart er sterk og noe ujevn vekst i næringshovedgruppe 382 og tilbakegang for 384, vurdert etter både sysselsetting og produksjonsvolum. (Noen av disse momenter kan også ha betydning for de innsendte lager- og ordreoppgaver fra de samme telle-enheter.)

Næringshovedgruppe 341's ugunstige egenskaper kan skyldes lavere kvalitet på kvantitative produksjonsoppgaver i tillegg til de normale feilkilder ved konjunkturdatamaterialet.

Suverent dårligst føyning i næringshovedgruppe 383 kan være forårsaket av datamateriale av meget blandet karakter til konjunkturbarometret. Resultatdatas pålitelighet er derfor mindre bra i denne gruppen.

Felles for en rekke av de øvrige næringsområder og -hovedgrupper er et stort antall små (etter sysselsetting og verdiskaping) telleenheter. Dette gir flere fremtredende feilkilder, bl.a. ulike telleenheter i statistikkene.¹⁾

Analysens hovedmodell anvendt på forventede produksjonsvolumdata i konjunkturbarometret og de prosentvise endringer i sesongkorrigerte indeks-serier gir til dels dårlige resultater. Dette reduserer muligheten sterkt for presise og utsagnskraftige kvartalsprediksjøner.

(ii) Tabell 1.2:

Lagerindeksens egenskaper med hensyn til føyning i regresjonsmodellen er av varierende karakter. - Det er rent tilfeldig at korrelasjonskoeffisienten for lager av egne produkter er såpass høy og at netttotallet teoretisk har signifikant innvirkning på den endogene variable. Sammenligningen av seriene er til det for grov. - Resultatet for lagerseriene av råvarer, svak føyning, ligger mer i tråd med det som kan ventes i testen.

Regresjonene på lagerseriene er diskutabel og bør tolkes med forsiktighet. - Sterkt avvikende registreringsenheter i statistikkene er en av de avgjørende innvendinger. I tillegg har lagerindeksene også andre usikkerhetsfaktorer (se vedlegg 3).

Tabell 1.2 er derfor kun med for å illustrere den føyning man kan få ved en test av lagerserier i kvalitativ og i kvantitativ statistikk.²⁾ - Jeg vil ikke anbefale andre sammenligninger av serier i hovedmodellen (testberegninger gir meget dårlige resultater).

1) Note: Se feilkilde i) i del II.

2) Note: Se forøvrig vedlegg 3 om lagerstatistikkens omfang og oppbygging.

(iii) Tabellene 1.3-1.5:

Ordrestatistikken er preget av store indekssendringer, og det eksisterer stor usikkerhet i regresjonene.

Ad. tabell 1.3: De eksogene konjunkturbarometerdata for ordretilgangen innenlands "forklarer" mellom 2.9 og 27.4 prosent av motsvarende indekssendringer. Høyest korrelasjon fås for næringshovedgruppene 321, 383 og 384. - Sagt på en annen måte forblir mer enn 72.4 prosent av endringene i den endogene variable uforklart.

De estimerte restleddsvarianser varierer mye i disse seriene, men variansen er meget større her enn i produksjonsdata. Indeksen er preget av store endringer som ikke registreres i samme utstrekning i konjunkturbarometret. - Den empiriske varians er lavest for næringshovedgruppe 321 ($\hat{\sigma}^2 = 170.4$). I den andre ende peker næringsgruppe 382 seg med $\hat{\sigma} = 9776.6$.

Det beregnede konstantledd er klart ulik null og svarfordelingen representert ved W_2 har betydning i næringshovedgruppene 383 og 384, mens netttotallet har signifikant innvirkning på indekssendringene i -hovedgruppe 321.

Ad. tabell 1.4: Korrelasjonskoeffisientene ved regresjonen på seriene for ordretilgang fra eksportmarkedet er lavere enn for innenlandsk ordretilgang. Ikke i noe tilfelle kan modellens eksogene variable sies å "forklare" mer enn 16 prosent av de kvantitative endogene endringer.

Restleddsvariansen ligger i det store hele høyere enn for seriene i tabell 1.3 .

Modellen brukt på disse tidsrekkene gir som resultat at netttotallet ikke har klar virkning på tilgangsindeksen, mens konstantleddet er signifikant ulik null for næringshovedgruppe 381. For samme hovedgruppe kan også svarfordelingen ha teoretisk betydning for ordreindeksen.

Ad. tabell 1.5: Av ordreseriene gir modellforsøk på ordreservene multiple korrelasjonskoeffisienter i intervallet 0.002 til 0.367.

Restleddsvariansen for ordreservene er mindre enn for de andre ordreindeksene. Hertil nevnes at ordrebeholdningen viser mindre endringer enn tilgangstallene i denne korttidsstatistikken.

Konstantleddets verdi er signifikant forskjellig fra null for næringsområdene og -hovedgruppene 38 og 383. Konjunkturbarometrets netttotal samt svarfordelingen illustrert ved W_2 , antas å ha innvirkning på den endogene variable for næringshovedgruppe 383.

Føyningen i ordreseriene er generelt dårlig. Absoluttverdiene til de estimerte konstantledd er høy og B_t samt W_{2t} har også en estimert, relativt stor betydning for indekssendringene, større enn i tilfelle med produksjonsvolumseriene. - Imidlertid er leddenes utsagnskraft heller svak.

(iv) Konklusjoner mht. tabell 1.1-1.5:

Etter gjennomgåelsen av estimeringsresultatene for produksjonslager og ordreseriene kan man trekke hovedkonklusjonene: Ugunstige føyningsegenskaper. - Sammenligningen mellom forventningsdata i konjunkturbarometret og sesong-korrigerede produksjonsindeksserier fremviser de "beste" egenskaper i analysen. Deretter vil jeg rangere ørdretilgang innenlands, ordreservert, ordretilgang fra eksportmarkedet og lavest testen av lagerstatistikkene.

Innen seriene for produksjonsvolumet kan man i en viss grad ha nytte av forventningsdata i konjunkturbarometret for næringsområdene og -hovedgruppene 351, 37, 372, 381 og 382 ved en svak indikasjon på indekssendringer.

I ordrestatistikken og lagerindeksen tviler jeg sterkt på nytten av konjunkturbarometret som grunnlag for kvantitative anslag på indekssendringer. Til dette er variasjonen i materialet og usikkerheten i estimatene for alvorlig.

Jeg nevnte i teoretisk del III foran at intraraterne også var et mål til å avgjøre kvaliteten på de estimerte koeffisienter i hovedmodellen. Etter å ha beregnet avledede intrarater, faller det fleste til dels utenfor definisjonsområdet satt opp i teoretisk del. Herved understrekes den store upresisitet som er knyttet til konjunkturtestdata og forsvarer ytterligere reservasjonene jeg tok mht. datamaterialet i del II.

Til tross for at materialet består av tidsseriedata tyder lite på at restledd er korrelert over tiden. - Beregninger av varians-kovarians-matriser antyder derimot at forutsetningen om konstant varians på de uobserverbare restleddene ikke er oppfylt. Herav kan estimering ved vanlig minste kvadraters metode og testing av estimerte koeffisienter gi uriktige resultater og konklusjoner.

Resultatene foran indikerer at arbeidshypotesen presentert i hovedmodellen ikke er den beste. I del VI diskuterer jeg alternative "løsninger" av kvantifiseringsproblemet.

V Prediksjon på basis av estimater fra del IV¹⁾

Hovedmålet ved konjunkturbarometer-undersøkelsen har alltid vært å danne et grunnlag for korttidsprognoser. Data fra undersøkelsen kan brukes i prediksjoner på to nivå:

Den enkleste og mest upresise form er å anvende prosenttallene for den forventede utvikling²⁾ for kommende kvartal som indikator på utviklingen i de kvantitativt målbare variable. Denne metode benyttes i dag i de fleste land.

Mer avansert er opplegget i dette prosjektet; et forsøk på å tallfeste fremtidige endringer ved hjelp av de kvalitative data. Fra den estimerte relasjon foretas kvartalsprognoser basert på opplysninger ved konjunkturbarometrets forventede utvikling. - Det er heller ikke uinteressant å predikere den faktiske utvikling i de økonomiske variable. Konjunkturbarometret publiseres jo mellom 2-6 uker før den kvantitative statistikk.

Prediksjonen er ubetinget; en ønsker å gi et presist utsagn om den reelle prosentvise endring i tidsserien for kommende kvartal.

Jeg foretar punktpredikasjon av de kvantitative serier³⁾ og sammenligner de realiserte, prosentvise endringer med de predikerte.

1. Prediksjonsmodellen

Fra del III og IV fant jeg estimater på koeffisientene i modellen (III.12) (evt.(III.13)). Innsatt disse fås den estimerte relasjon:

$$(V.1) \quad \alpha_t = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 \cdot B_t + \hat{A}_4 \cdot W_{2t} \quad , \quad (\forall t) \text{ (jfr. III.12)}$$

Vi skriver relasjonen på stokastisk form:

$$(V.2) \quad \alpha^P = A_1 + A_2 B^P + A_4 W_2^P + u^P$$

der u^P er det stokastiske uobserverbare restledd med forventning lik null og konstant varians, σ^2 . Når B og W_2 forutsettes ikkestokastiske, får man følgende egenskaper for α^P :

1) Se [1] og [7].

2) Først og fremst for det veiede netttotallet.

3) Intervallprediksjon viser seg her å være nær formålsløst. Nærmere om dette senere.

$$(V.3) \quad E(\alpha^P) = A_1 + A_2 \cdot B + A_4 \cdot W_2$$

$$(V.4) \quad \text{var}(\alpha^P) = \sigma^2$$

Prediksjonsmodellen blir nå (V.3).

2. Punktprediksjon:

I modellen (V.3) er \hat{A}_1 , \hat{A}_2 og \hat{A}_4 estimert på grunnlag av kvartalsdata. Den prosentvise α^P punktpredikeres ved å sette in aktuelle størrelser for B^P og W_2^P på prognosetidspunktet. I en ubetinget prediksjon er det viktig at B og W_2 faller nær den reelle utvikling fremover. Kvartalsprognoser basert på konjunkturbarometrets data har imidlertid fordelene fremfor andre prognoser, at data gir informasjon om utviklingen i kommende kvartal. Dersom foretakenes forventninger ligger nær opp til den faktiske utvikling, er én feilkildes betydning redusert.

Prediktoren for α blir:

$$(V.5) \quad \hat{\alpha} = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 \cdot B(\text{forventet}) + \hat{A}_4 \cdot W_2(\text{forventet})$$

3. Intervallprediksjon

Ved utarbeiding av prognoser er det vanlig å beregne prediksjonsintervall for de interessante variable. Man ønsker med dette å gi et sannsynlighetsutsagn for i hvilket område en fremtidig observasjon vil falle.

Utleddning av prediksjonsintervall krever at følgende forutsetninger er oppfylt for det stokastiske restledd:

$$(V.6) \quad u_i \sim N(0, \sigma_i) \quad \text{for } \forall i$$

der parene u_i, u_j ($i \neq j$) er stokastisk uavhengige og $\sigma_i = \sigma$ som er konstant for $\forall i, j$.

Ved Student-Fischers setning samt setningen for konstruksjon av en Student-t-fordelt variabel, får en prediksjonsintervallet med á priori gitt sannsynlighet lik $1-\epsilon$, ved:

$$(V.7) \quad \left(\hat{\alpha} \pm t_{1-\epsilon/2, T-3} \cdot K \right)$$

der K uttrykker noe av avviket omkring punkttestimatet. Dette omtales nærmere i vedlegg 7.

4. Prediksjon og kommentarer til modellresultatene:

I det følgende presenteres prognosene. Hovedmodellen med de estimerte koeffisienter anvendes på datamaterialet for hele analyseintervallet, og de estimerte endringer stilles overfor de observerte i perioden..

Resultatene av estimeringen i del IV gav ikke lyse utsikter for prognoseavsnittet. - Datamaterialets dårlige føyningsregnskaper med det store antall ikke-signifikante koeffisienter gjorde det praktisk umulig å foreta presise korttidsprognoser.

Så en kort omtale av tabellutformingen.

Tabellene mangler kolonner for prediksjonsintervall. Imidlertid var de intervall jeg fant ved prøveberegninger så urimelige at det var målsløst å ta dem med i tabellene. (- Som eksempel kan nevnes et beregnet prediksjonsintervall med grad 95 % for $\hat{\alpha}$ (1974, 1. kvartal) med grensene [-15%, 44%] for serien med de gunstigste føyningsegenskaper og intervallet [-1988%, 1896%] for en av seriene med dårligst egenskaper. - Man kan redusere prediksjonsgraden og få intervall med mindre utstrekning, men det monner lite i denne sammenheng.)

Tabell 1.12. Produksjonsvolum, hovedmodell på forventningsdata.
Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Næringshoved- gruppe ¹⁾ /år kvartal		Observert prosentvis endring i indeksserien a0	Predikert prosentvis endring i indeksserien est a0	Næringshoved- gruppe ¹⁾ /år kvartal		Observert prosentvis endring i indeksserien a0	Predikert prosentvis endring i indeksserien est a0
Næring 2:				Næring 23 (forts).			
1974	1	2.349	0.756	1979	1	-8.605	2.279
	2	2.434	-0.228		2	1.299	1.648
	3	-2.851	0.868		3	27.564	3.771
	4	4.472	1.674		4	-18.342	-3.355
1975	1	2.876	0.923	1980	1	1.846	3.067
	2	-3.739	0.597		2	-3.625	1.610
	3	-0.777	-0.010		3	13.480	4.080
	4	3.472	0.968	Næring 29:			
1976	1	-0.230	-0.001	1974	1	4.089	3.019
	2	0.593	1.593		2	3.929	-0.353
	3	3.114	1.433		3	-4.811	-0.171
	4	0.922	0.955		4	3.971	5.601
1977	1	-2.677	0.801	1975	1	9.028	5.601
	2	0.938	0.059		2	-2.229	-3.382
	3	7.534	0.089		3	-10.749	-0.010
	4	-10.197	1.146		4	13.139	5.67
1978	1	2.224	-0.235	1976	1	-0.968	3.089
	2	3.410	-0.026		2	-5.538	-2.899
	3	-4.868	-0.158		3	-9.655	-8.048
	4	7.692	1.937		4	15.267	-1.851
1979	1	-3.250	0.515	1977	1	-7.947	0.661
	2	8.935	0.581		2	7.914	-2.255
	3	-4.276	-0.176		3	23.333	8.043
	4	-1.398	2.136		4	-17.027	1.814
1980	1	2.404	0.010	1978	1	-1.629	2.276
	2	3.551	0.532		2	5.629	-3.221
	3	-6.074	-0.245		3	-4.389	4.181
					4	5.574	5.275
Næring 23:				1979	1	4.658	-1.198
1974	1	-1.689	0.814		2	12.463	-0.325
	2	-0.687	3.276		3	-26.649	1.863
	3	-1.384	-0.222		4	18.345	2.227
	4	4.912	-1.891	1980	1	5.775	2.227
1975	1	0.669	-0.013		2	6.897	-0.325
	2	-4.651	1.432		3	-21.237	-0.325
	3	10.801	2.586	Næring 3:			
	4	-7.233	0.138	1974	1	2.814	0.596
1976	1	-2.034	3.067		2	-0.419	0.704
	2	7.612	-1.488		3	-0.129	0.066
	3	12.862	-0.991		4	0.518	0.439
	4	-8.547	0.560	1975	1	-0.676	-0.329
1977	1	3.427	1.039		2	-0.940	0.235
	2	-4.819	3.207		3	-2.455	-0.515
	3	-5.380	1.034		4	-1.846	-0.129
	4	-4.013	-0.507				
1978	1	5.923	2.763				
	2	2.303	3.516				
	3	-3.215	1.916				
	4	11.960	-2.905				

1) Se tabell 1.0. og vedlegg 1-4.

Tabell 1.12. (forts.) Produksjonsvolum, hovedmodell på forventningsdata.
Prediksjon, sammenligning med observerte serier

		Observert	Predikert			Observert	Predikert
Næringshoved-		prosentvis	prosentvis	Næringshoved-		prosentvis	prosentvis
gruppe ¹)/år		endring i	endring i	gruppe ¹)/ år		endring i	endring i
kvartal		indeksserien	indeksserien	kvartal		indeksserien	indeksserien
		a0	est a0			a0	est a0
Næring 3 (forts.)				Næring 32:			
1976	1	1.299	-0.365	1974	1	-1.796	0.135
	2	1.114	1.126		2	-2.744	-2.720
	3	0.501	0.302		3	-0.627	-0.037
	4	0.133	0.746		4	-0.315	0.404
1977	1	0.896	0.168	1975	1	-2.532	-1.099
	2	-2.400	0.562		2	0.974	-3.825
	3	-0.842	-0.721		3	1.608	-2.494
	4	-0.068	-0.335		4	-7.843	-1.453
1978	1	-1.496	-0.622	1976	1	1.773	-1.346
	2	0.552	0.185		2	3.484	-0.466
	3	0.721	-1.119		3	-0.673	-0.327
	4	-0.068	-0.616		4	1.695	-0.038
1979	1	-1.875	-0.225	1977	1	3.666	0.768
	2	5.038	0.331		2	-2.894	0.264
	3	2.117	0.404		3	-2.318	-0.756
	4	-3.887	0.522		4	-0.339	-1.089
1980	1	0.270	0.586	1978	1	-2.041	-0.777
	2	5.748	0.505		2	-5.903	-2.849
	3	-2.098	0.020		3	-1.476	-1.560
					4	-1.498	0.457
Næring 31:				1979			
1974	1	2.540	1.109		1	-2.281	0.597
	2	0.310	2.172		2	3.113	0.662
	3	-7.099	-0.562		3	5.283	-0.434
	4	12.625	-0.007		4	-4.301	-0.982
1975	1	-11.504	-1.499	1980	1	-0.375	0.457
	2	-0.333	1.618		2	5.263	1.134
	3	0.334	0.353		3	-1.786	-0.723
	4	0.667	-0.140	Næring 321:			
1976	1	-3.974	-0.807	1974	1	1.426	0.849
	2	2.759	2.014		2	-5.055	-1.917
	3	5.034	0.420		3	1.102	0.324
	4	-6.070	0.256		4	-0.873	1.176
1977	1	9.184	-0.347	1975	1	-4.024	-1.081
	2	-1.558	2.469		2	0.524	-2.882
	3	1.899	1.417		3	0.684	-2.026
	4	0.311	0.728		4	-7.605	-0.041
1978	1	-2.477	0.807	1976	1	5.219	-1.004
	2	5.714	2.387		2	4.960	0.372
	3	-2.402	0.151		3	0.951	0.985
	4	0.615	0.062		4	4.461	1.571
1979	1	0.0	-0.630	1977	1	4.451	1.194
	2	3.976	1.933		2	-1.065	1.423
	3	1.471	-0.170		3	-4.715	-0.005
	4	-5.507	0.522		4	-0.092	0.168
1980	1	7.055	-1.070	1978	1	-3.546	-0.089
	2	0.573	1.568		2	-5.420	-1.113
	3	1.994	1.380		3	-0.871	-1.460
					4	-1.927	0.819

1) Se tabell 1.0. og vedlegg 1-4.

Tabell 1.12. (forts.) Produksjonsvolum, hovedmodell på forventningsdata.
Prediksjon, sammenligning med observerte serier

		Observert	Predikert			Observert	Predikert
Næringshoved-		prosentvis	prosentvis	Næringshoved-		prosentvis	prosentvis
gruppe ¹)/år		endring i	endring i	gruppe ¹)/ år		endring i	endring i
kvartal		indeksserien	indeksserien	kvartal		indeksserien	indeksserien
		a0	est a0			a0	est a0
Næring 321 (forts.)				Næring 33 (forts.)			
1979	1	-3.585	0.122	1976	1	1.0	-1.533
	2	9.510	0.059		2	0.0	0.57
	3	6.464	0.853		3	-1.320	0.077
	4	-6.256	0.663		4	-0.669	0.940
1980	1	1.276	1.355	1977	1	7.071	-1.533
	2	9.173	0.787		2	0.0	0.854
	3	-3.669	0.399		3	-3.774	0.542
					4	1.961	0.513
Næring 322:				1978	1	-0.641	-1.818
1974	1	-5.301	-1.253		2	0.645	0.418
	2	1.248	-1.672		3	0.0	0.608
	3	-2.085	-1.585		4	-1.603	-0.036
	4	0.549	-0.881	1979	1	-8.143	-2.055
1975	1	-0.706	-1.619		2	12.766	-0.103
	2	3.200	-1.302		3	-2.201	0.798
	3	-5.199	-1.529		4	0.322	0.788
	4	-9.283	-1.313	1980	1	-7.051	-2.064
1976	1	-5.026	-1.563		2	14.483	0.703
	2	2.761	-1.012		3	-11.145	-0.017
	3	-1.269	-0.729	Næring 34:			
	4	-2.079	-0.496	1974	1	3.571	1.217
1977	1	4.130	-1.241		2	-3.448	-0.320
	2	-6.079	-0.960		3	2.273	-0.503
	3	0.868	-1.191		4	-2.857	-1.202
	4	-0.235	-1.037	1975	1	0.327	-0.232
1978	1	1.333	-0.727		2	-0.977	0.116
	2	-6.231	-1.925		3	-1.316	-0.374
	3	-1.898	-2.035		4	-2.333	-0.656
	4	-0.926	-2.023	1976	1	0.341	0.022
1979	1	1.741	-2.153		2	2.041	1.020
	2	-8.598	-1.818		3	-0.333	-0.409
	3	3.744	-1.901		4	0.334	-1.045
	4	0.748	-0.934	1977	1	-0.333	0.387
1980	1	-1.791	-1.022		2	-0.334	1.084
	2	-1.557	-2.523		3	-2.013	-0.232
	3	1.175	-0.322		4	-0.685	-0.259
Næring 33:				1978	1	1.034	0.122
1974	1	0.637	-0.083		2	-0.341	0.514
	2	-0.949	1.783		3	1.027	-0.469
	3	2.556	0.617		4	3.390	-0.371
	4	-3.427	0.333	1979	1	-2.623	-0.041
1975	1	-0.968	-1.458		2	2.357	0.241
	2	-3.257	-1.116		3	4.605	0.853
	3	1.683	-0.614		4	-1.887	0.543
	4	-0.662	0.201	1980	1	-3.846	1.135
					2	4.0	0.589
					3	1.282	1.522

1) Se tabell 1.0. og vedlegg 1-4.

Tabell 1.12. (forts.) Produksjonsvolum, hovedmodell på forventningsdata.
Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Næringshoved- gruppel)/år kvartal	Observert		Predikert		Næringshoved- gruppel)/ år kvartal	Observert		Predikert	
	prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0	prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0		prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0		
Næring 341:				Næring 342					
1974	1	-0.584	1.740	(forts.)					
	2	-4.035	0.060	1978	1	-0.712	0.678		
	3	5.959	-0.048		2	-1.075	0.196		
	4	-4.678	-0.008		3	0.362	0.927		
1975	1	-12.435	-0.316		4	1.444	0.066		
	2	-4.377	-1.386	1979	1	-3.203	1.155		
	3	-2.107	-3.065		2	0.368	0.435		
	4	-4.104	-1.282		3	2.198	0.627		
1976	1	5.963	0.171		4	-1.434	-0.331		
	2	5.396	0.877	1980	1	-1.455	0.657		
	3	-0.879	-1.063		2	2.583	0.174		
	4	0.317	0.978		3	1.079	0.598		
1977	1	3.443	-1.107	Næring 35:					
	2	-1.496	-0.367	1974	1	1.182	0.264		
	3	-3.999	-1.469		2	-2.307	1.696		
	4	-2.293	-0.462		3	-0.644	2.016		
1978	1	2.875	0.293		4	-2.809	-0.508		
	2	0.867	0.650	1975	1	-0.794	0.865		
	3	1.624	-0.349		2	-0.864	1.038		
	4	6.581	1.226		3	-6.523	-2.847		
1979	1	-2.235	1.030		4	1.105	0.092		
	2	4.722	0.316	1976	1	6.286	0.294		
	3	7.007	-0.453		2	1.157	2.197		
	4	-2.362	1.593		3	-4.608	-1.355		
1980	1	-5.388	1.078		4	7.995	2.860		
	2	5.346	0.780	1977	1	-0.401	-0.636		
	3	0.745	0.458		2	-2.787	1.363		
Næring 342:					3	0.733	-2.616		
1974	1	6.767	0.527		4	-0.696	-0.092		
	2	-2.465	-0.722	1978	1	-7.962	-0.916		
	3	-1.444	0.582		2	2.941	1.010		
	4	-1.099	-0.663		3	7.160	0.617		
1975	1	11.482	0.943		4	-1.443	0.799		
	2	0.664	-0.297	1979	1	7.957	0.010		
	3	-0.330	0.726		2	0.973	-1.832		
	4	-0.003	-0.390		3	-0.847	-0.553		
1976	1	-3.344	0.802		4	-0.648	1.956		
	2	-0.692	-0.247	1980	1	3.942	0.412		
	3	-0.348	0.206		2	-0.428	-1.984		
	4	0.350	-0.772		3	-3.666	-0.142		
1977	1	-2.439	0.342						
	2	0.357	-0.011						
	3	-1.068	0.699						
	4	1.079	-0.277						

1) Se tabell 1.0. og vedlegg 1-4.

Tabell 1.12. (forts.) Produksjonsvolum, hovedmodell på forventningsdata.
Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Næringshoved- gruppe ¹⁾ /år kvartal		Observert prosentvis endring i indeksserien a0	Predikert prosentvis endring i indeksserien est a0	Næringshoved- gruppe ¹⁾ / år kvartal		Observert prosentvis endring i indeksserien a0	Predikert prosentvis endring i indeksserien est a0
Næring 351:				1978	1	0.722	-0.457
1974	1	3.448	3.196		2	-1.434	-1.808
	2	0.303	1.719		3	0.364	-0.377
	3	-6.042	3.313		4	-0.362	-0.115
	4	5.145	3.143	1979	1	-6.545	-1.566
1975	1	-0.612	4.124		2	6.226	1.771
	2	-4.615	1.301		3	8.425	0.707
	3	-13.871	-7.012		4	-5.743	-0.105
	4	12.734	3.993	1980	1	3.584	-0.194
1976	1	2.658	2.451		2	3.114	-0.486
	2	-5.178	3.680		3	-2.685	-1.155
	3	-4.096	3.940	Næring 37:			
	4	11.032	4.647	1974	1	10.101	1.685
1977	1	-0.962	0.529		2	0.696	1.744
	2	0.0	3.340		3	-2.011	0.531
	3	-1.295	-8.031		4	1.795	3.169
	4	3.934	4.176	1975	1	0.031	0.672
1978	1	-15.457	1.732		2	-2.424	-4.397
	2	10.821	4.241		3	-5.937	-3.708
	3	19.529	2.202		4	-3.431	-0.953
	4	-6.479	2.425	1976	1	1.634	-1.944
1979	1	21.687	4.019		2	4.055	3.069
	2	-1.733	-4.816		3	7.222	2.961
	3	-3.526	0.895		4	-0.971	2.541
	4	-1.567	3.601	1977	1	-9.332	-4.458
1980	1	9.814	1.693		2	-4.222	-2.278
	2	-3.623	-6.842		3	-0.146	-2.999
	3	-2.005	0.268		4	-5.837	-2.846
Næring 36:				1978	1	0.0	-1.049
1974	1	7.047	2.275		2	3.138	2.294
	2	-0.313	-1.311		3	2.254	-1.861
	3	0.629	2.656		4	6.539	4.036
	4	-0.938	-0.637	1979	1	3.552	2.240
1975	1	-3.470	2.199		2	2.531	1.542
	2	-0.327	-0.125		3	2.176	-0.785
	3	-1.967	0.101		4	-4.736	3.796
	4	-1.338	-0.086	1980	1	5.105	1.864
1976	1	2.034	-1.183		2	-2.159	1.685
	2	-0.664	-2.376		3	-0.907	2.165
	3	-0.669	-0.448	Næring 371:			
	4	0.0	0.694	1974	1	5.320	1.792
1977	1	1.347	2.273		2	-0.231	2.030
	2	-3.322	-0.098		3	-2.714	1.413
	3	-1.718	1.226		4	3.810	2.382
	4	-3.147	-1.139				

1) Se tabell 1.0. og vedlegg 1-4.

Tabell 1.12. (forts.) Produksjonsvolum, hovedmodell på forventningsdata.
Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Næringshoved- gruppe ¹)/år kvartal	Observert		Predikert		Næringshoved- gruppe ¹)/ år kvartal	Observert		Predikert	
	prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0	prosentvis endring i indeksserien est a0	prosentvis endring i indeksserien est a0		prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0		
Næring 371 (forts.)				Næring 372 (forts.)					
1975	1	2.851	0.868	1978	1	-2.918	1.545		
	2	1.816	-2.536		2	2.101	3.338		
	3	-7.854	-0.996		3	-1.140	-0.307		
	4	-7.402	-0.911		4	3.842	4.124		
1976	1	0.403	-2.437	1979	1	2.991	3.002		
	2	4.054	1.044		2	2.305	2.188		
	3	9.056	1.526		3	-0.907	0.479		
	4	-2.478	1.985		4	0.679	2.441		
1977	1	-11.485	-4.400	1980	1	4.869	2.273		
	2	-9.135	-2.779		2	-2.210	0.619		
	3	-1.190	-3.914		3	0.372	2.778		
	4	-5.980	-0.040						
1978	1	2.385	-2.067	Næring 38:					
	2	3.538	0.860	1974	1	3.203	2.544		
	3	4.250	-2.139		2	0.690	2.672		
	4	8.833	2.113		3	1.370	0.610		
1979	1	4.407	1.040		4	0.0	1.463		
	2	1.935	0.666	1975	1	3.716	0.225		
	3	3.416	-1.117		2	0.326	-0.313		
	4	-6.840	2.761		3	-2.922	-1.293		
1980	1	5.337	0.945		4	-2.341	-0.261		
	2	-2.686	1.747	1976	1	1.370	-0.197		
	3	-2.795	0.784		2	0.338	0.400		
					3	0.0	0.501		
					4	0.0	0.630		
Næring 372:				1977	1	-0.337	-0.486		
1974	1	14.6936	0.647		2	-2.703	0.271		
	2	1.579	0.422		3	-1.042	-0.111		
	3	-2.062	-0.783		4	2.105	0.049		
	4	1.068	1.824	1978	1	-2.062	-0.842		
1975	1	-2.446	0.086		2	-0.351	-1.332		
	2	-9.842	-3.445		3	-0.352	-0.557		
	3	-0.378	-4.566		4	-1.767	1.091		
	4	1.792	-0.054	1979	1	-3.957	-0.001		
1976	1	4.672	0.956		2	6.742	1.484		
	2	3.978	4.937		3	2.105	-0.769		
	3	5.132	3.563		4	-5.842	1.180		
	4	0.385	2.048	1980	1	0.0	-0.449		
1977	1	-5.069	-1.288		2	10.219	1.028		
	2	3.260	0.423		3	-1.656	-0.684		
	3	1.563	1.095						
	4	-5.654	-5.687						

1) Se tabell 1.0. og vedlegg 1-4.

Tabell 1.12. (forts.) Produksjonsvolum, hovedmodell på forventningsdata.
Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Næringshoved- gruppel)/år kvartal	Observert		Predikert		Næringshoved- gruppel)/ år kvartal	Observert		Predikert	
	prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0	prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0		prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0		
Næring 381:					Næring 382 (forts.)				
1974	1	2.732	1.324		1979	1	-1.510	0.876	
	2	-1.233	1.790			2	11.698	4.691	
	3	1.445	1.368			3	5.236	-0.101	
	4	-2.590	0.551			4	-1.335	4.062	
1975	1	4.221	-1.499		1980	1	-4.736	0.813	
	2	-1.276	-1.644			2	8.457	3.688	
	3	-3.488	-1.805			3	0.476	0.257	
	4	-5.254	-1.395		Næring 383:				
1976	1	1.660	-0.150		1974	1	2.430	0.311	
	2	-0.347	1.473			2	2.304	0.320	
	3	0.802	1.321			3	0.629	0.321	
	4	2.041	1.818			4	0.955	0.383	
1977	1	1.288	0.711		1975	1	3.358	0.442	
	2	-0.301	-0.672			2	-1.987	0.309	
	3	-0.034	0.732			3	-4.442	0.356	
	4	2.586	-0.150			4	-5.086	0.408	
1978	1	-7.005	-3.337		1976	1	0.532	0.248	
	2	-0.035	-1.342			2	7.801	0.318	
	3	-0.916	-2.897			3	-1.146	0.507	
	4	-2.452	0.355			4	-1.457	0.397	
1979	1	-0.073	0.389		1977	1	5.714	0.233	
	2	1.641	1.417			2	-7.504	0.357	
	3	3.981	0.296			3	-0.344	0.429	
	4	-4.657	1.303			4	1.966	0.487	
1980	1	1.447	1.148		1978	1	3.315	0.356	
	2	8.916	1.716			2	-1.081	0.120	
	3	-0.491	-0.214			3	2.350	0.392	
						4	-2.005	0.562	
Næring 382:					1979	1	-10.297	0.370	
1974	1	8.737	3.678			2	8.241	0.372	
	2	5.948	6.506			3	2.617	0.178	
	3	2.082	4.298			4	-5.068	0.320	
	4	5.171	4.633		1980	1	-0.837	0.709	
1975	1	2.978	4.151			2	10.169	0.617	
	2	2.387	-0.306			3	-0.766	0.540	
	3	-1.281	-0.904		Næring 384:				
	4	0.898	-0.813		1974	1	1.553	3.243	
1976	1	-2.044	1.974			2	-2.326	0.820	
	2	-1.649	2.218			3	1.259	-1.633	
	3	-1.266	0.178			4	-3.327	-0.332	
	4	0.728	-0.499		1975	1	5.561	-0.744	
1977	1	1.755	-0.959			2	1.552	-0.250	
	2	-4.295	-0.300			3	-3.418	-1.517	
	3	-1.201	-0.996			4	0.270	-0.567	
	4	0.358	-0.774						
1978	1	-0.570	1.003						
	2	0.036	-0.917						
	3	2.042	1.324						
	4	-0.035	1.286						

1) Se tabell 1.0 og vedlegg 1-4.

Tabell 1.12. (forts.) Produksjonsvolum, hovedmodell på forventningsdata.
Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Næringshoved- gruppe ¹⁾ /år kvartal	Observert		Predikert		Næringshoved- gruppe ¹⁾ / år kvartal	Observert		Predikert	
	prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0	prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0		prosentvis endring i indeksserien a0	prosentvis endring i indeksserien est a0		
Næring 384 (forts.)				Næring 39 (forts.)					
1976	1	4.034	-0.253		1978	1	-3.416	-1.660	
	2	-3.393	-0.989			2	-1.286	-0.856	
	3	1.438	-0.452			3	0.0	-3.090	
	4	-0.330	-0.261			4	-3.257	-4.179	
1977	1	-7.311	-0.866		1979	1	4.714	-2.822	
	2	-0.642	1.126			2	-4.823	-3.498	
	3	-1.796	-1.187			3	-1.689	-2.554	
	4	1.646	-0.392			4	-3.780	-2.162	
1978	1	-1.080	-1.285		1980	1	-11.071	0.875	
	2	-1.746	-1.455			2	-2.008	0.940	
	3	-2.443	-1.905			3	-9.016	0.551	
	4	-3.454	-0.296						
1979	1	-3.538	-0.681						
	2	3.423	-0.816						
	3	-2.049	-1.0						
	4	-11.625	-1.120						
1980	1	4.688	-0.650						
	2	12.870	-0.277						
	3	-4.468	-1.311						
Næring 39:									
1974	1	-21.60	-3.006						
	2	2.381	-0.185						
	3	5.316	-2.962						
	4	-7.256	-1.018						
1975	1	26.871	1.149						
	2	-9.383	0.353						
	3	-4.142	-3.582						
	4	-0.259	-3.952						
1976	1	-3.742	-3.701						
	2	5.300	-3.952						
	3	2.349	-0.320						
	4	-1.311	-0.244						
1977	1	3.322	1.594						
	2	-2.251	-3.669						
	3	-2.961	-0.471						
	4	9.153	-0.429						

1) Se tabell 1.0. og vedlegg 1-4.

Tabell 1.13. Lagerindeks (lager av egne produkter), hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Næring ¹⁾ / år/ kvartal		Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0	Næring ¹⁾ / år/ kvartal		Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0
Industri ¹⁾				Industri (forts.)			
1974	1	-5.405	2.201	1978	1	2.581	2.276
	2	5.714	1.655		2	-7.547	1.216
	3	0.0	-2.904		3	-12.245	-4.044
	4	8.108	-2.022		4	-6.202	-2.176
1975	1	14.167	5.803	1979	1	-0.826	-0.079
	2	12.409	5.985		2	-1.667	-0.961
	3	3.896	3.084		3	-7.627	-3.007
	4	-3.125	1.113		4	-1.835	-3.656
1976	1	-2.581	6.503	1980	1	6.542	2.304
	2	0.662	-0.494		2	3.509	-2.049
	3	-1.974	-2.489				
	4	1.342	-1.634				
1977	1	0.0	3.650				
	2	1.325	1.449				
	3	1.307	-1.606				
	4	0.0	0.412				

1) Se definisjon av industri i vedlegg 3

Tabell 1.14. Lagerindeks (lager av råvarer), hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Næring ¹⁾ / år/ kvartal	Observert		Predikert		Næring ¹⁾ / år/ kvartal	Observert		Predikert	
	prosentvis endring i indeks- serien a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0	prosentvis endring i indeks- serien a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0		prosentvis endring i indeks- serien a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0		
Industri ¹⁾					Industri (forts.)				
1974	1	3.333	2.348		1978	1	-0.893	1.649	
	2	2.151	-0.145			2	-1.802	0.259	
	3	3.158	0.189			3	5.505	0.335	
	4	4.082	0.593			4	-11.304	0.130	
1975	1	-0.980	-0.688		1979	1	-0.980	1.132	
	2	5.941	1.697			2	-2.970	-0.688	
	3	7.477	4.137			3	1.020	-0.230	
	4	4.348	3.345			4	-2.020	0.545	
1976	1	0.0	0.416		1980	1	0.0	0.523	
	2	0.833	-0.947			2	5.155	-0.074	
	3	0.826	-0.306						
	4	7.50	-0.715						
1977	1	-4.651	-1.044						
	2	0.0	-0.532						
	3	-3.252	2.085						
	4	-5.882	0.927						

1) Se definisjon av industri i vedlegg 3

Tabell 1.14. Ordreindeks, ordretilgang innenlands, hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0	Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0
Næring 321			Næring 351 (forts.)		
1974	1	-16.505	1977	1	-16.239
	2	-9.302		2	18.367
	3	16.667		3	-18.966
	4	0.0		4	31.915
1975	1	-14.286	1978	1	-19.355
	2	11.539		2	35.0
	3	-11.494		3	-24.444
	4	38.961		4	65.686
1976	1	-2.804	1979	1	-36.095
	2	-8.654		2	22.222
	3	-1.053		3	5.303
	4	14.894		4	43.885
1977	1	19.444	1980	1	-31.0
	2	-17.830		2	1.449
	3	-12.264		3	10.0
	4	16.129			
1978	1	-10.185	Næring 37		
	2	2.062	1974	1	4.274
	3	-9.091		2	-3.279
	4	21.111		3	-30.509
1979	1	1.835		4	41.463
	2	-7.207	1975	1	-15.517
	3	2.913		2	-4.082
	4	9.434		3	-26.596
1980	1	0.862		4	47.826
	2	-24.786	1976	1	49.020
	3	14.772		2	-53.947
				3	14.286
				4	17.50
Næring 351			1977	1	1.064
1974	1	-17.284		2	3.158
	2	29.851		3	-18.367
	3	10.345		4	50.0
	4	4.167	1978	1	-17.50
1975	1	-34.0		2	2.020
	2	39.394		3	41.584
	3	8.696		4	-22.378
	4	29.0	1979	1	29.730
1976	1	-28.682		2	-36.806
	2	16.304		3	53.846
	3	-21.495		4	20.0
	4	39.286			

Tabell 1.14 (forts.). Ordreindeks, ordretilgang innenlands, hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observerte		Predikert		Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observerte		Predikert	
	prosentvis endring i indeks- serien a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0		prosentvis endring i indeks- serien a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0		
Næring 37 (forts.)				Næring 381 (forts.)					
1980	1	-6,548	12.451		1976	1	12.791	-3.444	
	2	-26.752	10.595			2	-5.155	7.823	
	3	-13.044	4.999			3	1.087	6.796	
Næring 38						4	26.882	7.673	
1974	1	-50.714	-0.041		1977	1	-5.932	0.618	
	2	-39.855	6.226			2	-7.207	-0.142	
	3	19,277	5.956			3	-7.767	2.746	
	4	7.071	7.601			4	20.0	4.281	
1975	1	-32.076	0.128		1978	1	-4.386	-5.390	
	2	30.556	2.128			2	2.752	-2.421	
	3	-15.957	-3.684			3	-13.393	-1.426	
	4	17.722	-1.261			4	13.402	2.795	
1976	1	-1.075	-3.236		1979	1	-4.545	-1.523	
	2	19.565	2.495			2	2.857	3.418	
	3	-20.0	2.738			3	-6.481	1.458	
	4	25.0	3.946			4	41.584	4.367	
1977	1	1.818	2.019		1980	1	-17.483	3.863	
	2	-1.786	2.531			2	-0.847	6.913	
	3	26.364	4.214			3	-1.709	2.852	
	4	-4.317	3.956		Næring 382				
1978	1	-2.256	-0.396		1974	1	-1.667	10.429	
	2	-19.231	2.895			2	-72.881	33.599	
	3	-14.286	3.042			3	-2.50	3.682	
	4	91.111	2.872			4	82.051	-4.713	
1979	1	-27.326	-2.236		1975	1	-36.620	39.049	
	2	25.60	2.898			2	2.222	25.519	
	3	-23.567	3.214			3	-18.478	60.114	
	4	42.50	1.361			4	73.333	22.188	
1980	1	-4.094	3.713		1976	1	-47.692	6.941	
	2	-25.0	5.885			2	102.941	-1.769	
	3	34.146	0.227			3	-41.304	30.164	
Næring 381						4	39.506	24.363	
1974	1	-11.702	3.506		1977	1	-18.584	-2.506	
	2	0.0	10.861			2	15.217	19.578	
	3	-13.253	3.323			3	-13.208	21.349	
	4	38.889	4.468			4	22.826	-5.607	
1975	1	-17.0	1.028		1978	1	138.938	38.786	
	2	8.434	-5.390			2	-57.778	11.760	
	3	-25.556	-5.609			3	-22.807	11.743	
	4	28.358	0.906			4	428.409	39.785	
					1979	1	-58.280	24.238	
						2	7.216	24.188	
						3	-34.615	-3.767	
						4	13.235	37.016	

Tabell 1.14 (forts.). Ordreindeks, ordretilgang innenlands, hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0	Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0		
Næring 382 (forts.)			Næring 384				
1980	1	-7.143	21.786	1974	1	-60.0	-7.506
	2	-14.685	22.295		2	-65.329	13.387
	3	65.574	33.018		3	71.579	-7.852
					4	-31.288	-23.319
Næring 383			1975	1	-49.107	-29.399	
1974	1	-26.263	-22.70		2	73.684	-6.690
	2	1.370	12.806		3	20.202	58.970
	3	5.405	5.401		4	-31.933	12.463
	4	15.385	24.176	1976	1	35.803	26.587
1975	1	-24.444	-28.499		2	23.636	69.553
	2	36.765	-3.078		3	-39.706	-16.946
	3	-37.634	-13.355		4	-12.195	-1.934
	4	58.621	17.040	1977	1	120.833	46.644
1976	1	-4.348	-10.578		2	-15.723	9.230
	2	-2.273	-2.069		3	105.970	35.026
	3	6.977	9.641		4	-37.681	3.204
	4	45.652	16.580	1978	1	-51.163	-25.605
1977	1	-33.582	1.837		2	5.952	11.282
	2	11.236	2.475		3	-4.494	10.701
	3	1.010	26.051		4	-18.824	-8.487
	4	33.0	17.942	1979	1	95.652	10.920
1978	1	-38.346	-0.881		2	92.592	5.509
	2	25.610	18.998		3	-36.539	16.546
	3	-15.534	13.493		4	57.576	2.877
	4	12.644	7.712	1980	1	21.154	11.209
1979	1	-13.265	-1.890		2	-47.937	12.298
	2	-9.412	-3.126		3	53.049	47.098
	3	15.584	-2.224				
	4	50.562	-5.198				
1980	1	-27.612	-5.891				
	2	-2.062	8.728				
	3	17.895	19.548				

Tabell 1.15. Ordreindeks, ordretilgang fra eksportmarked, hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal		Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0	Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal		Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0
Næring 321				Næring 351 (forts.)			
1974	1	15.054	3.669	1978	1	-43.452	2.358
	2	-4.673	8.242		2	53.684	3.787
	3	36.275	3.938		3	-6.849	1.043
	4	-31.655	10.482		4	-2.941	5.731
1975	1	-13.684	-0.375	1979	1	-19.697	2.415
	2	-10.976	2.971		2	17.925	5.692
	3	-10.959	0.555		3	36.80	4.338
	4	70.769	8.437		4	-21.053	8.524
1976	1	-13.514	-7.262	1980	1	-2.222	5.899
	2	-5.208	-2.894		2	8.333	-4.222
	3	25.275	9.366		3	9.091	25.166
	4	-12.281	3.037	Næring 37			
1977	1	26.0	-3.498	1974	1	31.035	13.462
	2	-18.254	0.016		2	-38.597	6.019
	3	-5.825	1.140		3	15.714	5.688
	4	-3.093	6.252		4	4.938	2.438
1978	1	6.383	-4.715	1975	1	37.647	7.551
	2	3.0	0.899		2	-50.427	3.249
	3	-23.301	2.144		3	5.172	4.175
	4	29.114	5.388		4	27.869	3.024
1979	1	4.902	-7.708	1976	1	38.462	11.759
	2	3.738	-1.462		2	-21.296	5.879
	3	-11.712	1.057		3	11.765	8.634
	4	8.163	4.877		4	18.947	5.859
1980	1	5.660	5.10	1977	1	9.735	2.372
	2	-9.821	-1.304		2	-25.0	3.389
	3	-8.911	2.116		3	-11.828	2.878
Næring 351					4	7.317	2.983
1974	1	-32.353	6.940	1978	1	48.864	1.070
	2	134.783	28.894		2	-22.901	4.015
	3	-27.161	9.471		3	4.950	6.971
	4	20.339	1.664		4	4.717	7.982
1975	1	-59.859	12.102	1979	1	45.946	1.376
	2	82.456	11.535		2	-27.778	6.961
	3	-22.115	-4.263		3	5.128	2.748
	4	54.321	10.991		4	25.203	1.892
1976	1	-44.0	34.125	1980	1	16.883	-0.933
	2	27.143	15.485		2	-23.333	-0.943
	3	6.742	30.356		3	-13.768	4.867
	4	54.737	32.210	Næring 38			
1977	1	-36.054	4.620	1974	1	-4.762	6.881
	2	36.170	4.310		2	3.0	5.616
	3	-10.156	-1.315		3	-27.184	0.837
	4	46.087	2.839		4	37.333	-2.911

Tabell 1.15 (forts.). Ordreindeks, ordretilgang fra eksportmarked, hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0	Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0		
Næring 38 (forts.)			Næring 381 (forts.)				
1975	1	-18.447	8.427	1978	1	7.368	12.206
	2	-14.286	3.274		2	-1.961	-2.496
	3	97.222	20.925		3	1.0	1.041
	4	2.113	9.610		4	6.931	9.432
1976	1	-11.724	8.427	1979	1	2.778	5.306
	2	-23.438	5.944		2	7.207	-1.976
	3	-20.408	10.688		3	2.521	3.502
	4	23.077	12.011		4	10.656	5.617
1977	1	12.50	5.523	1980	1	-6.667	8.738
	2	95.370	-1.189		2	-6.349	-0.208
	3	-43.602	-1.163		3	9.322	7.699
	4	-10.924	10.348	Næring 382			
1978	1	4.717	-5.722	1974	1	-54.819	23.630
	2	-8.108	-8.099		2	68.0	6.717
	3	-17.647	-3.403		3	-50.794	15.031
	4	45.238	1.271		4	77.419	26.837
1979	1	-2.459	5.487	1975	1	-40.909	4.321
	2	-3.361	8.380		2	110.769	18.682
	3	28.696	-2.735		3	-47.445	0.709
	4	3.378	3.157		4	9.722	25.908
1980	1	-13.726	0.451	1976	1	10.127	22.567
	2	12.879	0.439		2	43.678	21.745
	3	-30.201	-2.899		3	-30.40	18.313
Næring 381.					4	16.092	16.245
1974	1	40.659	3.918	1977	1	-26.733	22.273
	2	-24.219	-5.132		2	477.027	26.210
	3	-19.588	-2.288		3	-75.644	22.166
	4	26.923	2.359		4	33.654	19.404
1975	1	-16.162	-8.459	1978	1	14.389	27.365
	2	-10.843	4.370		2	-33.333	30.337
	3	-8.108	-7.627		3	-8.491	33.031
	4	32.353	1.388		4	51.546	23.706
1976	1	11.111	7.733	1979	1	-3.401	37.385
	2	5.0	0.728		2	4.225	19.527
	3	-12.381	-10.057		3	-31.081	27.932
	4	11.957	8.357		4	87.255	9.538
1977	1	-6.796	-0.243	1980	1	1.571	25.984
	2	10.417	11.755		2	14.949	16.638
	3	-12.264	10.160		3	-52.018	23.154
	4	2.151	-2.808				

Tabell 1.15 (forts.). Ordreindeks, ordretilgang fra eksportmarked, hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observervert		Predikert		Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observervert		Predikert	
	prosentvis endring i indeks- serien a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0	prosentvis endring i indeks- serien a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0		prosentvis endring i indeks- serien a0	prosentvis endring i indeks- serien est a0		
Næring 383					Næring 384				
1974	1	-19.266	0.288		1974	1	34.667	-1.454	
	2	-1.136	-3.114			2	-1.980	-10.842	
	3	4.598	7.545			3	-24.242	-2.661	
	4	64.835	5.662			4	12.0	6.036	
1975	1	-34.0	1.925		1975	1	5.952	0.472	
	2	-23.232	3.613			2	-61.798	14.024	
	3	-1.316	-0.967			3	561.764	73.162	
	4	62.667	8.039			4	-8.889	31.215	
1976	1	-18.852	8.065		1976	1	-11.220	32.745	
	2	-12.121	11.546			2	-55.495	75.659	
	3	18.391	2.069			3	-32.099	56.80	
	4	7.767	-1.192			4	49.091	87.424	
1977	1	-7.207	-0.456		1977	1	69.512	-3.822	
	2	-27.184	10.374			2	15.108	8.653	
	3	32.0	15.630			3	-5.625	25.725	
	4	-7.071	5.143			4	-39.073	61.591	
1978	1	-13.044	11.576		1978	1	1.087	-22.681	
	2	31.250	7.937			2	5.376	67.791	
	3	-19.048	13.855			3	-30.612	2.959	
	4	12.941	8.814			4	79.412	34.615	
1979	1	16.667	-3.325		1979	1	-9.836	39.784	
	2	-21.429	2.50			2	-9.091	25.651	
	3	169.318	9.379			3	55.0	14.217	
	4	-36.709	3.0			4	-13.548	-22.801	
1980	1	-15.333	-3.375		1980	1	-32.836	-19.604	
	2	7.087	1.642			2	26.667	-17.429	
	3	-28.677	15.742			3	-19.298	2.766	

Tabell 1.16. Ordreindeks, ordreservert, hovedmodell på forventningsdata.
 Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0	Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0		
Næring 321			Næring 351 (forts.)				
1974	1	2.970	1.867	1978	1	-5.970	2.927
	2	0.0	1.831		2	0.794	4.242
	3	-1.923	2.303		3	7.874	2.270
	4	-11.765	2.188		4	0.730	4.976
1975	1	-16.667	1.620	1979	1	-17.391	5.322
	2	10.667	1.451		2	-10.526	-5.219
	3	-18.072	1.299		3	29.412	3.944
	4	27.941	2.422		4	6.818	4.614
1976	1	1.149	1.925	1980	1	-9.220	3.969
	2	18.182	2.063		2	-10.156	-10.537
	3	-1.923	1.738		3	15.652	2.362
	4	3.922	2.210	Næring 37			
1977	1	22.642	2.272	1974	1	19.444	0.734
	2	6.923	2.826		2	-3.101	3.185
	3	-10.072	2.251		3	-0.80	0.304
	4	0.80	2.320		4	-8.065	-0.830
1978	1	-8.730	1.343	1975	1	16.667	-4.917
	2	11.304	2.719		2	-15.038	-5.579
	3	-10.938	3.393		3	-11.504	-6.128
	4	-2.632	3.079		4	-9.0	-0.513
1979	1	9.009	1.169	1976	1	19.780	-0.40
	2	17.355	2.188		2	-11.009	1.829
	3	1.408	2.539		3	2.062	1.986
	4	4.167	1.705		4	-4.040	2.458
1980	1	10.667	1.410	1977	1	15.790	-0.275
	2	4.217	2.180		2	-5.455	0.336
	3	-13.872	2.417		3	-4.808	0.740
					4	-9.091	-1.409
Næring 351				1978	1	22.222	1.779
1974	1	-16.364	1.394		2	-9.091	-0.806
	2	31.522	5.534		3	6.0	0.885
	3	19.608	4.073		4	-4.717	4.141
	4	10.417	3.095	1979	1	20.792	3.408
1975	1	-22.013	4.609		2	-4.918	2.084
	2	-4.032	4.392		3	0.862	3.714
	3	-4.202	-7.805		4	13.675	5.023
	4	7.895	4.743	1980	1	4.511	3.645
1976	1	-22.764	4.378		2	-11.511	3.447
	2	-2.105	5.206		3	-13.008	-2.189
	3	-6.452	6.202	Næring 38			
	4	43.678	5.475	1974	1	6.587	1.724
1977	1	-18.40	-6.274		2	-1.124	-1.179
	2	3.922	3.815		3	1.136	0.028
	3	3.774	-8.089		4	-15.169	-0.988
	4	21.818	4.099				

Tabell 1.16 (forts.). Ordreindeks, ordreservert, hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0	Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0		
Næring 38 (forts.)			Næring 381 (forts.)				
1975	1	-15.894	-3.635	1979	1	5.208	3.618
	2	-8.661	-4.816		2	4.950	4.605
	3	-0.862	-3.404		3	0.943	3.572
	4	-3.478	0.150		4	12.150	4.796
1976	1	-2.703	-3.152	1980	1	10.833	2.775
	2	-0.926	-2.828		2	-3.008	5.321
	3	-10.280	-4.985		3	3.101	1.278
	4	-8.333	-2.446	Næring 382			
1977	1	1.136	2.141	1974	1	0.0	-0.006
	2	-2.247	0.960		2	-0.654	11.130
	3	2.299	-1.327		3	-3.289	-0.160
	4	-7.865	0.938		4	6.803	-5.566
1978	1	3.659	-1.096	1975	1	-9.554	-4.052
	2	-7.059	-2.245		2	-2.817	1.236
	3	-2.532	-3.120		3	-6.521	4.062
	4	6.494	-4.391		4	-5.426	3.163
1979	1	3.659	-4.848	1976	1	-12.295	-2.571
	2	2.253	-0.30		2	2.804	-3.887
	3	3.448	0.280		3	-15.455	3.656
	4	8.889	0.784		4	-3.226	-3.087
1980	1	7.143	-1.229	1977	1	-3.333	-6.804
	2	-0.952	0.434		2	-6.897	-5.437
	3	1.923	-0.812		3	-16.049	-2.447
Næring 381					4	-5.882	-2.184
1974	1	26.374	3.529	1978	1	35.938	-2.477
	2	-0.870	4.078		2	-17.241	-2.473
	3	-1.754	2.329		3	-4.167	0.126
	4	0.893	-0.785		4	55.072	9.409
1975	1	1.770	-1.963	1979	1	7.477	-0.773
	2	-1.739	-4.321		2	1.739	6.507
	3	-13.274	-2.427		3	-8.547	-0.602
	4	-8.163	1.237		4	-2.804	-3.763
1976	1	13.333	1.195	1980	1	1.923	-4.757
	2	-4.902	2.181		2	-4.717	-6.596
	3	0.0	1.338		3	-6.931	-5.696
	4	7.216	2.624	Næring 383			
1977	1	6.731	4.227	1974	1	9.589	3.526
	2	4.505	0.352		2	6.250	3.924
	3	-3.448	3.068		3	2.353	-6.980
	4	-6.250	1.491		4	5.747	1.229
1978	1	8.571	-1.10				
	2	1.754	0.626				
	3	-6.897	0.858				
	4	-11.111	2.415				

Tabell 1.16 (forts.). Ordreindeks, ordreservert, hovedmodell på forventningsdata. Prediksjon, sammenligning med observerte serier

Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0	Nærings- hoved- gruppe/ år/ kvartal	Observert prosentvis endring i indeks- serien a0	Predikert prosentvis endring i indeks- serien est a0		
Næring 383 (forts.)			Næring 384				
1975	1	3.261	3.763	1974	1	5.970	2.0
	2	8.421	5.118		2	-0.939	0.084
	3	-10.680	-4.430		3	1.896	1.294
	4	-3.261	3.666		4	-22.326	-2.845
1976	1	11.236	6.775	1975	1	-21.557	-2.992
	2	1.010	1.299		2	-14.504	-5.795
	3	0.0	0.099		3	4.464	-0.012
	4	1.0	8.695		4	-2.564	1.604
1977	1	3.960	5.150	1976	1	-2.632	-5.617
	2	-1.905	-1.891		2	-2.703	-5.016
	3	-13.592	9.363		3	-9.259	-5.505
	4	-0.855	0.799		4	-15.306	-5.315
1978	1	-0.862	7.571	1977	1	2.410	2.538
	2	4.348	7.749		2	0.0	0.318
	3	-0.833	2.956		3	7.059	-4.386
	4	-8.403	-3.370		4	-9.890	2.277
1979	1	4.587	4.263	1978	1	-8.537	-2.248
	2	-2.632	3.844		2	-6.667	-4.679
	3	18.018	6.280		3	-1.429	-3.453
	4	16.031	7.937		4	-10.145	-4.663
1980	1	3.289	2.262	1979	1	0.0	-5.026
	2	1.911	3.214		2	3.226	0.752
	3	2.50	4.860		3	9.375	-0.924
					4	15.714	-2.959
				1980	1	11.111	-2.265
					2	1.111	-1.369
					3	7.692	-4.234

(i) Tabell 1.12-1.16:

Konklusjonen er at forventningsdata i konjunkturbarometret ikke alene kan brukes som basis for gode kvartalsprognoser, selv ikke for seriene med de gunstigste føyningsegenskaper.

VI Alternative kvantifiseringsmodeller, konklusjoner

Allerede i de tidligste undersøkelser på linje med konjunkturbarometret, gjorde man forsøk på å kvantifisere den kvalitative svarfordelingen og gi et estimat på statistikkseriene i nær fremtid. Konjunkturtestene ble da presentert som det beste verktøy til ekstrapolering eller projeksjon av tilsvarende tidsrekker. - Oskar Anderson utførte det innledende analysearbeid på området ved IFO-instituttet i München i 1950.¹⁾

1. Andersons modell:¹⁾

En av Andersons hypoteser var at konjunkturtestdata skulle sammenlignes med endringene i de tilsvarende indeksserier. Begrunnelsen var blant annet at dersom andelen av foretak som rapporterte "økning" var meget større enn andelen som rapporterte "nedgang", var det rimelig at denne tendensen skulle følges av en positiv endring i indeksserien. Som følge av dette argumentet foreslo Anderson den stokastiske modell:

$$(5.1) \quad \alpha_t = \beta + \gamma W_{1t} + \eta W_{3t} + u_t \quad \text{der } \alpha, W_1, W_3 \text{ og } u \text{ har samme betydning og egenskaper som foran.}$$

Andre relasjoner ble prøvd med utgangspunkt i (5.1). En relasjon bygget på netttotallet B ved å anta at $\gamma = -\eta = \mu$:

$$(5.2) \quad \alpha_t = \beta + \mu \cdot B_t + u_t$$

Dessuten nyttet han 2. gradspolynomet i netttotallet i sin analyse

$$(5.3) \quad \alpha_t = \beta + \omega B_t + \tau B_t^2 + u_t$$

Regresjonsberegninger fra tyske testdata gav korrelasjonskoeffisienter for konjunkturtestdata og motsvarende indeksserier på henholdsvis 0.9 og 0.85 for faktisk og for forventet utvikling i produksjonsvolum.

Kort tid etter Anderson fremla sine resultater, rykket H. Theil ut med et arbeid på samme område, der han omtalte Andersons metoder og kom med sine egne forslag.

1) Se [2] 1).

2. Theils metode¹⁾

Som Andersons, bygget modellen på de prosentvise endringer i indeksseriene som venstresidevariable. Theil mente at etableringen av Andersons kvantifiseringssammenhenger kanskje var svakt begrunnet, særlig med hensyn til egenskaper ved svarfordelingen til forklaringsvariablene. - Spesielt var Theils opprettelse av frekvensintervall for svarprosentene W_1 , W_2 og W_3 interessant. Han foreslo ulike teoretiske fordelinger bak svarprosentene; herunder den rektangulære samt normalfordelingen med og uten konstant varians.

Også Theil benyttet netttotallet i sin analyse som indikator på de kvantitative endringer. I tillegg innførte han den såkalte "disconformity index" definert ved:

$$(5.4) \quad d(B_t) = W_{1t} + W_{3t} - (B_t)^2$$

$d(B)$ ble betraktet som et mål på spredningen av endringer i de individuelle variable rundt trendutviklingen. Netttotallet og avviksindeksen gav da en entydig fordeling av svarprosentene. Dette var en viktig, ny egenskap ved Theils metode.

($d(B)$ er nær relatert til avviksindeksen i modellen fremstilt i del III).

Hovedmodellen ble:

$$(5.5) \quad \alpha_t = \epsilon_1 + \epsilon_2 B_t + \epsilon_3 \cdot d(B_t) + u_t$$

Theil utførte regresjonsberegninger på flere forskjellige relasjoner, herunder (5.1) og (5.5) for å sammenligne føyningen. Imidlertid gav hans beregninger på samme type data i det store hele lavere korrelasjonskoeffisienter enn i Andersons arbeide. - Dette indikerte at konjunkturtestdata kunne gi usikre anslag på kvantitative endringer.

3. En generell modell av Jochems og de Wit²⁾

Jeg nevner også kort et eksempel på en annen modelltype i kvantifiseringssammenheng.

Jochems og de Wit betraktet forholdet mellom netttotallet B og de relative endringer i den korresponderende indeks α . De konsentrerte seg om data fra detaljhandelen for omsetning, innkjøp av næringsmidler og lagerhold.

1) Se [2] 2).

2) Se [3].

Relasjonens egenskaper:

- a) Så lenge netttotallet lå nær null, var sammenhengen mellom netttotallet og de prosentvise endringer i indeksen tilnærmet lineær.
- b) For store netttotaltsverdier ble relasjonen ikkelineær og gikk mot asymptotene $B = \pm 100$.

Relasjonens form:

$$(5.6) \quad \alpha_t = \frac{\xi \cdot B_t}{(1-B_t^2)\varepsilon} + u_t$$

der ξ og ε var positive konstanter som ble estimert ved to-trinns minste kvadraters metode. Ved grafisk betraktning viste modellen relativt god føyning.

I følgende tabeller har jeg stilt opp Anderson og Theils modeller mot analysens hovedmodell.

Tabell 2.0 gir et modellresymé. Tabell 2.1-5 inneholder summariske resultater av føyningsegenskapene for modellene brukt på de forventede tids-seriedata fra konjunkturbarometret og korresponderende materiale fra de andre korttidsstatistikkene.

Tabell 2.0. Alternative modeller

 Modellsymboler:

- Endogen A_0
 - Eksogene w_1, w_2, w_3
 - Koeffisienter $A_1, A_2, A_4, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, D_1, D_2, D_3, E_1, E_2, E_3$
-

 Relasjoner:

- | | | |
|----|---|---------------|
| 1: | $A_0 = A_1 + A_2 \cdot (w_1 - w_3) + A_4 \cdot w_2$ | jfr. (III.12) |
| 2: | $A_0 = B_1 + B_2 \cdot w_1 + B_3 \cdot w_3$ | jfr. (5.1) |
| 3: | $A_0 = C_1 + C_2 \cdot (w_1 - w_3)$ | jfr. (5.2) |
| 4: | $A_0 = E_1 + E_2 \cdot (w_1 - w_3) + E_3 \cdot [w_1 + w_3 - (w_1 - w_3)^2]$ | jfr. (5.5) |
| 5: | $A_0 = D_1 + D_2 \cdot (w_1 - w_3) + D_3 \cdot [w_1 - w_3]^2$ | jfr. (5.3) |
-

Tabell 2.1. Produksjonsvolum, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata.
Statistiske mål

Nærings- hoved- gruppe ¹⁾	R ²	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/10 % nivå jfr. test (7.24)	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 2:						
Modell 1	0.0255	(0.15969)	0.315	nei	20.6834	4.5479
2	0.02118	(0.14553)	0.26	nei	20.7754	4.558
3	0.01975	(0.14053)	0.504	nei	19.9729	4.4691
4	0.03882	(0.19703)	0.485	nei	20.4006	4.5167
5	0.03865	(0.1966)	0.482	nei	20.4042	4.5171
Næring 23:						
Modell 1	0.05127	(0.22643)	0.648	nei	84.2265	9.1775
2	0.04592	(0.21429)	0.578	nei	84.7007	9.2033
3	0.02702	(0.16438)	0.694	nei	82.9247	9.1063
4	0.05107	(0.22599)	0.646	nei	84.2449	9.1785
5	0.05126	(0.22641)	0.648	nei	84.2265	9.1775
Næring 29:						
Modell 1	0.09055	(0.30092)	1.195	nei	135.5362	11.6420
2	0.08902	(0.29836)	1.173	nei	135.7621	11.6517
3	0.04491	(0.21192)	1.175	nei	136.6444	11.6895
4	0.04503	(0.2122)	0.566	nei	142.3177	11.9297
5	0.04499	(0.21211)	0.565	nei	142.3249	11.930
Næring 3:						
Modell 1	0.06358	(0.25215)	0.815	nei	4.6221	2.1499
2	0.07926	(0.28153)	1.033	nei	4.5446	2.1318
3	0.02969	(0.17231)	0.765	nei	4.5976	2.1442
4	0.14171	(0.37644)	1.981	nei	4.2362	2.0582
5	0.14412	(0.37963)	2.021	nei	4.2243	2.0553
Næring 31:						
Modell 1	0.04774	(0.21849)	0.602	nei	26.3087	5.1292
2	0.05208	(0.22821)	0.659	nei	26.1888	5.1175
3	0.03076	(0.17538)	0.794	nei	25.7069	5.0702
4	0.04182	(0.2045)	0.524	nei	26.4721	5.1451
5	0.04234	(0.20577)	0.530	nei	26.4576	5.1437
Næring 32:						
Modell 1	0.15661	(0.39574)	2.228	nei	8.8649	2.9774
2	0.13868	(0.3724)	1.932	nei	9.0529	3.0088
3	0.0534	(0.23108)	1.410	nei	9.5518	3.0906
4	0.05781	(0.24044)	0.736	nei	9.903	3.1469
5	0.05702	(0.23878)	0.726	nei	9.9112	3.1482

1) Se tabell 1.0 og vedlegg 1-4.

Tabell 2.1 (forts.). Produksjonsvolum, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata.
Statistiske mål

Nærings- hoved- 1) gruppe	R^2	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/10 % nivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 321:						
Modell 1	0.06417	(0.25332)	0.823	nei	21.4443	4.6308
2	0.07221	(0.26872)	0.934	nei	21.604	4.6109
3	0.04868	(0.22064)	1.279	nei	20.9279	4.5747
4	0.05522	(0.23499)	0.701	nei	21.6495	4.6529
5	0.05439	(0.23322)	0.690	nei	21.669	4.6550
Næring 322:						
Modell 1	0.02193	(0.14809)	0.269	nei	14.0768	3.7519
2	0.01589	(0.12606)	0.194	nei	14.1632	3.7634
3	0.00678	(0.08234)	0.171	nei	13.7226	3.7044
4	0.02248	(0.14993)	0.276	nei	14.0685	3.7508
5	0.02281	(0.15103)	0.280	nei	14.0640	3.7502
Næring 33:						
Modell 1	0.03921	(0.19802)	0.490	nei	29.0920	5.3937
2	0.04522	(0.21265)	0.568	nei	28.910	5.3768
3	0.03903	(0.19756)	1.015	nei	27.9333	5.2852
4	0.06986	(0.26431)	0.981	nei	28.1642	5.3070
5	0.07028	(0.2651)	0.907	nei	28.1515	5.3058
Næring 34:						
Modell 1	0.09352	(0.30581)	1.239	nei	5.2290	2.2867
2	0.10950	(0.33091)	1.476	nei	5.1366	2.2664
3	0.00441	(0.06641)	0.111	nei	5.5131	2.3480
4	0.02046	(0.14304)	0.251	nei	5.6506	2.3771
5	0.02149	(0.14659)	0.264	nei	5.6444	2.3758
Næring 341:						
Modell 1	0.05436	(0.23315)	0.690	nei	22.2633	4.7184
2	0.05005	(0.22372)	0.632	nei	22.3653	4.7292
3	0.03699	(0.19233)	0.960	nei	21.7660	4.6654
4	0.04282	(0.20693)	0.537	nei	22.5359	4.7472
5	0.04249	(0.20613)	0.533	nei	22.5435	4.7480
Næring 342:						
Modell 1	0.03289	(0.18136)	0.408	nei	9.6026	3.0988
2	0.03436	(0.18536)	0.427	nei	9.5877	3.0964
3	0.0327	(0.18083)	0.845	nei	9.2197	3.0364
4	0.03776	(0.19432)	0.471	nei	9.5537	3.0909
5	0.03774	(0.19427)	0.471	nei	9.5543	3.0910

1) Se note 1, side 55.

Tabell 2.1 (forts.). Produksjonsvolum, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata.
Statistiske mål

Næring- hoved- gruppe ¹⁾	R ²	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/10 % nivå jfr. test (7.24)	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 35:						
Modell 1	0.13305	(0.36476)	1.842	nei	14.9715	3.8693
2	0.16230	(0.40286)	2.325	nei	14.4659	3.8034
3	0.10360	(0.32187)	2.889	ja	14.8603	3.8549
4	0.12242	(0.34989)	1.674	nei	15.1547	3.8929
5	0.12395	(0.35207)	1.698	nei	15.1282	3.8895
Næring 35l:						
Modell 1	0.18551	(0.43071)	2.733	ja	67.5092	8.2164
2	0.18812	(0.43373)	2.781	ja	67.2925	8.2032
3	0.14071	(0.37511)	4.094	ja	68.3731	8.2688
4	0.14828	(0.38507)	2.089	nei	70.5953	8.4021
5	0.14863	(0.38533)	2.095	nei	70.5650	8.4003
Næring 36:						
Modell 1	0.14548	(0.38142)	2.043	nei	11.3111	3.3632
2	0.13877	(0.37252)	1.933	nei	11.4001	3.3764
3	0.04573	(0.21385)	1.198	nei	12.1264	3.4823
4	0.13583	(0.36855)	1.886	nei	11.4386	3.3821
5	0.13878	(0.37258)	1.934	nei	11.3994	3.3763
Næring 37:						
Modell 1	0.35131	(0.59271)	6.499	ja	13.6907	3.7001
2	0.35852	(0.59877)	6.707	ja	13.5387	3.6795
3	0.32986	(0.57433)	12.306	ja	13.5778	3.6848
4	0.37421	(0.61173)	7.176	ja	13.2074	3.6342
5	0.37484	(0.61224)	7.195	ja	13.1943	3.6324
Næring 37l:						
Modell 1	0.14029	(0.37455)	1.958	nei	27.7550	5.2683
2	0.16501	(0.40621)	2.371	nei	26.9569	5.1920
3	0.12302	(0.35074)	3.507	ja	27.1795	5.2134
4	0.22051	(0.46958)	3.395	ja	25.1653	5.0165
5	0.22085	(0.46995)	3.401	ja	25.1542	5.0154
Næring 372:						
Modell 1	0.30757	(0.55459)	5.330	ja	14.9777	3.8701
2	0.30634	(0.55348)	5.30	ja	15.0040	3.8735
3	0.29589	(0.54396)	10.506	ja	14.6207	3.8237
4	0.31904	(0.56484)	5.622	ja	14.7295	3.8379
5	0.31893	(0.56474)	5.619	ja	14.7318	3.8382

1) Se note 1, side 55.

Tabell 2.1 (forts.). Produksjonsvolum, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata.
Statistiske mål

Nærings- hoved- ¹⁾ gruppe	R ²	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/10 % nivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 38:						
Modell 1	0.10193	(0.31926)	1.362	nei	10.0356	3.1679
2	0.09612	(0.31003)	1.276	nei	10.1003	3.1781
3	0.08169	(0.28581)	2.224	nei	9.8514	3.1387
4	0.09199	(0.30330)	1.216	nei	10.1461	3.1853
5	0.09126	(0.30209)	1.205	nei	10.1544	3.1866
Næring 381:						
Modell 1	0.20491	(0.45267)	3.093	ja	8.9730	2.9955
2	0.21275	(0.46125)	3.243	ja	8.8846	2.9807
3	0.19189	(0.43805)	5.936	ja	8.7551	2.9589
4	0.23141	(0.48105)	3.613	ja	8.6736	2.9451
5	0.23156	(0.48121)	3.616	ja	8.6724	2.9449
Næring 382:						
Modell 1	0.31965	(0.56538)	5.638	ja	11.4068	3.3774
2	0.32070	(0.56630)	5.665	ja	11.3893	3.3748
3	0.26621	(0.51596)	9.070	ja	11.8109	3.4367
4	0.30616	(0.55332)	5.295	ja	11.6329	3.4107
5	0.30761	(0.55463)	5.331	ja	11.6090	3.4072
Næring 383:						
Modell 1	0.00772	(0.08786)	0.009	nei	23.3057	4.8276
2	0.00735	(0.08573)	0.089	nei	23.1525	4.8117
3	0.00002	(0.00467)	0.001	nei	22.3899	4.7318
4	0.01641	(0.12810)	0.200	nei	22.9412	4.7897
5	0.01558	(0.12482)	0.190	nei	22.9604	4.7917
Næring 384:						
Modell 1	0.04970	(0.22293)	0.628	nei	21.3462	4.6202
2	0.04863	(0.22052)	0.613	nei	21.3703	4.6228
3	0.03411	(0.18469)	0.883	nei	20.8283	4.5638
4	0.04294	(0.20722)	0.538	nei	21.4981	4.6366
5	0.04240	(0.20591)	0.531	nei	21.5101	4.6379
Næring 39:						
Modell 1	0.04891	(0.22116)	0.617	nei	73.3352	8.5636
2	0.04929	(0.22201)	0.622	nei	73.3044	8.5618
3	0.03553	(0.18849)	0.921	nei	71.3907	8.4493
4	0.04957	(0.22264)	0.626	nei	73.2839	8.5606
5	0.04904	(0.22145)	0.619	nei	73.3250	8.5630

1) Se note 1, side 55.

Tabell 2.2. Lagerindeks, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata
Statistiske mål

Næring	R^2	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/10 % testnivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}^2$	$\hat{\sigma}$
Industri ¹⁾ lager av egne produkter:						
Modell 1 ..	0.25382	(0.50381)	3.912	ja	28.9175	5.3775
2 ..	0.24547	(0.49545)	3.741	ja	29.2411	5.4075
3 ..	0.23394	(0.48367)	7.329	ja	28.4516	5.3340
4 ..	0.23499	(0.48476)	3.533	ja	29.6469	5.4449
5 ..	0.23536	(0.48514)	3.540	ja	29.6328	5.4436
Industri ¹⁾ lager av råvarer:						
Modell 1 ..	0.08998	(0.29997)	1.137	nei	18.710	4.3255
2 ..	0.12029	(0.34683)	1.573	nei	18.0872	4.2529
3 ..	0.03359	(0.18328)	0.834	nei	19.0419	4.3637
4 ..	0.08284	(0.28782)	1.039	nei	18.8573	4.3425
5 ..	0.09079	(0.30131)	1.148	nei	18.6935	4.3236

1) Se vedlegg 3 for definisjon av industri i lagerstatistikken.

Tabell 2.3. Ordreindeks, ordretilgang innenlands, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata
Statistiske mål

Næringshoved- gruppe	R ²	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/10 % testnivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}$ ²	($\hat{\sigma}$)
Næring 321:						
Modell 1 ..	0.27419	(0.52363)	4.533	ja	170.420	13.0545
2 ..	0.27387	(0.52333)	4.526	ja	170.4957	13.0574
3 ..	0.27267	(0.52218)	9.372	ja	163.9475	12.8042
4 ..	0.27460	(0.52402)	4.543	ja	170.3234	13.0508
5 ..	0.27469	(0.52411)	4.545	ja	170.3025	13.050
Næring 351:						
Modell 1 ..	0.08314	(0.28834)	1.088	nei	777.4120	27.8821
2 ..	0.08228	(0.28684)	1.076	nei	778.1422	27.8952
3 ..	0.08168	(0.28580)	2.224	nei	747.5029	27.3405
4 ..	0.09765	(0.31249)	1.299	nei	765.1088	27.6606
5 ..	0.09723	(0.31182)	1.292	nei	765.4629	27.6670
Næring 37:						
Modell 1 ..	0.09117	(0.30194)	1.204	nei	879.9054	29.6632
2 ..	0.06243	(0.24986)	0.799	nei	907.7386	30.1287
3 ..	0.00011	(0.01068)	0.003	nei	929.3474	30.4852
4 ..	0.08275	(0.28766)	1.083	nei	888.0579	29.8003
5 ..	0.08395	(0.28974)	1.10	nei	886.9020	29.7809
Næring 38:						
Modell 1 ..	0.00873	(0.09343)	0.106	nei	973.2653	31.1972
2 ..	0.00930	(0.09644)	0.113	nei	972.7038	31.1882
3 ..	0.00687	(0.08289)	0.173	nei	936.0846	30.5955
4 ..	0.11704	(0.34211)	1.591	nei	866.9256	29.4436
5 ..	0.11674	(0.34167)	1.586	nei	867.220	29.4486
Næring 381:						
Modell 1 ..	0.06154	(0.24807)	0.387	nei	292.8171	17.1119
2 ..	0.06138	(0.24755)	0.785	nei	292.8650	17.1133
3 ..	0.05935	(0.24362)	1.577	nei	281.7564	16.7856
4 ..	0.06358	(0.25215)	0.815	nei	292.1809	17.0933
5 ..	0.06364	(0.25227)	0.816	nei	292.1604	17.0927
Næring 383:						
Modell 1 ..	0.02913	(0.17068)	0.360	nei	9776.8589	98.8780
2 ..	0.02415	(0.15540)	0.297	nei	9826.9552	99.1310
3 ..	0.00006	(0.00799)	0.002	nei	9666.7634	98.3197
4 ..	0.03816	(0.19535)	0.476	nei	9685.9453	98.4172
5 ..	0.03485	(0.18668)	0.433	nei	9719.1994	98.5860
Næring 383:						
Modell 1 ..	0.26024	(0.51014)	4.221	ja	571.6498	23.9092
2 ..	0.25043	(0.50043)	4.009	ja	579.2301	24.0672
3 ..	0.09653	(0.31069)	2.671	nei	670.2351	25.8889
4 ..	0.10215	(0.31961)	1.365	nei	693.8110	26.3403
5 ..	0.10506	(0.32413)	1.409	nei	691.5690	26.2977

Tabell 2.3. (forts.) Ordreindeks, ordretilgang innenlands, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata
Statistiske mål

Næringshoved- gruppe	R ²	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/10 % testnivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 384:						
Modell 1 ..	0.19159	(0.43771)	2.844	ja	2777.0792	52.6980
2 ..	0.15526	(0.39403)	2.206	nei	2901.8799	53.8691
3 ..	0.01461	(0.12087)	0.371	nei	3249.6384	57.0056
4 ..	0.02196	(0.14819)	0.269	nei	3359.8021	57.9638
5 ..	0.01913	(0.13831)	0.234	nei	3369.5123	58.0475

Tabell 2.4. Ordreindeks, ordretilgang fra eksportmarkedet, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata
Statistiske mål

Næringshoved- gruppe	R ²	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/90 % testnivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 321:						
Modell 1 ..	0.04885	(0.22102)	0.616	nei	469.6366	21.6711
2 ..	0.04691	(0.21659)	0.591	nei	470.5906	21.6931
3 ..	0.01851	(0.13605)	0.471	nei	465.2304	21.5692
4 ..	0.02067	(0.14377)	0.253	nei	483.5469	21.9897
5 ..	0.02023	(0.14223)	0.248	nei	483.7668	21.9947
Næring 351:						
Modell 1 ..	0.06356	(0.25211)	0.814	nei	1939.5392	44.0402
2 ..	0.07967	(0.28226)	1.039	nei	1906.1694	43.6597
3 ..	0.04982	(0.22320)	1.311	nei	1889.2671	43.4657
4 ..	0.05682	(0.23837)	0.723	nei	1953.4897	44.1983
5 ..	0.05716	(0.23908)	0.728	nei	1952.7915	44.1904
Næring 37:						
Modell 1 ..	0.01690	(0.130)	0.206	nei	727.9528	26.9806
2 ..	0.02326	(0.15251)	0.286	nei	723.2442	26.8932
3 ..	0.00283	(0.05320)	0.071	nei	708.8321	26.6239
4 ..	0.04159	(0.20394)	0.521	nei	709.6736	26.6397
5 ..	0.03951	(0.19877)	0.494	nei	711.2089	26.6685
Næring 38:						
Modell 1 ..	0.03270	(0.18083)	0.406	nei	1174.7071	34.2740
2 ..	0.02908	(0.17053)	0.359	nei	1179.1051	34.3381
3 ..	0.00003	(0.00556)	0.001	nei	1165.8059	34.1439
4 ..	0.01929	(0.13889)	0.236	nei	1190.9884	34.5107
5 ..	0.01677	(0.12950)	0.205	nei	1194.0480	34.5550

Tabell 2.4. (forts.) Ordreindeks, ordretilgang fra eksportmarkedet, sammenligning av alternative modeller på forvaltningsdata
Statistiske mål

Næringshoved- gruppe		R ²	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/90 % testnivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 381:							
Modell	1 ..	0.16826	(0.41020)	2.428	nei	204.6502	14.3056
	2 ..	0.09182	(0.30302)	1.213	nei	223.4606	14.9486
	3 ..	0.00274	(0.05234)	0.069	nei	235.5642	15.3481
	4 ..	0.02499	(0.15808)	0.308	nei	239.9029	15.4888
	5 ..	0.02623	(0.16196)	0.323	nei	239.5963	15.4789
Næring 382:							
Modell	1 ..	0.00672	(0.08672)	0.081	nei	11363.1336	106.5980
	2 ..	0.01582	(0.12578)	0.193	nei	11258.9077	106.1080
	3 ..	0.00015	(0.01225)	0.004	nei	10980.7345	104.7890
	4 ..	0.00102	(0.03194)	0.012	nei	11428.2514	106.9030
	5 ..	0.00113	(0.03362)	0.014	nei	11426.9686	106.8970
Næring 383:							
Modell	1 ..	0.01879	(0.13708)	0.230	nei	1871.6439	43.2625
	2 ..	0.02180	(0.14765)	0.267	nei	1865.9031	43.1961
	3 ..	0.00560	(0.07483)	0.141	nei	1820.9252	42.6723
	4 ..	0.03596	(0.18963)	0.448	nei	1838.8917	42.8823
	5 ..	0.03395	(0.18426)	0.422	nei	1842.7187	42.9269
Næring 384:							
Modell	1 ..	0.08114	(0.28484)	1.060	nei	12860.9208	113.4060
	2 ..	0.06470	(0.25454)	0.831	nei	13089.8769	114.4110
	3 ..	0.00465	(0.06819)	0.117	nei	13374.4599	115.6480
	4 ..	0.01290	(0.11358)	0.157	nei	13816.1218	117.5420
	5 ..	0.01025	(0.10124)	0.124	nei	13853.290	117.70

Tabell 2.5. Ordreindeks, ordresreserve, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata
Statistiske mål

Næringshoved- gruppe	R ²	(R)	F	Signifikant ulik 0 v/90 % testnivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 321:						
Modell 1 ..	0.00216	(0.04648)	0.026	nei	149.6977	12.2351
2 ..	0.00115	(0.03391)	0.014	nei	149.8494	12.2413
3 ..	0.00103	(0.03209)	0.026	nei	143.8728	11.9947
4 ..	0.01002	(0.10010)	0.121	nei	148.5181	12.1868
5 ..	0.00992	(0.09960)	0.120	nei	148.5327	12.1874
Næring 351:						
Modell 1 ..	0.08239	(0.28704)	1.077	nei	282.0922	16.7956
2 ..	0.07264	(0.26952)	0.940	nei	285.0897	16.8846
3 ..	0.06617	(0.25724)	1.772	nei	275.5965	16.6011
4 ..	0.06829	(0.26132)	0.880	nei	286.4252	16.9241
5 ..	0.06838	(0.26150)	0.881	nei	286.4010	16.9234
Næring 37:						
Modell 1 ..	0.05903	(0.24296)	0.753	nei	144.2521	12.0105
2 ..	0.04992	(0.22343)	0.631	nei	145.6487	12.0685
3 ..	0.03820	(0.19545)	0.993	nei	141.5481	11.8974
4 ..	0.0810	(0.28460)	1.058	nei	140.8850	11.8695
5 ..	0.08084	(0.28432)	1.055	nei	140.9088	11.8705
Næring 38:						
Modell 1 ..	0.10499	(0.32402)	1.408	nei	40.7657	6.3848
2 ..	0.14871	(0.38563)	2.096	nei	38.7743	6.2269
3 ..	0.00427	(0.06535)	0.107	nei	43.5389	6.5984
4 ..	0.05516	(0.23486)	0.701	nei	43.0349	6.5601
5 ..	0.05987	(0.24468)	0.764	nei	42.8213	6.5438
Næring 381:						
Modell 1 ..	0.07899	(0.28105)	1.029	nei	69.9130	8.3614
2 ..	0.04841	(0.22002)	0.611	nei	72.2347	8.4991
3 ..	0.04607	(0.21464)	1.207	nei	69.5156	8.3376
4 ..	0.04611	(0.21473)	0.580	nei	72.4099	8.5094
5 ..	0.04613	(0.21478)	0.580	nei	72.4082	8.5093
Næring 382:						
Modell 1 ..	0.09726	(0.31187)	1.293	nei	218.8920	14.7950
2 ..	0.10451	(0.32328)	1.401	nei	217.1320	14.7354
3 ..	0.02755	(0.16658)	0.713	nei	226.3159	15.0438
4 ..	0.07199	(0.26831)	0.931	nei	225.0180	15.0006
5 ..	0.06873	(0.26216)	0.886	nei	225.8077	15.0269

Tabell 2.5. (forts.) Ordreindeks, ordresreserve, sammenligning av alternative modeller på forventningsdata
Statistiske mål

Næringshoved- gruppe	R^2	(R)	F	Signifikant ulik o v/90 % testnivå jfr. test 7.24	$\hat{\sigma}^2$	($\hat{\sigma}$)
Næring 383:						
Modell 1 ..	0.36694	(0.60576)	6.955	ja	30.2148	5.4968
2 ..	0.34754	(0.58953)	6.392	ja	31.1397	5.5803
3 ..	0.14734	(0.38385)	4.320	ja	39.0675	6.2504
4 ..	0.20483	(0.45258)	3.091	ja	37.9518	6.1605
5 ..	0.21995	(0.46899)	3.384	ja	37.2295	6.1016
Næring 384:						
Modell 1 ..	0.08481	(0.29122)	1.112	nei	89.7169	9.4719
2 ..	0.12921	(0.35946)	1.781	nei	85.3647	9.2393
3 ..	0.00304	(0.05514)	0.076	nei	93.8225	9.6862
4 ..	0.05517	(0.23488)	0.701	nei	92.6233	9.6241
5 ..	0.06028	(0.24522)	0.770	nei	92.1216	9.5980

4 Tabellkommentarer (2.1-2.5), konklusjon

Det generelle inntrykk av føyningsegenskapene er delvis opprettholdt her. Tidsrekkene for produksjonsvolum gir best resultater og rangeringen av seriene er som før. - Resultatene er heller ikke uventede sammenlignet med både internasjonale og personlige tester av samme art.

Alternative arbeidshypoteser gir noe forskjellige resultater brukt på seriene.

Hovedinntrykket er at den enkle modell 3 gir den dårligste føyning. For de aller fleste tidsrekker ligger den multiple korrelasjonskoeffisient under de andre modellens. Vanligvis er også den estimerte restleddsvarians ved denne hypotese større enn i de andre modeller. Likevel kan man finne eksempler på at den empiriske variansen i modell 3 er den minste i alternativene når $(R^2_{(\text{modell 3})} - R_i^2)$ er liten ($i=1,2,4,5$). - De dårlige resultater vi får fra denne arbeidshypotesen understreker et viktig poeng fra del III: I kvantifiseringsrelasjoner bør man ta hensyn til svarfordelingens form (hele talltriplet $(W_{1t}, W_{2t}, W_{3t}) (\forall t)$).

Relasjon 2 oppviser bedre føyning enn nr. 1, 4 og 5 i 1/5 av materialet. Modell 4 og 5 gir noenlunde de samme resultater og er de "beste" i 20 serier. - Hovedrelasjon 1 i analysen er gunstigere eller ligger nær opp til modell 4 og 5 i 37 av de 50 datasettene. (R^2 og $\hat{\sigma}^2$ er kvalitetsmålene over.) Dette er rimelig siden modell 1 har sin rot i Theils modellforslag nr. 4.

Herved gav valget av hovedmodell gode nok resultater sammenlignet med de alternative hypoteser 2-5, og den bør derfor ikke forkastes som teoretisk kvantifiseringsmodell for rene konjunkturbarometerdata.

5. Andre angrepsvinkler, sluttord

Hovedmålet med dette arbeidet var å "oversette" konjunkturtestmateriale til utsagn om kvantitative endringer i indeksserier. Resultatene indikerer at presise anslag er nær umulig.

Testresultatene antyder også at konjunkturbarometerdata vanskelig kan brukes som indikator på klare positive og negative endringer i variable i kvantitativ statistikk. Riktignok kan store verdier på nettotall (og små W_2 -verdier) antyde forestående endringer i indeksen, men i de fleste serier er det for mange og store avvik fra dette mønstret til at det blir en hovedregel.

Nærmere undersøkelse av en av gruppene med bedre føyningsegenskaper, - hovedgruppe 372, viser at det er samsvar i fortegn mellom forventet nettotall B og de prosentvise indeksendringer i de fleste kvartal fra og med 1. kvartal 1974. - I de andre produksjonsseriene samt i ordre- og lagerrekkene er det tildels store avvik selv fra denne enkle regelen.

Når resultatet av arbeidet er så svake kvantifiseringssammenhenger, antyder jeg andre angrepvinkler av problemet. - Autoregressive modeller kan være aktuelt.

Modell 1-5 bygger på en streng forutsetning; indeksendringene er forutsatt avhengig av forventede konjunkturbarometerdata for samme periode. Det kan tenkes at indeksendringene er forvarslet av forventninger over flere tidligere perioder for produksjon, lagerhold, ordretilgang o.l. (Kryssvirkninger kan også tenkes, men ikke omtales nærmere her.)

I første omgang tok jeg hensyn til den enkle muligheten for tilbakegående tidsforskyvninger i eksogene forventningsdata i hovedmodell (III.12).¹⁾ - Prøveberegninger ble foretatt på sesongkorrigert produksjonsindeks og forventningsmateriale for produksjonsvolumet i konjunkturbarometret for næringsområde og -hovedgruppe 37 og 383. Fra ordreseriene valgte jeg ordreservert for næringshovedgruppe 383, m.a.o. seriene med beste og dårligste egenskaper i modell 1-5 foran.

Ved lag over 5 kvartal fikk jeg en merkbart sterk økning i korrelasjonskoeffisient og F-observator samt en nedgang i empiriske varians $\hat{\sigma}^2$. Jeg tar forbehold m.h.t. noe av økningen i R^2 jfr. vedlegg 6, punkt 4.

Jeg utførte dessuten Almonregresjon på seriene med hovedmodellen som basisrelasjon. Med polynomgrad 2 og 3 ble R^2 lavere jo flere tilbakegående lag som ble foretatt, men R^2 var ikke i noe tilfelle så stor i disse modellene som i den enkle laggede modell. Derimot var de fleste estimerte koeffisienter små, men signifikant ulik null; et bedre resultat enn i den enkle laggede modell.

De autoregressive teknikker er intet stort poeng i prosjektet, men er tatt med til illustrasjon av andre hypoteser. Mitt inntrykk er nå at denne kurvetilpasningsteknikken har mindre for seg i nettopp denne analysen. Den teoretiske basis for de utprøvede relasjoner er svakere og kan vanskelig måle seg med den teoretisk utledede hovedmodell i arbeidet.

Andre kvantifiseringsforsøk har ofte bygget på tildels meget kompliserte modeller. I disse tas ofte hensyn til postulerte sannsynlighetsfor-

1) Se [4] kap .

delinger for variablene, og man trekker inn flere andre indikatorer enn forsøkt i denne analysen. Man vil da ikke få testet den kvantitative utsagnskraft i konjunkturbarometerets forventningsdata alene, det som derimot var hovedpoenget i mitt arbeid. - Spørsmålet er imidlertid om de avanserte metoder gir så mye bedre resultater at merarbeidet er regningsssvarende.

De kvalitative testdata utarbeidet med dagens rutiner vil i alle tilfelle være upresise, og som kjent, kan en metode ikke gi bedre resultater enn hva datakvaliteten tilsier.

VII SAMMENDRAG

Formålet med analysen, kvantifisering av kvalitative konjunkturbarometerdata, har i lengre tid vært av stor interesse i sammenheng med analyse av og modellen for korttidsstatistikk i Byrået.

I dette arbeidet er konjunkturbarometerets data forsøkt oversatt til kvantitative utsagn om endringer i sentrale konjunkturindikatorer for produksjonsvolum, for lagerhold samt for ordretilgang og -reserve.

Sammenligningene av statistikkene byr på en rekke problem som telle-enhetenes størrelse, ulike sektorinndelinger, sesongvariasjoner o.a. samt modellvalg, variabelspesifikasjon og estimeringsmetode.

Analysen er delt i tre, en teoretisk hovedmodell, prediksjon ved hjelp av hovedmodell og sist alternative hypoteser samt antydning av andre angrepsvinkler.

Hovedresultatet av undersøkelsen er nedslående med hensyn på prognosemuligheter, men er ikke uventet sammenlignet med tidligere undersøkelser i utlandet. Ikke for noen serie fås f.eks. multippel korrelasjons-effisient over 0.4, dessuten er svært få estimerte koeffisienter signifikant ulik null.

Inntrykket av føyningsegenskapene for de enkelte serier er noe vekslende. Sammenligningen av konjunkturbarometerets forventningsdata for produksjonsvolum med den ordinære sesongkorrigerede bruttoproduksjonsindeks gir under ett "de beste" føyningsresultat. Ordre- og lagerseriene er ennå mindre gunstige mht. føyning. For de faste tidsrekker brytes dessuten en rekke av koeffisientbetingelsene fra den teoretiske modellen.

Lite utsangskraftige koeffisienter gir et dårlig grunnlag for kvartalsprediksjon basert på barometerdata, noe resultattabellene for prediksjonene i del V understreker. Resultatene kan indikere at arbeidshypotesen i teoretisk hovedmodell ikke er den beste. Andre modeller er derfor forsøkt, men med til dels lite hell.

Hovedkonklusjonen er derfor at konjunkturbarometerdata alene vanskelig kan transformeres til presise anslag på kvantitativ utvikling i sentrale konjunkturindikatorer. Hovedårsaker til dette kan trolig i mindre grad være modellene i analysen, men derimot konjunkturbarometrets datakvalitet og -struktur.



KONJUNKTURBAROMETRET ¹⁾

Konjunkturbarometer-undersøkelsen bygger på spørsmål til ca. 600 av de største foretak innen bergverk og industri. Disse foretak har om lag 225 000 sysselsatte.

Statistikken er innsamlet og offentliggjort for hvert kvartal siden 4. kv. 1973. - Grupperingen av foretakene følger SSB's Standard for næringsgruppering som er basert på den internasjonale næringsgruppering ISIC. Statistikken omfatter næringsområdene 23 (bryting og utvinning av malm), 29 (bergverksdrift ellers) og 31-39 (industri). - Fra denne populasjon har man som hovedregel valgt ut foretak med 100 eller flere sysselsatte

Telleenheten er i regelen foretak (dvs. en institusjonell enhet som omfatter all virksomhet som drives av én eier) eller divisjon (2- eller 3-sifret, næringsnivå)

Foretaket får spørsmål om faktisk og forventet utvikling i produksjonsvolum, gjennomsnittlig sysselsetting, kapasitetsutnyttning og ordretilgang, ordreserver, lagerhold og priser ved inngåelse av nye kontrakter. - Videre inneholder skjemaet spørsmål om foretakets situasjonsbedømmelse og opplysninger om flaskehalser m.v. - Disse spørsmål stemmer stort sett overens med OECD's anbefalinger.

I spørsmålet angående faktisk og forventet utvikling i produksjonsvolum defineres produksjonsvolumet som telleenhetens bruttoproduksjonsverdi regnet i faste priser. - Spørsmålene er m.a.o. formet slik at de kan besvares uten større analytisk arbeid av foretakets ledelse.

Statistikken er kvantitativ idet man f.eks. spør om produksjonsvolumet i inneværende kvartal er høyere/uendret/lavere enn i foregående kvartal.

Bedriftslederne blir dessuten bedt om å se bort fra normale sesongvariasjoner i sine svar. Erfaring viser at dette faller vanskelig, særlig for spesielle næringer.

Foretakenes svar veies med deres sysselsetting og presenteres i Statistisk uke- og månedshefte.

Formålet med konjunkturbarometerundersøkelsen er å skaffe grunnlag for en sikrere vurdering og analyse av den aktuelle situasjon og konjunkturtendensene. Et problem er imidlertid å overføre barometrets vurderinger til kvantitative oppgaver slik at styrken i endringene kan måles. Et steg på vei er å beregne nettotallet, dvs. differansen mellom den relative andel av foretakene som svarer "høyere" og den del som svarer "lavere".

1) Se [6].



PRODUKSJONSINDEKSEN¹⁾

Produksjonsindeksen skal gi uttrykk for endringene i produksjonsvolumet i bergverksdrift, industri og kraftforsyning.

Statistikken bygger på innsendte oppgaver fra de fleste bedrifter, som også er telleenhet, med 50 (for noen grupper 20) eller flere sysselsatte. For næringsområde 29 brukes også oppgaver fra enheter med 10-50 sysselsatte.

Indeksene beregnes både på måneds- og årsbasis for bearbeidingsverdien (= bruttoproduktet). Dette gjøres for alle næringer totalt, for hver av næringene og for en rekke bergverks- og industrigrupper. Dessuten beregnes det en indeks for bruttoproduksjonsverdien.

Månedsindeksen beregnes på grunnlag av månedsvise oppgaver over levert råstoff, utførte timeverk eller vesentlig produsert varemengde i telleenheten. - For at indeksen ikke skal påvirkes av månedenes ulike lengde, blir månedsseriene korrigert for ulike antall arbeidsdager i hver måned.

Den foreløpige månedsindeks beregnes ved en fremskrivning av nasjonalregnskapets tall for bruttoproduktet i faste priser.

Foreløpig månedlig indeks for bruttoproduksjonsverdi utarbeides etter samme mønster som ovennevnt.

Månedsindeksen er preget av til dels sterke sesongvariasjoner. Derfor utarbeides sesongkorrigererte tall som er mer egnet til konjunkturanalytiske arbeider. - De opprinnelige indekstallene er sammensatt av tre komponenter: 1) Den trend-sykliske komponent står for sykliske bevegelser og en langsiktig trend (skal uttrykke konjunkturutviklingen i en rendyrket form). 2) Sesongkomponenten står for de månedlige sesongvariasjoner. 3) Tredje komponent er et tilfeldig varierende restledd.

Sesongkorrigeringen av månedsindeksen består i å beregne en tilnærmet trend-syklisk komponent vha. et 17-måneders bevegelig gjennomsnitt. Deretter anslås sesongkomponentene for et år fremover.

Hver måned beregnes de sesongjusterte indekstall som differansen mellom originalserien og de beregnede sesongkomponenter. En del næringer med store, tilfeldige volumendringer tas ut av materialet før sesongkorrigererte tall utarbeides.

Indeksberegningene bygger på månedlige oppgaver fra drøyt 2 100 bedrifter. Dekningsgraden for bedrifter og varer i utvalget er ca. 73 prosent for næringsgruppene totalt.

1) Se [6].



LAGERSTATISTIKKEN ¹⁾

Indeks over lagerhold skal vise endringer i lagervolum i bergverksdrift, industri samt i engros- og agenturhandel. Det eksisterer tall tilbake til begynnelsen av 50-årene.

Statistikken utarbeides på grunnlag av innsendte oppgaver fra bedrifter (evt. divisjon/foretak; se vedlegg 1) med 50 eller flere sysselsatte i næringene bergverksdrift (2) og industri (3). I deler av næringsområde 61 får man dessuten data fra foretak med en omsetning på minst 5 000 kroner (i 1976).

Indeksene beregnes på kvartalsbasis. Varegrupperingen er i overensstemmelse med Brüsselnomenklaturen. - Det konstrueres indekser for en rekke viktige varer særskilt og ialt. - For industrien klassifiseres varene dessuten etter om de inngår som råstoff eller produkt i næringsgruppene, om de er importert og om de er norskproduserte til innenlandsk bruk eller til eksport. Her finnes også indeks for lagerhold i enkelte næringer og totalt i industrien.

Data innhentes over kvantum av de betydeligste lagervarer. Varens betydning vurderes stort sett etter dennes verdi. Ved hjelp av priser hentet fra industri- og utenrikshandelsstatistikkene beregnes volumindekser etter Laspeyres' formel. Vektene er faste priser fra 1970.

Statistikken offentliggjøres ca. 2 mnd. etter periodens utgang i statistisk uke- og månedshefte samt i NOS Industristatistikk.

I løpet av få år vil lagerstatistikken bli revidert.

1) Se [6].



ORDRESTATISTIKKEN¹⁾

Ordreindeksen gir et anslag for endringene i ordretilgang og -beholdning i norsk industri. Seriene går tilbake til 1957. Statistikken bygger på innsendte oppgaver fra bedrifter (i noen tilfelle divisjoner) med 50 eller flere sysselsatte innen produksjon av verkstedprodukter, metaller tekstilvarer, klær og kjemiske råvarer.

Indeksene beregnes for hvert kvartal. Næringsgrupperingen følger den norske Standard for næringsgruppering som bygger på ISIC. I oppgavene fra telle-enhetene registreres verdien av ordreserven ved kvartalets utløp samt verdi av ordretilgang og annullerte ordre i løpet av kvartalet. - Verdien av en ordre defineres som salgsverdien av ordren unntatt merverdiavgift, men inklusive eventuelle andre omsetnings- og produksjonsavgifter.

Statistikken offentliggjøres 5-6 uker etter hvert kvartals utløp i statistiskuke- og månedshefte og i NOS Industristatistikk. I 1970 var dekningsgraden fra datamaterialet, målt i bruttoproduksjonsverdi, mellom 45 og 90 prosent for næringsgruppene. (Lavest var dekningsgraden for næringsområde 32.) - Fra og med 3. kvartal 1976 omfatter statistikken også bygge- og anleggsvirksomhet (næringsområde 50).

1) Se [6].



FEILKILDER OG DERES INNVIRKNING PÅ PREDIKSJONSMODELLEN

Feilkilder i datamaterialet og modellforutsetningene skaper vanskeligheter både i estimeringsprosedyren og i prediksjonsavsnittet.

II. Prediksjonsfeil

Disse feilkilder deles inn i fire grupper.

1. Samplingfeil. De koeffisienter vi bruker i del V trenger slett ikke være de "sanne" (dvs. koeffisientene svarer ikke i verdi til de egentlige parametre i modellen som genererer data), de er dessuten estimert fra data for en begrenset periode. (Se også utelatte variable og målefeil foran.)
2. Restleddet neglisjeres i prediksjonsperioden. Vi predikerer ikke α selv, men dennes forventningsverdi. Det er rimelig at α observert i fremtid kan avvike vesentlig fra den predikerte forventning.
3. Anslagene for de eksogene variable for kommende kvartal kan vise seg å være forskjellig fra de reelle verdier på prognosetidspunktet. Denne feilkilde er redusert i konjunkturbarometeret med spørsmålene om den forventede utvikling, så sant denne er høyt korrelert med den faktiske utvikling for samme periode.
4. Til sist kan modellstrukturen avledet fra historiske data, endres over tid og ikke behøve være adekvat på prognosetidspunktet.



STATISTISKE MÅL, FORDELINGER OG FORMLER I MINSTE KVADRATERS ESTIMERINGER I
DEL IV

Relasjonen fra del III (jfr. III.12) anvendes i utledningen:

$$(7.1) \quad \alpha_t = \left(\frac{a_1+a_3}{2}\right) + \left(\frac{a_1-a_3}{200}\right) \cdot B_t + \left(a_2 - \frac{a_1+a_3}{2}\right) \cdot \frac{W_{2t}}{100} + u_t$$

Innføring av koeffisientene

$$(7.2) \quad A_1 = \left(\frac{a_1+a_3}{2}\right), \quad A_2 = \left(\frac{a_1-a_3}{200}\right), \quad A_4 = \left(a_2 - \frac{a_1+a_3}{2}\right) \cdot \frac{1}{100}$$

gir den stokastiske modell:

$$(7.3) \quad \alpha_t = A_1 + A_2 \cdot B_t + A_4 \cdot W_{2t} + u_t$$

Vi forutsetter: (1) B_t og W_{2t} er ikkestokastiske variable

(2) u_t er det stokastiske restledd der $Eu_t = 0$, $\text{var } u_t = \sigma^2$.

(3) α_t blir en stokastisk variabel m/egenskapene (IV.5-7).

(4) Vi har ialt T observasjoner av talltriplene (α_t, B_t, W_{2t})

1. Minste kvadraters estimatorene:

Minste kvadraters metode går ut på å minimere kvadratsummen:

$$(7.4) \quad Q = \sum_{t=1}^T (\alpha_t - A_1 - A_2 B_t - A_4 W_{2t})^2$$

Vi får så normalligningene. Disse løst med hensyn på estimatorene:

$$(7.5) \left\{ \begin{array}{l} \hat{A}_2 = \frac{m_{WW} \cdot m_{\alpha B} - m_{BW} \cdot m_{\alpha W}}{H} \\ \hat{A}_4 = \frac{m_{BB} \cdot m_{\alpha W} - m_{BW} \cdot m_{\alpha B}}{H} \\ \hat{A}_1 = \bar{\alpha} - \hat{A}_2 \bar{B} - \hat{A}_4 \bar{W} \end{array} \right\} \text{ der } H = m_{BB} \cdot m_{WW} - m_{BW}^2$$

Her betegner m_{hj} - 2.ordensmomentene mellom de variable h og j

($h, j = \alpha, B, W$) og $W = W_2$)

2. ordensmomentene defineres ved:

$$(7.6) \left\{ \begin{array}{l} m_{BB} = S_1^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (B_i - \bar{B})^2, \quad m_{BW} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (B_i - \bar{B})(W_i - \bar{W}) \\ m_{WW} = S_2^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (W_{2i} - \bar{W}_2)^2, \quad m_{\alpha j} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\alpha_i - \bar{\alpha})(h_{ij} - \bar{h}_j) \end{array} \right.$$

De aritmetiske gjennomsnitt er definert som:

$$(7.7) \quad \bar{k} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T k_i \quad (k=W_2, B, \alpha) \quad \text{der} \left\{ \begin{array}{l} j=B \Rightarrow h_{iB}=B_i \\ j=W_2 \Rightarrow h_{iW_2}=W_{2i} \\ j=\alpha \Rightarrow h_{i\alpha}=\alpha_i \end{array} \right.$$

2. Estimatorenes egenskaper:

Man viser enkelt at når (7.1) og forutsetningene gjelder, vil estimatorene være:

i) forventningsrette:

$$(7.8) \quad E \hat{A}_i = A_i \quad (i=1,2,4) \quad \text{og}$$

ii) ha en varians som går mot 0 når antall observasjoner vokser:

$$(7.9) \quad \lim_{T \rightarrow \infty} \text{var} \hat{A}_i = 0 \quad (i=1,2,4).$$

Dette medfører at estimatorene er konsistente (dersom $m_{BB}(1-r_{12}^2) \rightarrow 0$ og $m_{WW}(1-r_{12}^2) \rightarrow 0$)¹⁾

iii) Vi antar dessuten at restleddet u har konstant varians σ^2 . Da vil

$$(7.10) \quad \text{var}(\alpha) = \sigma^2.$$

Forutsetningene i) - iii) gir estimatorene nok en egenskap:

iv) Estimatorene \hat{A}_1 , \hat{A}_2 og \hat{A}_4 har minimum varians blant alle lineære og forventningsrette. De er lineære Gauss-Markow estimatorer.

3. Testing av de estimerte koeffisienter partielt:

Når (7.1) og (7.10) er oppfylt, blir varians og kovarians på estimatorene:

$$(7.10) \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{var} \hat{A}_2 = \frac{\sigma^2}{T} \cdot \frac{m_{WW}}{H} \\ \text{var} \hat{A}_4 = \frac{\sigma^2}{T} \cdot \frac{M_{BB}}{H} \\ \text{var} \hat{A}_1 = \frac{\sigma^2}{T} \cdot \left[1 + \frac{m_{WW}\bar{B}^2 + m_{BB}\bar{W}^2 - 2m_{BW}\bar{B}\bar{W}}{H} \right] \\ \text{cov}(\hat{A}_2, \hat{A}_4) = \frac{\sigma^2}{T} \cdot \frac{m_{BW}}{H} \end{array} \right.$$

Testmetoden for estimatorene \hat{A}_1 , \hat{A}_2 og \hat{A}_4 utledes ved å forutsette at restleddet u_t er normalt fordelt:

1) r_{12} er definert i (7.19).

(7.12) $u_t \sim N(0, \sigma)$ for alle $t \in \{1, \dots, T\}$ og dessuten er alle u_1, \dots, u_T stokastisk uavhengige. Siden \hat{A}_i ($i=1, 2, 4$) er minste kvadraters estimatører og lineære funksjoner av restleddet, kan vi utlede deres fordeling ved hjelp av Student-Fischers setning og definisjonen av en t-fordelt variabel:

(7.13) Når $Z \sim N(0, 1)$ og v^2 er stokastisk uavhengig av Z og dessuten χ^2 -fordelt med r frihetsgrader, er $t = \frac{Z\sqrt{r}}{\sigma}$. Student-t-fordelt med r frihetsgrader.

Vi må finne den variable σ^2 i denne oppgaven. Nå defineres minimumsverdien av kvadratsrammen i (7.4) som

$$(7.14) \quad Q_0 = \sum_i (\alpha_i - \bar{\alpha})^2 - A_2 \sum_i (\alpha_i - \bar{\alpha}) (B_i - \bar{B}) - A_4 \sum_i (\alpha_i - \bar{\alpha}) (W_i - \bar{W})$$

Spredningen rundt regresjonsplanet beskrives ved restvariansen:

$$(7.15) \quad S^2 = \frac{1}{T} Q_0 = S_\alpha^2 - A_2^m_{\alpha B} - A_4^m_{\alpha W}$$

Man kan også vise at

$$(7.16) \quad EQ_0 = (T-3) \cdot \sigma^2 \quad (T = \text{totalt antall observasjoner})$$

Herav

$$(7.17) \quad \hat{\sigma}^2 = \frac{Q_0}{T-3} \text{ er en mulig estimator for den ukjente felles varians } \sigma^2 \text{ på restledd og på den endogene variable.}$$

Estimatøren (7.17) er vanligvis konsistent når \hat{A}_2 og \hat{A}_4 er det.

Vi oppsummerer:

Nå vet vi at (7.19) gjelder. Under H_0 er $A_i = 0$. Observatoren under nullhypotesen blir: $T^0 = \frac{\hat{A}_i}{S} \cdot \sqrt{(T-3)m_{ii}(1-r_{12}^2)}$ ($i=2,4$), ($j=W,B$)

H_0 forkastes dersom:

(7.20) $|T^0| \geq t_{(1-\varepsilon/2, T-3)}$ - fraktilen i den aktuelle t-fordeling. Hvis $|T^0|$ ligger utenfor fraktil-grensene angitt ved signifikansnivået og antall frihetsgrader, må H_0 forkastes. Dersom dette ikke skjer, har data og testmetode ikke kunnet gi indikasjon på om utgangshypotesen var feilaktig.

b) Utledning av konfidensintervall er ikke foretatt i denne analysen.

4. Simultantesting av koeffisientene

Den multiple, empiriske korrelasjonskoeffisient defineres som:

$$(7.21) \quad r_{\alpha \cdot B, W_2} = \frac{\text{kovar}(\alpha, \alpha^*)}{S_\alpha \cdot S_{\alpha^*}} = \sqrt{1 - \frac{S^2}{S_\alpha^2}},$$

$$(7.22) \quad R^2 = (r_{\alpha \cdot B, W_2})^2$$

der α^* er de beregnede α -verdier ut fra regresjonslinjen, S^2 er restvariansen fra (7.15) innsatt estimatene \hat{A}_2 og \hat{A}_4 og S_α^2 er den empiriske varians for de observerte α :

$$(7.23) \quad S_\alpha^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (\alpha_i - \bar{\alpha})^2$$

Den multiple korrelasjonskoeffisient varierer i området $[0,1]$.

$r_{\alpha \cdot B, W_2}$ tolkes som et uttrykk for hvor meget variansen for α_i -verdiene i samplet reduseres ved "uttrekning" av den lineære korrelasjon med B og W_2 .

- Det kan også vises at r har en tendens til å øke med antall eksogene variable.

Vi anvender $r_{\alpha \cdot B, W_2}$ til en simultantest av estimatene \hat{A}_2 , \hat{A}_4 .

Illustrasjon:

Testing av en mistanke om dårlig korrelasjon dvs. hypotesen

$$H_0: r_{\alpha \cdot B_1 W_2} = 0,$$

er ekvivalent med å teste hypotesen

$$H_0: E(\alpha; B, W) = A_1 \Leftrightarrow H_0^1: \hat{A}_2 = \hat{A}_4 = 0$$

mot alternativet

$$H_1: \hat{A}_i \neq 0 \text{ for minst én } i \text{ (} i=2,4 \text{)}.$$

Vi forutsetter her at (7.18) gjelder. Det kan vises at

$$(7.24) \quad \frac{TS^2}{\sigma^2} \sim \chi^2_{(T-k-1)} \quad \begin{array}{l} \text{(der } T = \text{antall observasjoner} \\ \text{k = antall eksogene variable)} \end{array}$$

er uavhengig av $\frac{TS^2_{\alpha} - TS^2}{\sigma^2}$ som her χ^2 -fordelt med k frihetsgrader.

Dette medfører at forholdstallet

$$F^0 = \frac{S_{\alpha}^2 - S^2}{S^2} \cdot \frac{T-k-1}{k}$$

er F-fordelt med k og T-k-1 frihetsgrader under H_0 . Følgelig forkastes

H_0 når:

$$F^0 \geq f_{(1-\epsilon, k, T-k-1)} - \text{fraktkilen i den aktuelle f-fordeling med k og T-k-1 frihetsgrader.}$$

- Her testes altså om alle regresjonskoeffisienter er null; om det er slik at ingen av de eksogene variable har en signifikant innvirkning på α .

Hvis ulikheten over oppfylles, forkastes H_0 ut fra observasjonsmaterialet.

- I motsatt fall har vår test og de tilgjengelige data ikke vært sterke nok til å bestride påstanden H_0 .

F-observatoren i analysens del VI er ekvivalent med observatoren i (7.24).



STATISTISKE MÅL, FORDELINGER OG FORMLER I PREDIKSJONEN V

1. Prediksjonsmodellen

Jeg benytter relasjon III.12 i utledningen (jfr. (7.1)):

- Den teoretiske modell fra del III blir på prognoseform:

$$(8.1) \quad \alpha^P = A_1 + A_2 \cdot B^P + A_4 \cdot W_2^P + u^P$$

u^P er det stokastiske restledd og oppfyller:

$$(8.2) \quad \begin{cases} E(u_t^P) = 0 \\ E(u_t^P, u_{t+s}^P) = \begin{cases} 0 \text{ for } s \neq 0 \text{ (ingen autokorrelasjon)} \\ \sigma^2 \text{ for } s=0 \text{ (konstant varians)} \end{cases} \end{cases}$$

(8.1) får egenskapen:

$$(8.3) \quad \begin{cases} E(\alpha^P) = A_1 + A_2 B^P + A_4 W_2^P \\ \text{var}(\alpha^P) = \sigma^2 \end{cases}$$

Prediksjonsmodellen formuleres som:

$$(8.4) \quad E(\alpha^P) = A_1 + A_2 B^P + A_4 W_2^P$$

2. Prediktoren

Estimater for A_1 , A_2 og A_3 er funnet i del IV. Et anslag for den fremtidige prosentvise endring α får man ved prediktoren $\hat{\alpha}_{T+1}$:

$$(8.5) \quad \hat{\alpha}_{T+1} = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 B^{(\text{Forventet})} + \hat{A}_4 \cdot W_2^{(\text{Forventet})}$$

3. Prediksjonsfeil

Differansen mellom prediksjonsverdien $\hat{\alpha}_{T+1}$ og den verdi av α som realiseres på tidspunkt $T+1$, er en stokastisk variabel med forventning

$$(8.6) \quad E(\hat{\alpha}_{T+1} - \alpha_{T+1}) = E[(\hat{A}_1 - A_1) + (\hat{A}_2 - A_2)B + (\hat{A}_4 - A_4)W_2] = 0$$

(siden B og W_2 er ikke-stokastiske og \hat{A}_i ($i=1,2,4$) oppfyller (7.8).) og varians, som gir mål på prediksjonsfeilen.

$$(8.7) \quad \left\{ \begin{aligned} \text{var}(\hat{\alpha}_{T+1} - \alpha_{T+1}) &= E(\hat{\alpha}_{T+1} - \alpha_{T+1})^2 = \text{var} \hat{\alpha}_{T+1} + \text{var} \alpha_{T+1} \\ &= \frac{\sigma^2}{T} \cdot \left\{ 1 + \frac{[m_{WW}(B-\bar{B})^2 + m_{BB}(W-\bar{W})^2 - 2m_{BW}(B-\bar{B})(W_2 - \bar{W}_2)]}{H} \right\} \\ &\quad + \sigma^2 \\ &= \sigma^2 \cdot \left[1 + \frac{1}{T} + \frac{1}{T} \cdot \frac{I}{H} \right] \end{aligned} \right.$$

der H er definert i (7.5) og I er innholdet av hakeparentesen.

(8.7) illustrerer feilkildene 1-3 i vedlegg 5.II.

4. Punkt- og intervallprediksjon

(i) Punktpredisjon

Her brukes modellen (8.5) direkte

(ii) Intervallprediksjon

I tillegg til forutsetningene (8.2) og (8.3) kreves at restleddene u_1, \dots, u_T oppfyller:

$$(8.8) \left\{ \begin{array}{l} u_1, \dots, u_T \text{ er stokastisk uavhengige variable og alle} \\ u_i \sim N(0, \sigma) \quad (\sigma \text{ konstant og } (i=1, \dots, T)). \text{ Dessuten må} \\ u_{T+1} \text{ være stokastisk uavhengige av alle andre } u_i \text{ og} \\ u_{T+1} \sim N(0, \sigma) \end{array} \right.$$

Herav følger:

$$(8.9) \left(\frac{\hat{\alpha}_{T+1} - \alpha_{T+1}}{\sigma \sqrt{1 + \frac{1}{T} + \frac{1}{T} \cdot \frac{1}{H}}} \right) \sim N(0, 1).$$

Jfr. (7.18) er

$$(8.10) \frac{TS^2}{\sigma^2} \sim \chi^2 - \text{fordelt med } (T-3) \text{ frihetsgrader og uavhengig av } \hat{\alpha}_{T+1}.$$

Dette medfører at

$$(8.11) \frac{\hat{\alpha}_{T+1} - \alpha_{T+1}}{S} \cdot \sqrt{\frac{T-3}{T+1 + \frac{1}{H}}} \text{ er t-fordelt med } (T-3) \text{ frihetsgrader.}$$

Prediksjonsintervallet for α_{T+1} med *á priori* gitt prediksjonsgrad $(1-\varepsilon)$, finnes av sannsynlighetsutsagnet:

$$(8.12) P\left(t_{(\varepsilon/2, T-3)} \leq \frac{\hat{\alpha}_{T+1} - \alpha_{T+1}}{S} \sqrt{\frac{T-3}{T+1 + \frac{1}{H}}} \leq t_{(1-\varepsilon/2, T-3)} \right) = 1-\varepsilon$$

α_{T+1} 's intervall blir da:

$$(8.13) \left[\hat{\alpha}_{T+1} \pm t_{(1-\varepsilon/2, T-3)} \cdot S \cdot \sqrt{\frac{T+1 + \frac{1}{H}}{T-3}} \right]$$

der S er restvariansen omtalt i forrige vedlegg

En tolkning av prediksjonsintervallet illustreres ved tankeeksemplet: Dersom man foretar prosedyren med samme modell som over en rekke ganger, skal $\hat{\alpha}$ priori punktprediksjonen i $100 \cdot (1-\varepsilon)$ prosent av tilfellene falle innen intervallet (8.13).

Man ønsker presise anslag på den endogene variable $\hat{\alpha}_{T+1}$. Dette betyr at et beregnet prediksjonsintervall for α_{T+1} skal ha en høy grad og en liten utstrekning. Dessverre kan disse betingelsene komme i motsetning til hverandre. En mulighet for å minske prediksjonsintervallets utstrekning er å kreve en lavere prediksjonsgrad. Dette medfører imidlertid at sannsynligheten for å predikere feil øker.

LITTERATURLISTE

- [1] Herdis Thoren Amundsen: Statistisk metodelære II, Tanum 1978

- [2] Revue de l'institut international de statistique vol. 20. 1952
 - 1) O. Anderson jr.: The Business Test og the IFO-Institute for economic Research, Munich, and its theoretical Model. (pp. 1-17)
 - 2) H. Theil: On the time shape of economic Microvariables and the Munich Business Test. (pp. 105-120)

- [3] D. B. Jochems and de Wit: The macroeconomic Relationship between Business Tendencies Survey and numerical Data - IFO-CIRET 1959

- [4] Johnston: Econometric Methods McGraw-Hill Co. Second Edition

- [5] B. Å. Persson: On the Reliability of Business Tendency Survey Data as cyclical Indicators, CIRET-Conference 1975

- [6] Statistisk Senteralbyrås håndbøker: 13 konjunkturindikatorer - en kort oversikt, Oslo 1976

- [7] H. Theil: Economic Forecasts and Policy, North-Holland Publishing Co., Amsterdam 1958