

# Interne notater

STATISTISK SENTRALBYRÅ

85/16

8. april 1985

MAKROØKONOMISK PLANLEGGING UNDER USIKKERHET. EN EMPIRISK ANALYSE

Av

Jens Stoltenberg

## INNHOLD

	Side
1. Innledning .....	1
1.1. Bakgrunn og problemstilling .....	1
1.2. Litt om perspektivgruppas beregninger og behandling av usikkerhet .....	2
2. Modell for beslutning under usikkerhet .....	5
3. Tallfesting av risikoaversjonskoeffisienter og avkastningsrater	9
3.1. Risikoaversjonskoeffisientene .....	9
3.2. Avkastningsratene .....	13
4. Beregningsresultater .....	15
4.1. Grunnlaget for beregningene .....	15
4.2. Basisalternativet .....	16
4.3. Virkningene av skift i parametrene .....	18
4.4. Valg av politikk ved ulike økonomiske rammebetingelser ...	20
5. Kort drøfting av enkelte kritiske merknader .....	25
Vedlegg	
I. Symbolforklaring .....	27
II. Alternativene .....	29
III. Virkningstabeller .....	39
Litteratur .....	57

## 1. INNLEDNING<sup>1</sup>

### 1.1. Bakgrunn og problemstilling

Framveksten av petroleumsvirksomheten i norsk økonomi har gitt landet økte inntekter, men også skapt større usikkerhet om den framtidige økonomiske utviklingen. Knappt noen gang har utsiktene for norsk økonomi vært så avhengig av en enkelt pris som verdensmarkedets råoljepris. I 1983 utgjorde petroleumsvirksomheten 18 prosent av bruttonasjonalproduktet. Oljeproduksjonen tilsvarer 3-4 ganger det innenlandske forbruket. Produksjonen av naturgass, som i sin helhet eksporteres, er høyere enn oljeproduksjonen. Eksporten av råolje og naturgass utgjorde i 1983 30 prosent av Norges totale eksport av varer og tjenester. Påviste petroleumsreserver rekker til 65-70 års produksjon med dagens utvinningstakt. Anslag over forventede reserver peker i retning av at forekomstene tilsvarer minst 100 års produksjon på dagens nivå. Alt i alt er det klart at petroleumsvirksomheten er, og vil i mange år framover være, et vesentlig element i norsk økonomi.

Det er flere grunner til at petroleumsvirksomheten preges av usikkerhet. Det er vanskelig å anslå utviklingen av såvel råoljeprisen som prisen på naturgass. Dette illustreres ved spredning i prisprognosene fra ulike institusjoner og at disse prognosene har en tendens til ganske ofte å bli gjenstand for markante endringer. Oljeprisen noteres i US-dollar og de sterke svingningene i denne valutaen skaper usikkerhet om de framtidige petroleumsinntektene. Videre hersker det stor usikkerhet om ressursgrunnlaget og dermed også produksjonsnivået på lengre sikt. Flere ganger er anslagene for olje- og gassreservene - og dermed også verdien av oljeformuen - blitt kraftig oppjustert. Også usikkerhet knyttet til investerings- og driftskostnader skaper usikkerhet om hvor store de framtidige petroleumsinntektene vil bli.

Usikkerhet om den framtidige økonomiske utvikling er forsåvidt ikke noe nytt fenomen. Tvert om har norsk økonomi i lang tid vært preget av konjunkturfølsomme næringer med svingende og usikre inntekter. Verken sildefiske og hvalfangst eller treforedling og aluminiumsproduksjon har utmerket seg ved stor grad av forutsigbarhet og sikkerhet. Likevel er det flere viktige grunner til at den store avhengigheten av petroleumsvirksomheten har skapt en usikkerhet som skiller seg fra tidligere tiders økonomiske usikkerhet:

- det langsiktige perspektivet for olje og gass i norsk økonomi
- den makroøkonomiske betydningen av petroleumsvirksomheten slik den kommer til uttrykk som f.eks. andel av BNP
- det betydelige omfanget av petroleumsreservene medfører at verdien av olje- og gassreservene nå utgjør en stor del av den samlede nasjonalformue
- En stor del av bruttoproduksjonsverdien utgjøres av oljerente, og den offentlige sektor har en høy andel av de totale petroleumsinntektene.

Dette er faktorer som understreker behovet for å ta mer eksplisitt hensyn til usikkerhet i langsiktig makroøkonomisk planlegging. Denne spesialoppgaven er et forsøk på å illustrere hvordan usikkerhet kan innarbeides i en modell for makroøkonomisk planlegging under usikkerhet. I denne oppgaven har jeg tatt utgangspunkt i en modell utarbeidet av Iulie Aslaksen og Olav Bjerkholt<sup>2</sup>, og gjennomført en empirisk anvendelse av denne modellen. Beregningene i oppgaven bygger på de ulike alternativene i "Perspektivgruppas" rapport (NOU 1983:37 "Perspektivberegninger for norsk økonomi til år 2000"). Jeg har forsøkt å drøfte hvordan en teoretisk modell der usikkerhet er innarbeidet, kan illustrere valget mellom makroøkonomiske alternativer med ulike forventede inntektsutviklinger og ulike forutsetninger om risikoaversjonen hos beslutningstakerne.

<sup>1</sup> Dette Interne notatet er Jens Stoltenberg's spesialoppgave til Sosialøkonomisk embetseksamen. Arbeidet er en del av dokumentasjonen av Statistisk Sentralbyrås oljeøkonomiprojekt.

<sup>2</sup> Paper presented at the seminar Macroeconomic Prospects for a small oil exporting country, Ullensvang, 14-16 mai 1984.

## 1.2. Litt om Perspektivgruppas beregninger og behandling av usikkerhet

I makroøkonomisk planlegging har en tradisjonelt tatt hensyn til usikkerhet ved å beregne ulike utviklingsbaner basert på ulike anslag på de eksogene størrelsene. Et eksempel på denne typen beregninger finner vi i Perspektivgruppas rapport. Her er det et basialternativ som benyttes som referansebane samt i alt ni alternative utviklingsbaner. I denne oppgaven har jeg begrenset meg til å drøfte basialternativet samt de fire alternativene som belyser valgmulighetene for økonomisk politikk under "gode" og "dårlige" tider. Med "gode" tider mener jeg alternativene 2 A og 2 C der det er forutsatt høyere petroleumsinntekter enn i basialternativet. Inntektene øker ved at produksjonen er høyere enn i basialternativet. Produksjonen øker til 90 mill. t.o.e i 2000 mot 80 mill. t.o.e i basialternativet. Realprisøkningen på råolje forutsettes å øke med 3 prosent i året i alternativene 2 A og 2 C mot 2 prosent i basialternativet.

Med "dårlige" tider tenker jeg på alternativene 3 A og 3 B i Perspektivgruppas rapport. Felles for disse alternativene er forutsetningen om at eksporten utenom olje og gass blir lavere enn i Basisalternativet. I tillegg forutsettes importandelene å bli høyere enn i basialternativet. Petroleumsvirksomheten utvikler seg som i basialternativet. Alternativene 3 A og 3 B kan knyttes til forutsetninger om en svak vekst i verdensmarkedene samtidig som norske produsenter taper mer av markedsandeler ute og hjemme enn i basialternativet.

En sentral problemstilling i Perspektivgruppas rapport er valget mellom innenlandsk bruk av petroleumsinntektene og oppbygging av netto fordringer i utlandet. For å illustrere forskjellene i innenlandsk bruk av petroleumsinntektene i de fem alternativene, har jeg valgt å se på økningen i totalt konsum over perioden 1980 - 2000. Privat og offentlig konsum er sett under ett, da dette tilsvarer behandlingen av konsumet i den teoretiske modellen i kapittel 2 som mine beregninger bygger på.

Nasjonalformuen består av realkapital i innenlandske produksjonssektorer, utdanningskapital, netto fordringer i utlandet og petroleumsreserver i Nordsjøen. Perspektivgruppas rapport drøfter avveiningen mellom forbruk og plassering i utlandet. I mine beregninger har jeg illustrert forskjellen mellom Perspektivgruppas alternativer på bakgrunn av et utvidet formuesbegrep: Netto fordringer i utlandet pluss verdien av olje- og gassreservene i år 2000. Verdien av petroleumsformuen har jeg beregnet ved å multiplisere gjenværende olje- og gassreserver i år 2000 (anslåtte reserver i 1980 minus akkumulert utvinning over perioden) med en anslått nettoppris (pris minus marginal utvinningskostnad) for olje- og gass.

I den teoretiske modellen jeg skal bruke er det et hovedpoeng å forklare fordelingen av nasjonalformuen i ulike plasseringsalternativer, og det er i tråd med dette jeg har brukt det utvidede formuesbegrepet snarere enn bare netto fordringer i utlandet.

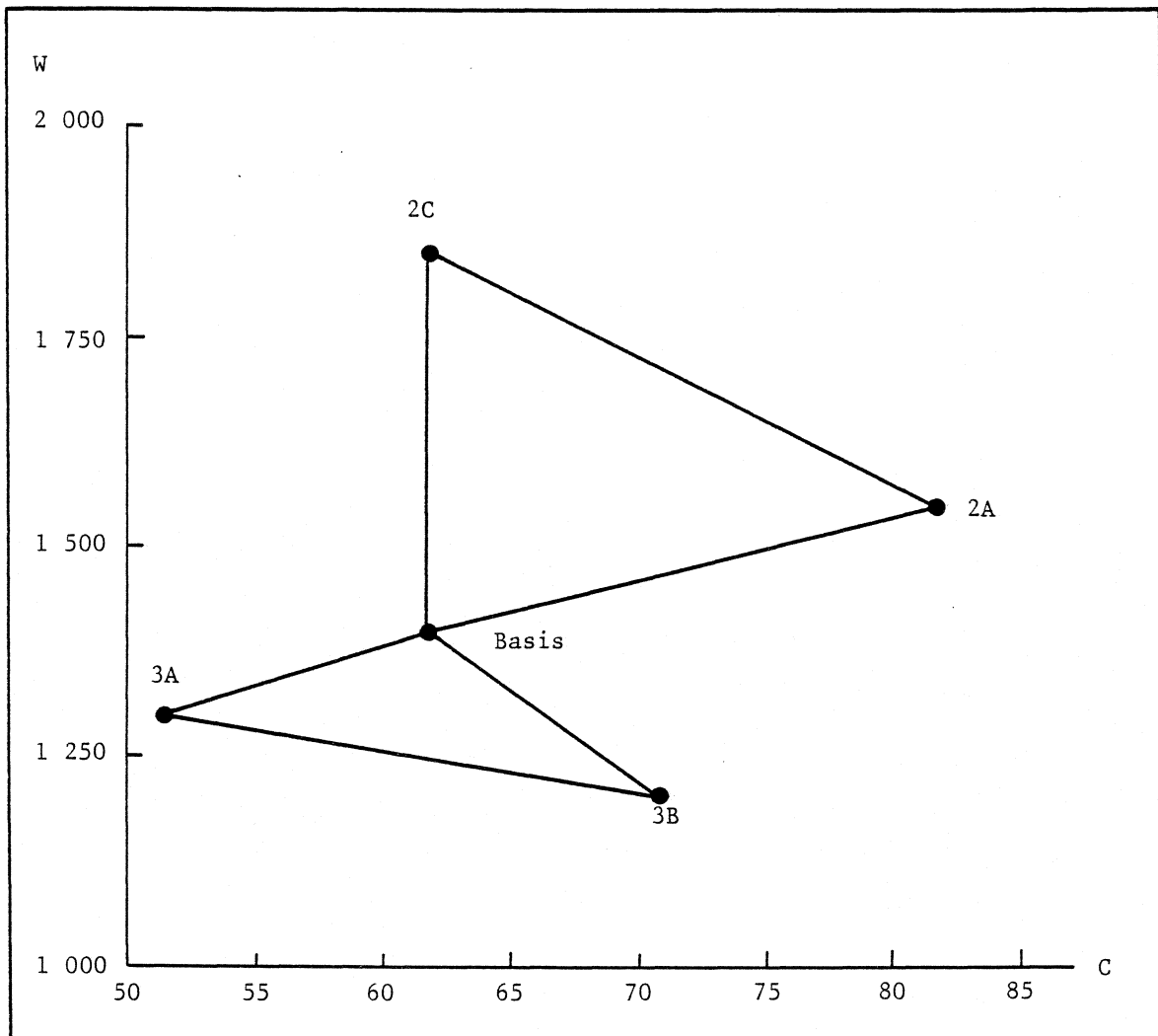
I tabell 1 er de fem alternativene karakterisert ved disse to variable, økning i totalt konsum over perioden 1980 - 2000 (C) og netto fordringer i utlandet pluss verdien av olje og gassreservene i 2000 (W). I figur 1 er de samme variable avmerket.

Tabell 1. Enkelte beregninger fra Perspektivgruppa. Prosentvis økning i privat konsum og netto fordringer pluss oljeformue.

Alternativ <sup>1</sup>	Privat konsum. Vekst i prosent. 1980 til 2000	Netto fordringer + oljeformue i år 2000. Mrd.kr
Basis .....	62,2	1 419,6
"Gode" tider		
2 A økt innenlands forbruk .....	82,8	1 575,4
2 C økt kapitaleksport .....	62,2	1 811,8
"Dårlige" tider		
3 A stram politikk .....	50,5	1 379,4
3 B slakk politikk .....	70,6	1 204,9

<sup>1</sup> For nærmere redegjørelse om de ulike alternativene se NOU 1983:37.

Figur 1. Prosentvis vekst i totalt forbruk (C) og akkumulert formue i 2 000 (W) i milliarder kroner



De beregningsresultatene som er gjengitt i tabell 1 og figur 1 kan man si viser et mulighetsområde for konsumet og netto fordringer overfor utlandet samt oljeformuen i år 2000. Slik beregningene er presentert her står vi altså overfor tre mulighetsområder representert ved tre inntektslinjer. Linja mellom 2A og 2C representerer mulighetsområdet ved større petroleumsinntekter som følge av høyere oljeprisvekst og oljeproduksjon. Linja mellom 3A og 3B representerer mulighetsområdet med en svakere verdensøkonomi som kommer til uttrykk i modellberegningene ved at eksporten er lavere og importandelene høyere enn i basialternativet. Mellom disse to linjene ligger basialternativet. Gitt en bestemt inntektslinje er det i dette forenklete skjemaet et politikkvalg hvor på den gitte linja tilpasningen i 2000 skal skje.

I MSG-modellen, som Perspektivgruppa har brukt, er det forutsatt at det til enhver tid er full utnyttelse av innsatsfaktorene arbeidskraft og realkapital. Det private forbruket bestemmes endogent slik at full ressursutnyttelse oppnås. Når den økonomiske politikken skal tilpasses for å øke innenlandsk bruk av petroleumsinntektene, kan en noe forenklet si at da må enten eksporten reduseres eller importen økes. I 2A er importandelene og offentlig konsum økt i forhold til basialternativet for å gi rom for større innenlandsk bruk. I 2C er eksportforutsetningene høyere enn i basialternativet for at de økte petroleumsinntektene skal gi et større utenriksøkonomisk overskudd med om lag samme nivå for innenlandsk bruk som i basialternativet.

Alternativene 3A og 3B, som begge har lavere eksport og høyere importandel enn basialternativet skiller seg fra hverandre ved forutsetninger om offentlig konsum. I 3B er innenlandsk forbruk opprettholdt på linje med basialternativet ved å øke offentlig konsum, mens 3A illustrerer en stram politikk der balansen i utenriksøkonomien opprettholdes ved å redusere offentlig forbruk.

Selvom usikkerhet i Perspektivgruppas beregninger behandles på en tradisjonell måte ved å trekke opp ulike scenarioer, inneholder rapporten også metodiske vurderinger av hvordan usikkerhet kan behandles på en bedre måte. Det pekes på at det er nødvendig med en strategi overfor framtidig usikkerhet, snarere enn en på forhånd fastlagt plan. En mulig strategi i samsvar med basialternativet kan ifølge Perspektivgruppa inneholde følgende elementer:

1. En stabil konsumutvikling velges. Som nevnt ovenfor innebærer basialternativet rundt 2,4 prosent årlig vekst i totalforbruket fram til år 2000.
2. Det totale innenlandske bruk av varer og tjenester holdes noe lavere enn disponibel inntekt for Norge. Dette betyr et overskudd på betalingsbalansen. I år 2000 i basialternativet tilsvarer driftsoverskuddet en tredjedel av den beregnede verdien av oljeeksporten.
3. Siden det er et positivt og raskt voksende driftsoverskudd i år 2000, betyr dette at tradisjonelle konkurranseutsatte næringer har større omfang enn om utenriksøkonomien hadde vært holdt i balanse. Et større innslag av konkurranseutsatte næringer enn det som er nødvendig for å sikre en forventet balanse i handelen med utlandet, innebærer en forsikring mot fall i oljeprisene i Basialternativet.
4. Ut fra de forutsetninger som er gjort om prisene på olje og gass i Basialternativet, innebærer alternativet altså et forventet overskudd på betalingsbalansen og nær balanse mellom fordringer og gjeld i år 2000. Etter 2000 øker nettofordringene. Dersom fordringene plasseres i aktiva som gir høy avkastning når oljeprisen er lav, er dette også en måte å forsikre seg mot fall i oljeprisen på.

Et hovedpoeng med denne strategien er at dersom oljeprisutviklingen avviker fra den som er lagt til grunn, så skal dette slå ut i endret betalingsbalanse. Øker oljeprisen mer enn forventet, øker overskuddet. Omvendt ved redusert oljepris. Svingende oljepriser skal altså slå ut i betalingsbalansen og ikke uten videre i endret forbruk og innenlands aktivitetsnivå.

Mer permanente endringer i oljeprisen bør imidlertid slå ut i den langsiktige forbruksutviklingen. Problemet er å bestemme om en endring i oljeprisen er av permanent eller kortvarig karakter. Perspektivgruppas beregninger av ulike alternative utviklingsbaner kan illustrere mulighetsområde for en framtidig utvikling og dermed dimensjonene i usikkerheten. Men denne typen beregninger får ikke fram selve hovedproblemet med usikkerhet, nemlig hvordan vi bør tilpasse oss usikkerhet underveis, når vi ikke vet hvilken pris og inntektsbane som ligger foran.

En mer systematisk drøfting av hvordan vi tilpasser oss usikkerhet krever for det første at vi sier noe om sannsynlighetene for at de ulike alternativene skal virkeliggjøres. Perspektivgruppa har i sine beregninger ikke tatt hensyn til sannsynlighetene for hvert enkelt av de usikre alternativene som behandles. For det andre krever en mer systematisk drøfting av hvordan vi tilpasser oss usikkerhet at beslutningstakerenes holdning til risiko er kjent. Perspektivgruppa har i sin drøfting ikke gått inn på at vurderinger av de ulike alternativene vil avhenge av hvilken holdning beslutningstakerne har til risiko. Dersom beslutningstakerne ikke er særlig redde for å ta sjanser vil det være lettere å satse på et alternativ med høyt innenlands forbruk. Dermed vil det være mindre reserver som kan tæres på i tilfelle oljeprisen vokser lavere enn antatt. Men det er altså en sjanse man er villig til å ta for å sikre seg et høyere innenlands forbruk. For å illustrere disse problemstillingene nærmere er det nødvendig med en formalisert behandling av beslutninger under usikkerhet.

## 2. MODELL FOR BESLUTNING UNDER USIKKERHET

Det makroøkonomiske planleggingsproblemet vi står overfor er å finne den optimale konsumbanen under usikkerhet. Dessuten skal vi fastlegge den optimale avveiningen mellom konsumet i løpet av planleggingsperioden og størrelsen på nasjonalformuen ved slutten av planleggingsperioden. Dette optimaliseringsproblemet løses ved å maksimere den forventede summen av neddiskontert nytte av forbruket over en planleggingsperiode av lengde  $T$  når det samtidig tas hensyn til nytten av nasjonalformuen ved sluttidspunktet. Nytten av denne sluttformuen representerer konsummulighetene etter planleggingshorisonten.

Preferansefunksjonen kan ved begynnelsen av perioden skrives som

$$(1) \quad \sum_{\tau=t}^T U(C_{\tau})(1+\delta)^{t-\tau} + V(G_T)(1+\delta)^{t-T}$$

$$t = 0, 1 \dots T$$

der  $U$  og  $V$  er nyttefunksjoner for henholdsvis løpende konsum og sluttformuen.  $\delta$  er en neddiskonteringsfaktor som tar vare på tidspreferansen.  $C_{\tau}$  er konsumet på tidspunkt  $\tau$  og  $G_T$  er sluttformuen. Vi skal senere forklare nærmere hvordan denne defineres. Planleggingsproblemet består i å maksimere forventningsverdien av (1).

En eksponentialfunksjon gjør nytten som spesifisering av nyttefunksjonen for det løpende konsumet

$$(2) \quad U(C_t) = -Be^{-\beta C_t} \quad B, \beta > 0$$

Dette innebærer konstant absolutt risikoaversjon. Den absolutte risikoaversjonen er gitt ved  $-V''/V' = \beta$ . Tilsvarende bruker vi en eksponentialfunksjon som spesifisering av nyttefunksjonen for sluttformuen

$$(3) \quad V(G_T) = -Ge^{-VG_T} \quad G, V > 0$$

der vi også har konstant absolutt risikoaversjon.

Det er ingen sterke a priori argumenter for å velge konstante absolutte risikoaversjon. Den store fordelene ved å velge eksponentielle nyttefunksjoner er at det kombinert med en forutsetning om normal sannsynlighetsfordeling for de usikre komponentene i nasjonalformuen gjør det mulig å benytte seg av sikkerhetsekvivalenter for å løse det stokastiske optimaliseringsproblemet.

Et velkjent resultat fra teorien for beslutning under usikkerhet (Johansen, 1980) innebærer at når  $X$  er normalfordelt og nytten av  $X$  er gitt ved en eksponentialfunksjon

$$f(x) = -e^{-\alpha X}$$

da vil følgende gjelde:

$$E f(x) = f(\tilde{x})$$

der  $\tilde{x} = EX - \frac{1}{2} \alpha \text{ var } x$

der  $\alpha$ , eksponentialkoeffisienten i  $f(x)$ , uttrykker den absolutte risikoaversjonen. Dette betyr at når vi skal maksimere den forventede nytte av  $X$ , så kan dette stokastiske optimaliseringsproblemet løses som et deterministisk optimaliseringsproblem ved å erstatte den usikre  $X$  med sikkerhetsekvivalenten  $\tilde{x}$ .

Vi antar at nasjonalformuen består av ulike typer real- og finanskapital samt naturressurser. Ved begynnelsen av hver periode tenker vi oss at avkastningen av de ulike faktorene i nasjonalformuen summeres og fordeles mellom konsum og plassering som nasjonalformue. Dermed gjelder følgende budsjettbetingelse ved begynnelsen av hver periode

$$(4) \quad R_t = C_t + \sum_{i=0}^n I_{it}$$

der  $I_{it}$  er investering i kapitaltype nr.  $i$  og  $C_t$  konsumet i periode  $t$ . Det forutsettes at all inntekt er kapitalinntekt av investeringer foretatt i tidligere perioder, dvs.

$$(5) \quad R_t = \sum_{i=0}^n r_{it} W_{it-1}$$

der  $W_{it-1}$  er beholdningen av kapitaltype nr.  $i$  ved begynnelsen av periode  $t-1$  og  $r_{it}$  er avkastningsraten. Budsjettbetingelsen kan da skrives

$$(6) \quad \sum_{i=0}^n W_{it-1} + R_t = C_t + \sum_{i=0}^n W_{it}$$

eller

$$(6) \quad G_{t-1} = C_t + \sum_{i=0}^n W_{it}$$

$$\text{der } G_{t-1} = \sum_{i=0}^n W_{it-1} + R_t = W_{t-1} + R_t$$

Total tilgang  $G_{t-1}$  ved begynnelsen av hver periode består av nasjonalformuen i forrige periode pluss kapitalinntekten. Avkastningsratene blir betraktet som stokastiske variable med en gitt sannsynlighetsfordeling. Når beslutninger skal fattes ved inngangen til en periode  $t$ , antas det at utfallet av de stokastiske avkastningsratene  $P_{jt}$  er kjent, mens usikkerheten om framtidig avkastningsrater fortsatt gjør seg gjeldende. Imidlertid vil vi for å lette den matematiske løsningen av modellen forutsette at én av avkastningsratene er sikker.

Verdien av olje- og gassforekomstene på kontinentalsokkelen blir betraktet som en del av nasjonalformuen. Denne verdien måles som produktet av oljereservene  $S_t$  og oljeprisen fratrukket utvinningskostnadene,  $q_t = p_t - b_t$ . Her er  $p_t$  oljeprisen og  $b_t$  den marginale utvinningskostanden i periode  $t$ . Avkastningen av oljeformuen er lik vekstraten for nettoprisen på olje,  $q_t$ . Utvinning av olje- og gassforekomstene kan betraktes som reduksjon av en del av nasjonalformuen. Denne reduksjonen av oljeformuen gjør det mulig å øke konsumet eller beholdningen av realkapital og finanskapital.

Ved å skille ut oljeformue som en egen del av nasjonalformuen kan vi skrive budsjettbetegnelsen som

$$(7) \quad W_{t-1} + R_t + q_{t-1}S_{t-1} + \left(\frac{q_t}{q_{t-1}} - 1\right) q_{t-1} S_{t-1} = C_t + W_t + q_t S_t$$

Oljeutvinningen i en periode er

$$X_t = S_{t-1} - S_t$$

der det forutsettes at de totale petroleumsreserver er kjent med full sikkerhet.

Ved å omforme (7) litt kan vi skrive

$$(7') \quad W_{t-1} + R_t + q_t X_t = C_t + W_t$$

Totalt tilgangen  $G_t$  og den totale kapitalbeholdningen inkluderer nå igjen petroleumsreserverne. Budsjettbetingelsen ved inngangen til periode  $t$  er dermed

$$(8) \quad G_{t-1} = C_t + W_t$$

der

$$G_{t-1} = \sum_{i=0}^n W_{it-1} + R_t + q_t S_{t-1}$$

og

$$W_t = \sum_{i=0}^n W_{it} + q_t S_t$$



Optimaliseringsproblemet består nå i å maksimere nyttefunksjonen (1) gitt budsjettbetingelsen (8). Dette optimaliseringsproblemet kan løses ved stokastisk dynamisk programmering. Dette gir følgende løsning for konsumbanen<sup>1</sup>

$$(9) \quad C_t = a_t G_{t-1} + b_t$$

der

$$a_t = \frac{1}{\xi_{t-t+1}}$$

$$\xi_{T-t} = \left(\frac{1}{1+r_0}\right)^{T-t} \left(\frac{\beta}{\gamma} - \frac{1+r_0}{r_0}\right) + \frac{1+r_0}{r_0}$$

$$b_t = - \left\{ \frac{1+r_0}{r_0} \frac{\alpha}{r_0} + \frac{1}{(1+r_0)^{T-t}} \left[ - \frac{\beta}{\gamma} (1+r_0) \left( \ln\left(\frac{\beta}{\gamma}\right) - \alpha - \ln(1+\delta) \right) \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{T-t}{1+r_0} \left( \frac{\beta}{\gamma} - \frac{1+r_0}{r_0} \right) \alpha - \frac{1+r_0}{r_0} \cdot \frac{\alpha}{r_0} \right] \right\} / \beta \xi_{T-t+1}$$

$$\text{der } \alpha = \ln \frac{1+r_0}{1+\delta} - X$$

og

$$X = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (\rho_i - r_0)(\rho_j - r_0) \hat{\sigma}_{ij} + \left( \frac{\bar{q}_{t+1}}{q_t} - 1 - r_0 \right) \sum_{j=1}^n (r_j - r_0) \hat{\tau}_j \\ + \frac{1}{2} \left( \frac{\bar{q}_{t+1}}{q_t} - 1 + r_0 \right)^2 \hat{\tau}^2$$

<sup>1</sup> Se Aslaksen og Bjerkholt mai 1984.

$\rho_i$  er forventet avkastningsrate for kapitaltype nr.  $i$ ,  $r_0$  den sikre avkastningsraten og  $\hat{\sigma}_{ij}$ ,  $\hat{\tau}_j$  og  $\hat{\tau}^2$  er elementene til den inverse varians-kovarians matrisen for de historiske avkastningsratene til de ulike plasseringsformene for nasjonalformuen.

Vi ser at likning (9) er en lineær konsumfunksjon med den totale tilgangen  $G_{t-1}$  som argument og  $a_t$  er den marginale konsumtilbøyeligheten. Denne marginale konsumtilbøyeligheten avhenger av forholdet  $\beta/\gamma$  og den sikre avkastningsraten  $r_0$ . Vi skal senere se at med de størrelsene vi benytter på  $\gamma$ ,  $\beta$  og  $r_0$  vil  $a_t$  være stigende over tid.

Konstantleddet i konsumfunksjonen er gitt ved  $b_t$ .

En nærmere drøfting av hvordan de ulike parametrene (risikoaversjonskoeffisienten, forventningsverdien og variansene) påvirker den optimale konsumbanen vil bli foretatt i forbindelse med beregningene i kapittel 4.

Løsningen for sparingen i de usikre plasseringsformene er gitt ved

$$(10) \quad W_{it} = \frac{\xi_{T-t+1}}{\beta} \left\{ \sum_{j=1}^n (\rho_j - r_0) \hat{\sigma}_{ij} + \hat{\tau}_i (\pi_{t+1} - (1-r_0)q_t) \right\} \quad j = 1, \dots, n$$

$$(11) \quad S_t = \frac{\xi_{T-t+1}}{\beta} \left\{ \sum_{j=1}^n (\rho_j - r_0) \hat{\tau}_j + \hat{\tau}^2 (\pi_{t+1} - (1+r_0)q_t) \right\}$$

Dermed er optimal oljeutvinningen gitt ved

$$(12) \quad X_t = S_{t-1} - S_t$$

Sparingen i den sikre plasseringsformen blir residuallt bestemt ved

$$(13) \quad W_{ot} = F_{t-1} - C_t + \sum_{i=1}^n W_{it}$$

### 3. TALLFESTING AV RISIKOAVERSJONSKOEFFISIENTER OG AVKASTNINGSRATER

#### 3.1. Risikoaversjonskoeffisientene

For å gjennomføre en empirisk anvendelse av modellen som det er redegjort for i avsnitt 2 er det nødvendig med tallfesting av risikoaversjonskoeffisientene. Det er ingen lett oppgave å fastlegge disse koeffisientene. For mitt formål har det i liten grad vært mulig å finne retningslinjer i tidligere arbeider. Som en illustrasjon av hvor vanskelig det er å tallfeste risikoaversjonskoeffisienten tar vi med følgende sitat av R. J. Freund (1956): "Estimering av risikoaversjonskoeffisienten er helt og holdent et subjektivt spørsmål, og enhver valgt verdi er særdeles vanskelig å begrunne". Dette Freund-sitatet minner oss om at det er to subjektive parametre vi skal estimere. De er subjektive i den forstand at de bestemmer preferansefunksjonen, og en preferansefunksjon bygger jo nødvendigvis på subjektive vurderinger. Dette innebærer imidlertid ikke at valget av verdier på estimatene må bli vilkårlig og "særdeles vanskelig å begrunne", slik Freund hevder. For å gjøre det mulig å gi en

begrunnelse for estimeringsverdiene må det foretas et begrunnet valg av hvilke subjektive vurderinger vi ønsker å estimere og hvordan disse skal estimeres. Dermed vil det også være mulig å argumentere for de estimater vi kommer fram til.

I denne oppgaven skal jeg forsøke å anslå verdier på risikoaversjonskoeffisientene som er i samsvar med de politiske preferanser over avveiningen mellom innenlandsk bruk av petroleumsinntektene og konvertering av petroleumsformuen til mer varige inntektskilder. Begrunnelsen for dette valget av hvilken preferansefunksjon jeg vil forsøke å estimere er kort og godt at politikerne, i hvert fall formelt sett, er beslutningstakerene. Dessuten skal de jo være representative for de meninger og holdninger som gjør seg gjeldende blant velgerne.

Det er vanskelig å danne seg et konsistent bilde av politikerenes preferanse for ulike makroøkonomiske alternativer. Det sies som regel lite om slike vurderinger i offentlige dokumenter som f.eks. langtidsprogrammet.

En måte å fastlegge politikerenes preferanser uttrykt ved  $\beta$  og  $\gamma$  er å intervju beslutningstakerne. Det kan gjøres ved å spørre politikere om hvordan de vil rangere ulike alternativer. Spørsmålene kunne være av typen: "Anta at du kan velge mellom en situasjon i 2000 med 303 milliarder i offentlig og privat konsum, og en netto utenlandsgjeld på 35 prosent av BNP, eller et totalt konsum på 281 milliarder og netto fordringer overfor utlandet på 2-3 prosent av BNP. Hvilket av disse to alternativene vil du foretrekke?" Ifølge Perspektivgruppas beregninger tilsvarer disse to alternativene valget mellom "slakk" (3B) og "stram" (3A) politikk i en situasjon med vansker i verdensøkonomien. Svarene på en lang rekke spørsmål av denne typen kunne så brukes til å fastlegge en preferansestruktur og dermed også størrelsen på risikoaversjonskoeffisientene.

Det er flere problemer ved en framgangsmåte av denne typen. Forskjellige politikere har forskjellige preferanser. Dette gjelder ikke bare politikere fra ulike partier, men også mellom politikere fra samme parti. Spørsmålet blir da hvilke politikere som skal spørres for å få et bilde av beslutningstakernes preferanser. Den til enhver tid sittende statsminister kunne f.eks. spørres dersom man antok vedkommendes preferanser var de avgjørende. Ved en slik framgangsmåte blir det ikke vist særlig tillit til at regjeringen arbeider som et demokratisk kollegium eller at vi har et parlamentarisk system der det er Stortinget som bestemmer. Enda verre ville dette være i en situasjon med mindretallsregjering. Det er også langt fra sikkert at selv én bestemt politiker har konsistente preferanser eller om de skifter raskt avhengig av stemningsbølger.

Et mulig alternativ til å spørre én eller et lite utvalg av politikere er å spørre en forholdsvis stor gruppe av mennesker og forsøke å beregne "gjennomsnittspræferanser" for det norske folk. Imidlertid er også en slik framgangsmåte problematisk fordi "gjennomsnittspræferanser" ofte vil være inkonsistente.

I denne oppgaven har jeg valgt å støtte meg til en helt annen metode enn intervju av politikere for å fastlegge størrelsen på risikoaversjonen. Det blir istedet tatt utgangspunkt i enkelte betraktninger om vurderingen av ulike makroøkonomiske alternativer som finnes i Perspektivgruppas rapport.

Det kan selvfølgelig reises spørsmål om uttalelsene i Perspektivgruppas rapport er representative for de rådende politiske vurderinger. Imidlertid er det ingen urimelig antakelse at de avveininger som kan utledes av Perspektivgruppas alternativer kan gi en indikasjon på holdningene til risiko i en makroøkonomisk beslutningssituasjon.

I artikkelen til Aslaksen og Bjerkholt er det tatt utgangspunkt i Perspektivgruppas rapport ved fastleggingen av risikoaversjonskoeffisientene. I resten av dette avsnittet vil jeg kort redegjøre for den metoden de har benyttet.

I figur 1 er fem av Perspektivgruppas beregningsalternativer illustrert ved budsjettlinja i "gode" tider (2A-2C), budsjettlinja i "dårlige" tider (3A-3B) og basisalternativet som et punkt mellom disse linjene. Alternativene 2A eller 2C og 3A eller 3B representerer altså ytterpunkter i politikkvalg i en situasjon med henholdsvis høye petroleumsinntekter og svak verdensøkonomi.

La oss nå anta at hvilken inntektsutvikling som faktisk realiseres er et resultat av et enkelt stokastisk eksperiment med to mulige utfall. Enten blir det høye petroleumsinntekter og de mulige tilpasningspunktene ligger på linjestykket 2A-2C. Alternativet blir da en svakere verdensøkonomi og

tilpasningen må finne sted på linjestykket 3A-3B. Vi forutsetter at disse to utfallene har samme synn-  
synlighet. Videre forutsettes det følgende om tilpasningen

- a) - Gitt svak verdensøkonomi er det optimale punktet midt mellom 3A og 3B.
- b) - Gitt høye petroleumsinntekter er det optimale punktet to tredjedelers vei fra punktet 2C mot 2A.
- c) - Basialternativet betraktes som sikkerhetsekvivalenten i det stokastiske eksperiment beskrevet ovenfor.

Disse forutsetningene kan i noen grad underbygges med Perspektivgruppas drøftinger av de ulike alternativene. For eksempel heter det i rapporten (side 79) at "det kan være at den beste politikken ligger et sted mellom disse ytterpunktene (3A og 3B)". I forutsetning a) er dette tolket dithen at den optimale politikken ligger midt mellom "slakk" og "stram" politikk. Det vil altså si at gitt "svak" verdensøkonomi er den en slags "gylden middelvei" mellom ekspansiv og kontraktiv økonomisk politikk.

Forutsetning b) innebærer at i "gode" tider med høye petroleumsinntekter er det optimale punkt, noe nærmere "slakk" enn "stram" politikk. Det vil si at i "gode" tider er det relativt sett mindre nødvendig å ha sikkerhet i form av nettofordringer og petroleumsreserver enn det er i "dårlige" tider.

Forutsetning c) om basialternativet som sikkerhetsekivalent innebærer at den forventede nytten av de optimale valgene i a) og b) er lik nytten av basialternativet. For å fastlegge disse forventningsstørrelsene er det nødvendig med anslag for sannsynligheter for at det skal bli "gode" eller "dårlige" tider. Slike anslag er ikke laget, og i Perspektivgruppas rapport er det ingen drøfting av sannsynlighetene for de ulike alternativene. Likevel blir forutsetning c) benyttet fordi basialternativet i det minst ligger mellom mulighetsområdet for henholdsvis "gode" og "dårlige" tider. Dessuten er tolkning av basialternativet som en sikkerhetsekivalent en meningsfylt og nyttig tolkning av et referansepunkt som basialternativet.

Forutsetningene a, b og c kan brukes som utgangspunkt for estimering av en preferansefunksjon av typen

$$(14) \quad \text{der} \quad U^*(c, w) = -Bc \quad -gw$$

$c$  = prosentvis økning i totalt konsum (privat + offentlig) fra 1980 til 2000.

$w$  = netto fordringer overfor utlandet pluss verdien av påviste petroleumsreserver i 2000.

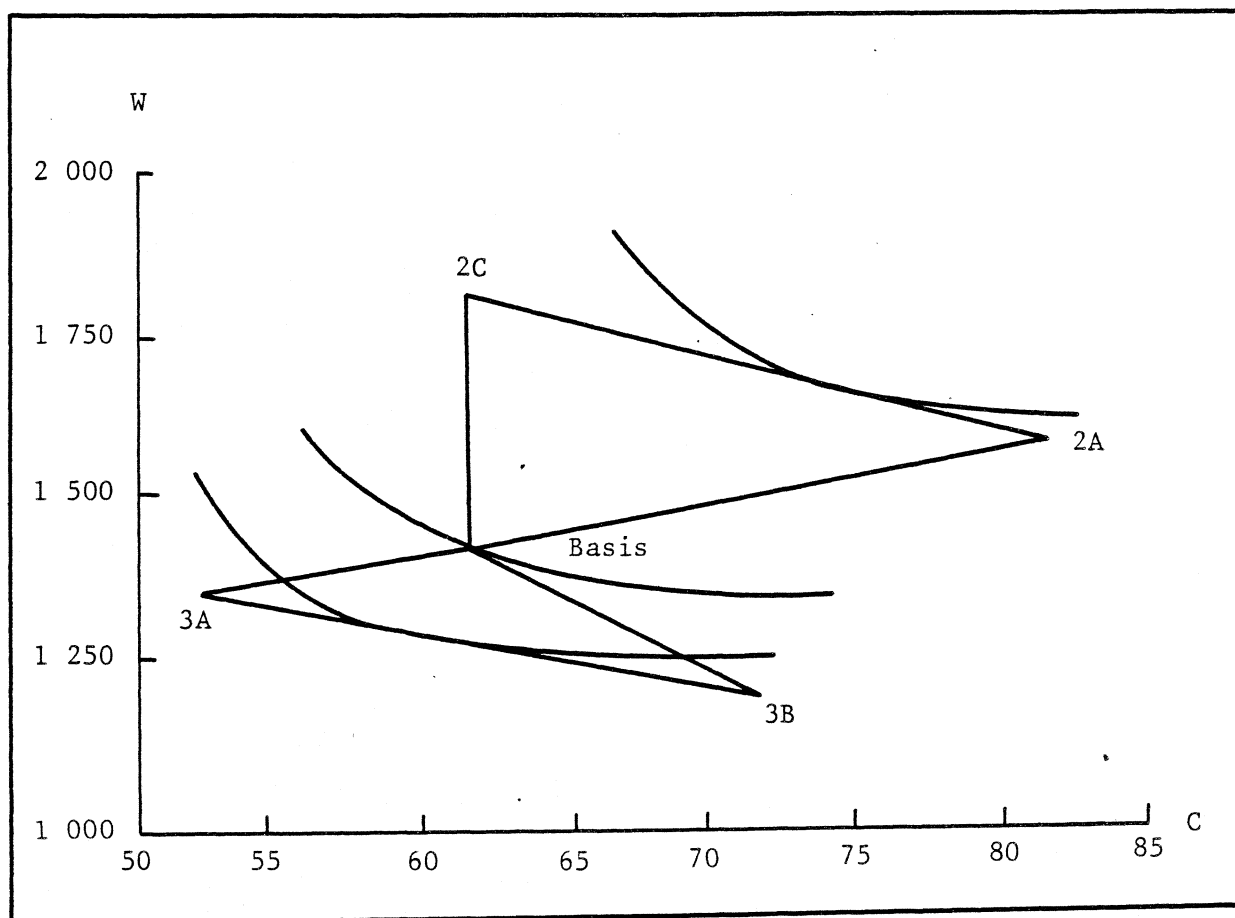
For å forenkle estimeringen av risikoaversjonskoeffisientene er preferansefunksjonen (14) her blitt formulert som en statisk analogi til den dynamiske preferansefunksjonen (1). I (14) er preferansene knyttet til den prosentvise veksten i konsumet i løpet av planleggingsperioden, istedenfor summen av neddiskontert nytte. Disse omskrivningene endrer imidlertid ikke hovedkonklusjonene når det gjelder vurderingen av konsum mot sluttformuen under usikkerhet.

Formuen  $w$  er her definert som netto fordringer overfor utlandet pluss verdien av olje- og gassreservene. Dette er en grov forenkling. Dette formuesbegrepet omfatter ikke realkapital og er dermed heller ikke i overensstemmelse med det nasjonalformuebegrepet vi har benyttet tidligere. I følge nyttefunksjonen (1) skal konsumet veies mot nasjonalformuen ved slutt-tidspunktet som består av real- og finanskapital samt oljeformuen. Når det likevel sees bort fra realkapitalen ved estimeringen av  $b$  og  $g$  skyldes det at Perspektivgruppa konsentrerer seg om å drøfte avveiningen mellom konsum og netto fordringer i år 2000. Formålet med positive fordringer overfor utlandet i denne sammenheng er at de fungerer som en slags forsikring overfor risikoen knyttet til de usikre petroleumsinntektene.

Forutsetningene a)-c) gir to relasjoner til å fastlegge  $b$ ,  $g$  og  $G/B$ . I figur 2 er det vist hvordan det kan tenkes to budsjettlinjer og basispunktet samt tangeringspunkter med nyttefunksjonen. Disse to tangeringspunktene der den marginale substitusjonsbrøk er lik helningen på budsjettlinjen, er utgangspunktet for relasjonene som fastlegger  $b$  og  $g$ . Nyttensnivået er vilkårlig fastsatt ved å sette  $B=1$ . Videre er parameterverdiene tilpasset slik at  $G=B=1$ . Dermed blir løsningen

$$b = 0.1426$$

$$g = 0.00589$$

Figur 2. Indifferenskurver med  $b = 0.1426$  og  $g = 0.00589$ 

C = Prosentvis økning i totalt konsum 1980 til 2000.

W = Netto fordringer overfor utlandet pluss verdien av påviste petroleumsreserver.

De verdiene som er funnet for  $b$  og  $g$  kan brukes til å bestemme verdier for risikoaversjonskoeffisientene  $\beta$  og  $\gamma$  i preferansefunksjonen (1) i den dynamiske modellen.

Den statiske preferansefunksjonen  $U^*$  gitt ved (14) med parametre  $b$  og  $g$  uttrykker en bestemt avveining mellom konsumøkning og sluttformue, her altså i betydningen nettofordringer pluss oljeformue. I beregningen av  $\beta$  og  $\gamma$  er det forutsatt at det er den samme avveiningen som ligger til grunn for valget mellom konsumbane og sluttformue. Risikoaversjonskoeffisienten  $\beta$  er derfor beregnet ved å sette nytten av den neddiskonterte konsumbanen lik nytten av den prosentvise konsumøkningen over planleggingsperioden. Denne forutsetningen gir likningen

$$(15) \quad Be^{-bc} = \sum_{t=1980}^{2000} B \left( \frac{1}{1+\delta} \right)^t e^{-\beta c_t}$$

der altså  $c$  er den prosentvise veksten i konsumet fra 1980 til 2000, mens  $c_t$  er konsumet i år  $t$ . For neddiskonteringsfaktoren antar vi  $\delta=0$ . Likningen (15) bestemmer  $\beta$  som blir lik 0,0352. Når det gjelder  $\gamma$ , må vi huske på at formuesbegrepet  $w$  (nettofordringer pluss oljeformue) ikke tilsvarer den totale nasjonalformuen der også realkapital inngår. Vi forutsetter at den nytteavveining mellom konsumøkning og nettofordringer pluss oljeformue som kommer til uttrykk i  $U^*$ , også gjelder nytteavveiningen mellom konsumbanen og den totale sluttformue. For å få et konsistent forhold mellom  $\beta$  og  $\gamma$  må vi ta hensyn til realkapitalen når vi utleder  $\gamma$  fra  $g$ .

Risikoaversjonsparameteren  $\gamma$  blir dermed bestemt ved likningen

$$(16) \quad Ge^{-gW_t} = Ge^{-\gamma(WT + \text{realkapitalen i 2000})}$$

som gir  $\gamma = 0.0027$ .

Risikoaversjonskoeffisienten  $\gamma$  blir altså noe mindre enn  $g$  når vi inkluderer realkapitalen. Denne metoden til å fastlegge risikoaversjonskoeffisientene bygger på flere strenge forutsetninger. Spesielt bygger den på forutsetninger om beslutningstakerens preferanser som er problematiske. For det første er det tvilsomt om de har konstant absolutt risikoaversjon. D.v.s. at risikoaversjonen ikke påvirkes av nivået på konsumet og/eller den totale tilgangen. For det andre er det litt tvilsomt å trekke så mange slutninger om preferansestruktur ut fra noen få formuleringer i Perspektivgruppas rapport. Imidlertid kan denne rapporten som tidligere påpekt i det minste sies å avspeile enkelte sentrale avveiningsspørsmål hos beslutningstakerne. Videre er det klart at selvom forutsetningene om beslutningstakerne preferanser ikke skulle treffe helt, angir likevel de anslagene som er gjort for  $\beta$  og  $\gamma$  omtrent hvilken størrelsesorden koeffisientene kan anta. Bare dette er ikke så rent lite tatt i betraktning svakhetene ved andre estimeringsmetoder.

### 3.2. Avkastningsratene

I de numeriske beregningene i kapittel 4 skiller jeg mellom fire kapitaltyper i tillegg til oljeformuen

- WS = Realkapital i skjermet sektor
- WHK = Realkapital i hjemmekonkurrerende sektor
- WUK = Realkapital i utekonkurrerende sektor
- WUT = Nettofordringer overfor utlandet.

Inndelingen av økonomien i fem sektorer (skjermet, hjemmekonkurrerende, utekonkurrerende, utenlandsfordring og olje) er en forholdsvis grov inndeling. Imidlertid er den tilstrekkelig detaljert til å få fram vesentlige poenger i en makroøkonomisk analyse. Ved sektorinndelingen er Nasjonalregnskapets næringsdefinisjoner benyttet. I skjermet sektor er det sett bort fra den offentlig sektor og boligsektoren. For den utekonkurrerende sektoren er oljevirkosomhet skilt ut som egen sektor. Utenriks sjøfart er også sett bort fra.

Avkastningsratene på de tre typene realkapital er beregnet som forholdet mellom driftsresultat og beholdning av realkapital. Tabell 2 gjengir de historiske gjennomsnittstallene for disse ratene. Det er disse historiske tallene som brukes som estimater for de forventede avkastningsratene.

Tabell 2. Gjennomsnittlige avkastningsrater 1962-82. Prosent

Sektor	
Skjermet (eksl. offentlig) .....	7,53
Hjemmekonkurrende .....	10,00
Utekonkurrende .....	5,45

Som det sikre plasseringsalternativet har jeg valgt fordringer i utlandet. Dette kan synes som en noe tvilsom forutsetning. Imidlertid kan det tenkes plasseringsalternativer i utlandet som vil gi en forholdsvis sikker, men kanskje relativt lav avkastning. Dette gjelder f.eks. statsobligasjoner og valutareserver. Et annet moment er at en større grad av internasjonalisering av norsk næringsliv gir muligheter for en mer diversifisert portefølje. Diversifisering bidrar til større grad av sikkerhet. Norsk næringsliv, spesielt utekonkurrende næringer er i liten grad diversifisert, og dette er et argument for å velge avkastningsraten av utlandsplassering snarere enn en av de innlandske avkastningsratene som den sikre avkastningsraten.

I beregningene er det forutsatt at fordringer overfor utlandet har en sikker avkastningsrate på 3 prosent.

Varians- kovariansmatrisen for de historiske avkastningsratene som er benyttet i beregningene i kapittel 4 er gjengitt i tabell 3.

Tabell 3. Varians- kovariansmatrise til de gjennomsnittlige avkastningsratene. 1962-81

	Skjermet	Hjemmekonkurrende	Utekonkurrende	Realpris på råolje
Skjermet sektor .....	1.65685	-0.08861	-1.84331	-1.28275
Hjemmekonkurrende .....		2.30443	1.93291	-0.897742
Utekonkurrende .....			13.8807	0.0621457
Realpris på råolje .....				16.789

Vi vil også få bruk for den inverse varians - kovariansmatrisen for de gjennomsnittlig avkastningsratene. Denne inverse matrisen er gjenngitt i tabell 4.

Tabell 4. Den inverte varians-kovariansmatrisen

	Skjermet	Hjemmekonkurrerende	Utekonkurrerende	Realpris på råolje
Skjermet .....	0,756811	-0,037254	0,102251	0,052005
Hjemmekonkurrerende .....		0,507531	-0,076836	0,027137
Utekonkurrerende .....			0,096458	0,000218
Realpris på råolje .....				0,064979

Det er altså de historiske tallene som blir brukt som estimater for de framtidige avkastningsratene og de tilhørende varianser og kovarianser. Det kan selvfølgelig tenkes andre metoder der det legges mer vekt på å lage prognoser der også andre faktorer enn de historiske forholdene fram til i dag tillegges vekt. Slike framgangsmåter blir lett svært arbeidskrevende uten at de nødvendigvis gir noe mer realistiske estimater. Dessuten innebærer bruken av de historiske tallene at basisalternativet kan tolkes som et uttrykk for den optimale tilpasningen dersom de forventede avkastningsratene, variansene og kovariansene blir de samme for de kommende tyve år som de faktisk har vært i de forutgående tyve år. Dette gjør at basisalternativet får en meningsfylt tolkning som referansebane.

Ved beregningen av alternative konsum- og formuebaner vil jeg variere anslagene for de forventede avkastningsratene, variansene og kovariansene og dermed få illustrert hvordan alternative verdier på disse størrelsene vil slå ut.

#### 4. BEREGNINGRESULTATER

##### 4.1. Grunnlaget for beregningene

I dette kapittelet skal jeg bruke den modellen det er redegjort for i kapittel 2 til å beregne optimale konsum- og formuebaner. Den optimale tidsutviklingen for oljeformuen vil fastlegge den optimale utvinningstakten for olje og gass. De estimerte verdiene for risikoaversjonskoeffisientene  $\beta$  og  $\gamma$  det er redegjort for i kapittel 3 er brukt i beregningene av et basisalternativ. De historiske gjennomsnittsverdiene for de ulike avkastningsratene samt de tilhørende varianser og kovarianser er benyttet som estimater for de tilsvarende parametrene i den teoretiske modellen.



Dette innebærer at utviklingen av oljeprisen tas som eksogent gitt uavhengig av utvinningstakt og reserver. Dette er en rimelig antakelse i og med at Norge er et lite oljeeksporterende land. Mer tvilsomt er det at den forventede avkastningen av realkapitalen i de andre sektorene forutsettes konstant. Det innebærer at disse stokastiske avkastningsratene forutsettes å være uavhengige av tiden og beholdningen av realkapital i de ulike sektorene. Denne forutsetningen blir likevel benyttet fordi det forenkler beregningene betydelig.

#### 4.2. Basisalternativet

Med det grunnlaget det er redegjort for i avsnitt 4.1 har jeg brukt den stokastiske optimeringsmodellen til å beregne et basisalternativ. I tabell 5 er enkelte hovedresultater fra disse beregningene gjengitt sammen med de tilsvarende resultatene i basisalternativet i Perspektivgruppas rapport. Det framgår klart av tabellen at det er markerte forskjeller mellom disse to basisalternativene. F.eks. begynner konsumet i Perspektivgruppas beregninger på 186,8 milliarder kroner i 1980 og ender med et konsum på 303 milliarder i år 2000. Dette tilsvarer en vekstrate på 2,4 prosent pr. år. Til sammenlikning er konsumet i basisalternativet som den stokastiske optimeringsmodellen gir 280 milliarder kroner i 1980 og 489 milliarder i 2000. Dette tilsvarer en årlig vekstrate på 2,8 prosent. Det er altså markerte forskjeller når det gjelder nivået for konsumet i de to basisalternativene, mens de årlige vekstratene er forholdsvis like.

Tabell 5. Totalt konsum og nettofordringer overfor utlandet. Milliarder 1980-kroner

	Basisalternativ i Perspektivgruppas rapport	Basisalternativ i stokastisk opti- meringsmodell
Totalt konsum 1980 .....	186,8	280,7
2000 .....	303,0	489,6
Prosentvis vekst pr. år .....	2,45	2,82
Netto fordringer overfor utlandet i 2000 .....	54,6	-1 219,3

Det er ikke særlig overraskende at de to basisalternativene er ulike. De beskrankningene og treghetene som gjør seg gjeldende i Perspektivgruppas MSG-beregninger finner vi lite eller ingenting av i den modellen jeg har brukt. Den historisk gitte fordelingen av realkapital og oljeformue kan endres momentant uten noen form for friksjoner eller omstillingsproblemer. Arbeidsmarkedet, produksjonsstrukturen og handel med utlandet er det heller ikke tatt hensyn til. Dessuten er det som nevnt forutsatt konstante forventede avkastningsrater i den stokastiske optimeringsmodellen, mens avkastningsratene varierer i MSG-modellen. Likevel er det meningsfullt å benytte det beregnede basisalternativet som et utgangspunkt. Dels for å belyse betydningen av å ta eksplesitt hensyn til usikkerhet, og dels for å studere virkningene av skift i ulike parametre.

Når jeg i fortsettelsen bruker betegnelsen "basialternativet" vil jeg mene det basialternativet som er beregnet ved å anvende den stokastiske optimeringsmodellen - ikke Perspektivgruppas basialternativ - såfremt jeg ikke gjør oppmerksomt på noe annet.

I basialternativet vil konsumet vokse jevnt og når i 2000 et nivå som er 74,4 prosent høyere enn nivået i 1980. Beholdningen av realkapital med usikker avkastning avtar gjennom hele planleggingsperioden, mens utenlandsgjelda blir gradvis redusert. Den totale tilgangen vokser de første årene for deretter å avta. Forløpet til den totale tilgangen er nært knyttet til forholdet mellom risikoaversjonskoeffisientene og den sikre avkastningsraten. Størrelsene som er benyttet for disse parametrene gjør at følgende ulikhet gjelder

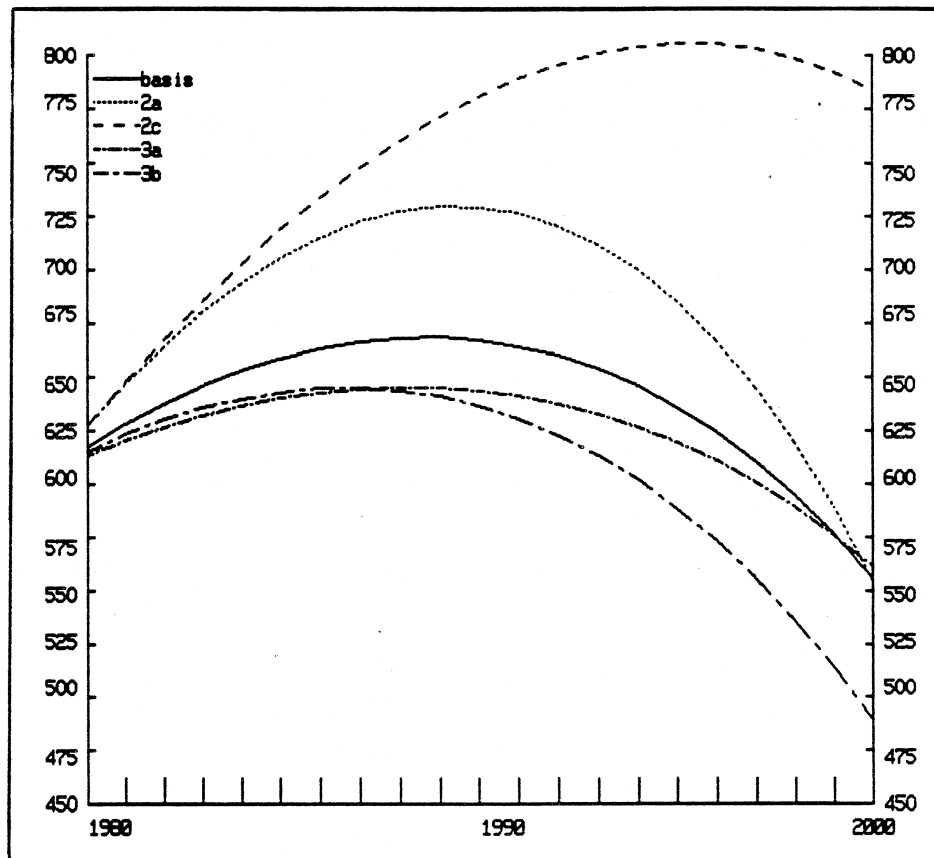
$$\beta/\gamma < (1+r_0)/r_0$$

som gir den konkave utviklingsbanen for total tilgang som er illustrert i figur 3. Hvis ulikheten snus vil total tilgang vokse langs en konveks bane. Likhet vil gi en lineær utviklingsbane.

De optimale oljereservene i basialternativet er noe lavere enn de faktiske oljereservene i 1980. En momentan oljeutvinning på 161 millioner t.o.e i 1980 er derfor nødvendig for å nå den optimale utvinningsbanen som begynner på 106 millioner t.o.e i 1980 og vokser jevnt til 123 millioner tonn i år 2000.

Oppsummert kan det sies at basialternativet innebærer en betydelig økning av konsumet over hele planleggingsperioden, en omfattende reduksjon av realkapital i "fastlands-Norge" til fordel for nedbetaling av utenlandsgjeld samt en markert økning av olje- og gassutvinningen.

Figur 3. Alternative baner for total tilgang. 1980-2000. 10 mrd. 1980-kroner



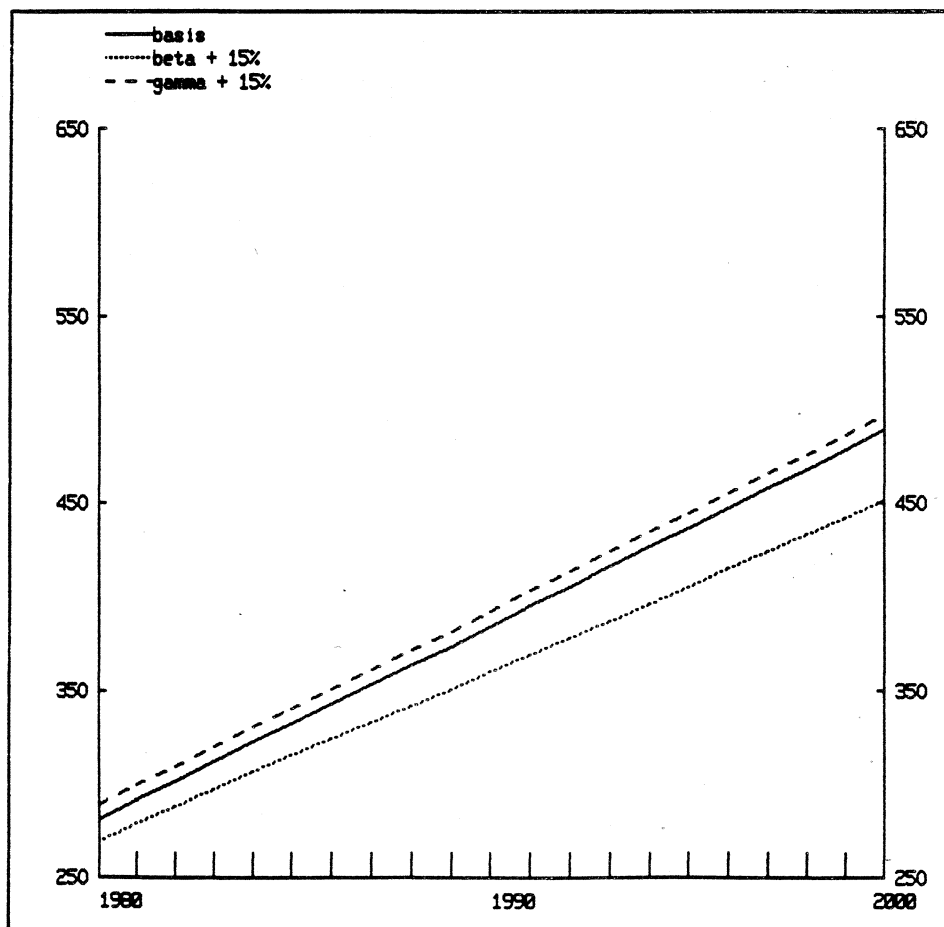
#### 4.3. Virkningene av skift i parametrene

Beregningsresultatene som framkommer ved en anvendelse av den stokastiske optimeringsmodellen er i høy grad avhengig av valget av parameterverdier. I tabell 6 er virkningen av skift i disse verdiene gjengitt.

Tabell 6. Virkningstabell for skift i parametrene

		$C_t$		$G_{2000}$	$W_{Ut}$	
		1980	2000		1980	2000
Parameterskift:						
$\beta$	15 prosent .....	-	-	+	+	+
$\gamma$	15 prosent .....	+	+	-	+	+
$\tau$	25 prosent .....	$\approx 0$	+	+	+	+
$\pi_{t+1}/\pi_t$	0,01 .....	$\approx 0$	+	+	-	-
$\rho_S$	0,01 .....	$\approx 0$	+	+	-	+
$\rho_{HK}$	0,01 .....	$\approx 0$	+	+	-	+
$\rho_{UK}$	0,01 .....	$\approx 0$	+	+	-	-
$r_0$	0,01 .....	+	-	-	+	-
$\delta$	0,01 .....	+	-	-	-	-

Figur 4. Konsumbaner ved ulike risikoaversjonskoeffisienter. 1980-2000.  
Mrd. kroner



En partiell økning av  $\beta$  vil føre til redusert konsum i hele planleggingsperioden. Personlig synes jeg dette er et intuitivt rimelig resultat i og med at økt  $\beta$  kan tolkes som økt bekymring for at det framtidige konsumet ikke skal bli stort nok. Dermed reduseres forbruk for å sikre grunnlaget for framtidig forbruk. Er man bekymret for å ha for lite mat "i morgen" forsøker man å spare litt mat "i dag". En annen sak er at redusert konsum etterhvert vil gi så store formue- og inntektseffekter at det med en lenger planleggingshorisont før eller siden vil gi økt konsum. Ser vi på konsumfunksjonen (9) kan nedgangen i konsumet ved økt  $\beta$  forklares ved at den marginale konsumtilbøyeligheten avtar med  $\beta$ . Denne negative effekten viser seg å være sterkere enn en eventuell positiv virkning via leddet  $b_t$ . Beholdning av oljeformue og realkapital i de usikre sektorene går ned med økt  $\beta$ . Dette er også et intuitivt rimelig resultat fordi når aversjonen mot usikkerhet går opp vil man ønske å gjøre seg mindre avhengig av usikre inntekter fra oljeformuen og realkapitalen. Økningen i  $\beta$  påvirker imidlertid ikke beholdningen av de usikre kapitaltypene i år 2000 fordi det i denne siste perioden er  $\sigma$  som er den relevante risikoaversjonsparameteren. Sluttformuen øker p.g.a. reduksjonen i konsumet over hele planleggingsperioden. Siden beholdningen av usikre kapitaltyper har gått ned må økningen i sluttformuen følges av en økning av fordringene overfor utlandet.

En økning av  $\gamma$  har den motsatte virkningen på konsumet sammenliknet med en økning av  $\beta$ . Umiddelbart kan dette være vanskelig å forstå intuitivt i det  $\gamma$  lettest kan tolkes som et uttrykk for graden av risikoaversjon knyttet til sluttformuen og konsumet utover planleggingshorisonten. Legges denne tolkningen til grunn er det nærliggende å tro at en økning av  $\gamma$  burde gi redusert konsum i planleggingsperioden for å sikre sluttformuen og konsumet etter år 2000. Imidlertid viser beregningene at det motsatte skjer. Dette kan forklares ved å vise til den stokastiske programmeringen som er grunnlaget for løsningen av modellen<sup>1</sup>, der det optimale forholdet mellom konsum og gjenværende formue etableres rekursivt periode for periode. Selvom en økning i  $\gamma$  og  $\beta$  slår ulikt ut for konsumet, virker et positivt skift i de to parametrene likt overfor beholdning av oljeformue og realkapital med usikker avkastning. En intuitiv forklaring på dette er kort og godt at begge parametrene uttrykker graden av uvilje overfor risiko og at en økning i såvel  $\beta$  og  $\gamma$  dermed gjør at man ønsker å satse mindre på usikre investeringer. Det er forøvrig en nær sammenheng mellom  $\beta$  og  $\gamma$  siden det egentlig bare er én holdning til risiko. Denne kommer til uttrykk gjennom de to risikoaversjonskoeffisienter  $\beta$  og  $\gamma$  for henholdsvis konsumet i løpet av planleggingsperioden og sluttformuen samt konsumet utover planleggingshorisonten. Økningen av konsumet og reduksjonen i de usikre investeringene gjør at sluttformuen går ned. Imidlertid er denne nedgangen ikke så stor at den oppveier den positive virkningen på investeringene i de sikre utenlandsfordringene som følger av økningen i  $\gamma$ .

En økning i variansen på oljeprisen innebærer at konsumet øker kraftigere fram til 2000 enn i basialternativet. Investeringene i oljeformuen går kraftig ned. Denne nedgangen skjer i form av en kraftig initial utvinning i 1980. Fra og med 1981 ligger oljeutvinningstakten klart lavere enn i basialternativet, men likevel forblir gjenværende oljereserver betydelig mindre gjennom hele planleggingsperioden enn i basialternativet. Investeringene i de andre usikre sektorene går også ned fordi den økte usikkerheten med hensyn til oljeprisen gjør det mindre lønnsomt å investere i alle de usikre sektorene. Til gjengjeld går investeringene i fordringer på utlandet, som har en sikker avkastning, opp slik at utenlandsgjelda reduseres.

En økning i en av de forventede avkastningsratene, inkludert den forventede oljeprisøkningen, øker den totale tilgangen og gir dermed rom for en økning av konsumet i planleggingsperioden. Økt avkastning medfører naturlig nok økte investeringer i den sektoren der avkastningen stiger. Om investeringene i de andre usikre sektorene går opp eller ned avhenger av fortegnet på kovariansen mellom avkastningsratene. Negativt fortegn gir reduserte investeringer, men positivt fortegn medfører økte investeringer. Virkningen på fordringene overfor utlandet er initialt negativt, mens det utover i planleggingsperioden varierer avhengig av i hvilken sektor den forventede avkastningsraten øker.

<sup>1</sup> Det er ikke redegjort for denne metoden i denne oppgaven. Interesserte henvises til Aslaksen og Bjerkholt, mai 1984.

Virkningen av en økning i den sikre avkastningsraten ( $r_0$ ) på utenlandsfordringene er interessant. Den umiddelbare virkningen er en betydelig investering i utenlandsfordringer, dvs. en omfattende reduksjon av utenlandsgjelda. Deretter fortsetter gjelda å synke svakt fram t.o.m. 1995 for så å stige jevnt ut planleggingsperioden slik at den ender opp på et nivå over basialternativet. Hele planleggingsperioden sett under ett, er det altså ikke slik at en økning i avkastningsraten på fordringer overfor utlandet gir en større beholdning (reduisert gjeld) av slike fordringer. Forklaringen på dette noe overraskende resultatet er at den potensielle gevinsten ved å investere i de usikre sektorene er lavere jo høyere den sikre avkastningsraten er. Dette gjør at en økning i  $r_0$  medfører reduserte investeringer i de usikre sektorene. Dermed oppstår det et inntektstap og en reduksjon i total tilgang. Resultatet er at det i løpet av planleggingsperioden blir mindre igjen til nedbetaling av utenlandsgjeld.

En økning i neddiskonteringsfaktoren  $\delta$  medfører at mer av konsumet tas ut i begynnelsen av perioden for så å ligge under konsumet i basialternativet mot slutten av perioden. Økningen i konsumet i begynnelsen gir mindre rom for sparing slik at sluttformuen blir redusert. Investeringene i de usikre sektorene påvirkes ikke siden de ikke berøres av  $\delta$ . Dette skyldes at fordelingen av nasjonalformuen på de sektorene er bestemt som et statisk portjeføljeproblem når det optimale forholdet mellom forbruk og framtidig formue er etablert for hver periode.

#### 4.4. Valg av politikk ved ulike økonomiske rammebetingelser

De fem beregningsalternativene til Perspektivgruppa det kort er redegjort for i kapittel 3 illustrerer virkningene av stram og slakk politikk i en situasjon med høye petroleumsinntekter og en situasjon med problemer i verdensøkonomien uttrykt ved lavere avkastningsrater i de konkurranseutsatte sektorene. Disse alternativene er beregnet ved å variere de eksogene variable og myndighetenes handlingsvariable i MSG-modellen. I beregningene som er foretatt i denne oppgaven har jeg søkt å belyse de samme politikk-valgene under tilsvarende makroøkonomiske rammebetingelser ved å variere parametrene i den stokastiske optimeringsmodellen. Dette er selvfølgelig ikke fullt ut sammenliknbart med de korresponderende alternativene i Perspektivgruppas rapport. Likevel kan min framgangsmåte få fram hvordan f.eks. slakk og stram politikk kan belyses med en stokastisk optimeringsmodell ved at ulike politiske preferanser uttrykkes som skift i parametrene i preferansefunksjonen. F.eks. kan en stram politikk som bunner i en bekymring hos myndighetene for framtidige forbruksmuligheter, og dermed et ønske om større totaltilgang og sluttformue, illustreres ved å øke  $\beta$  og redusere  $\gamma$  i den stokastiske optimeringsmodellen.

I dette kapittelet representerer alternativene 2A, 2C, 3A, 3B de tilsvarende alternativene i Perspektivgruppas rapport. Dvs. at 2A og 3B er slakk politikk i henholdsvis en situasjon med høye petroleumsinntekter og en situasjon med problemer i verdensøkonomien. Tilsvarende representerer 2C og 3A stram politikk gitt henholdsvis høye petroleumsinntekter og en problemfylt verdensøkonomi.

Siden basialternativet som framkommer ved å anvende den stokastiske optimeringsmodellen klart avviker fra basialternativet i Perspektivgruppas rapport, er det ikke meningsfylt å forsøke å tilpasse de ulike alternativene i denne oppgaven nøyaktig til de korresponderende alternativene i Perspektivgruppas rapport. Imidlertid har jeg brukt de samme kriterier for å fastlegge mine alternativer som Perspektivgruppa bruker:

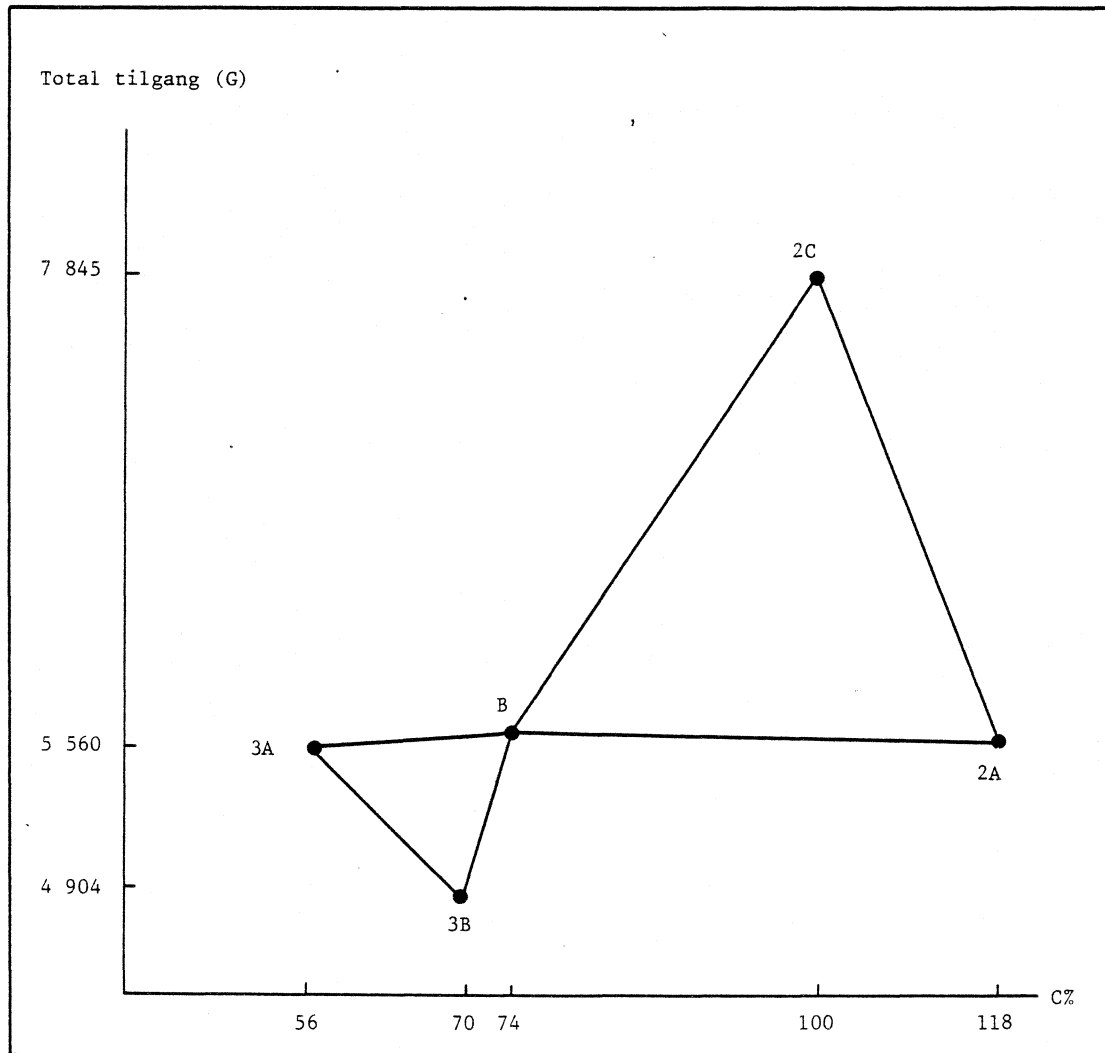
- Stram politikk i "gode" tider (2C) skal gi den største sluttformuen og en konsumvekst på linje med basialternativet. Stram politikk i "dårlige" tider (3A) skal gi den laveste konsumveksten og en sluttformue på linje med basialternativet.
- Slakk politikk i "gode" tider (2A) skal gi den største konsumveksten og en sluttformue på linje med basialternativet. Slakk politikk i "dårlige" tider skal gi den laveste sluttformuen og en konsumvekst over basialternativet.

Så langt det har vært mulig er disse kriteriene blitt anvendt ved valget av risikoaversjonskoeffisienter i de ulike alternativene. I tabell 7 og figur 5 er enkelte hovedresultater gjengitt.

Tabell 7. Enkelte resultater fra den stokastiske optimeringsmodellen

Scenario	Prosentvis vekst i totalt konsum fra 1980 - 2000	Total tilgang i 2000 Mrd. kroner	Netto utenlandsgjeld i 2000 Mrd. kroner
1. Basisalternativet .....	74,4	5 568	-1 219
2. Økte petroleumsinntekter			
2A Økt innenlands bruk .....	118,2	5 561	-973
2C Økt kapitaleksport .....	100,0	7 846	-878
3. Vanskelig verdensøkonomi			
3A Stram politikk .....	56,3	5 619	-1 218
3B Slakk politikk .....	70,2	4 904	-1 911

Figur 5. Prosentvis vekst i totalt konsum 1980-2000 og total tilgang (G) i mrd. kroner i 2000

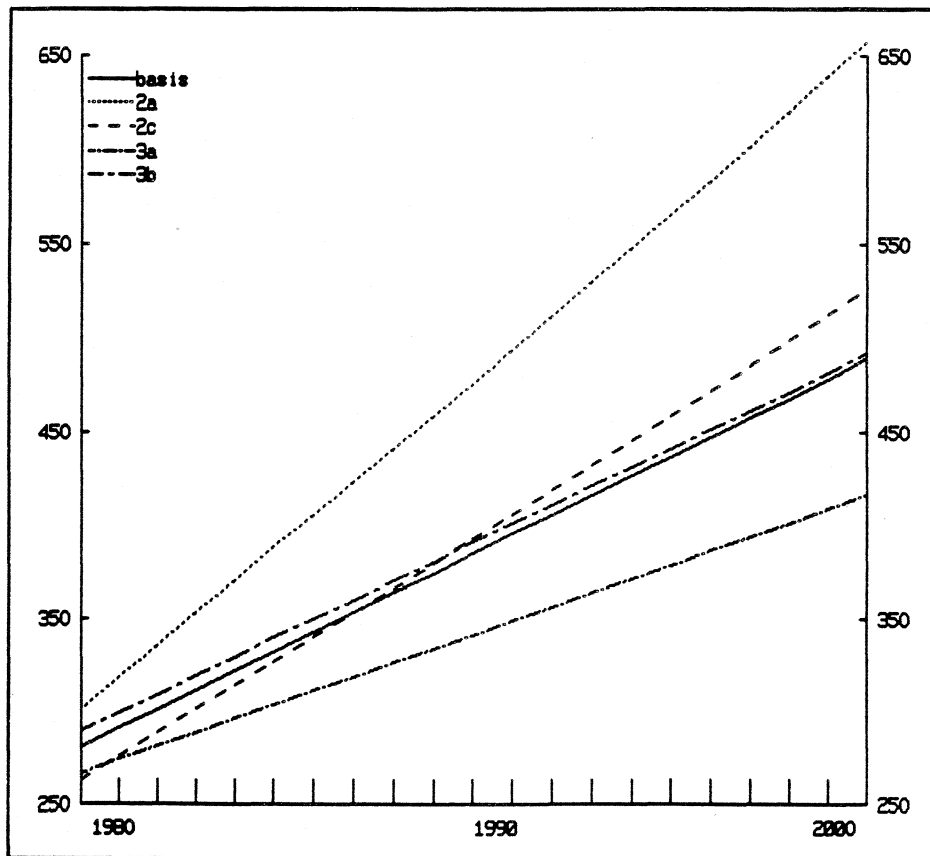


Figur 5 kan sammenliknes med figur 2 der konsumveksten og tilgangen i Perspektivgruppas beregninger er illustrert. Ved å sammenlikne de to figurene ser vi at bortsett fra at konsumveksten er noe for lav i 3B og litt for høy i 2C i den stokastiske modellen, så oppfyller resultatene i denne modellen de kriteriene vi har stilt opp.

De to alternativene med stram politikk som gir redusert konsum (2C, 3A) er etablert ved å øke  $\beta$  med 15 prosent. Sluttformuen avtar med økende  $\gamma$ . Ved simuleringen er  $\gamma$  redusert med 10 prosent i 2C og 5 prosent i 3A. Dette skyldes at det er høyere forventet inntekt i 2C enn i 3A og dermed nødvendig å redusere  $\gamma$  relativt mer i simuleringen av 2C enn i 3A for å sikre større sluttformue i 2C enn i 3A.

Den ekspansive politikken i alternativene 2A og 3B er uttrykt ved en reduksjon av  $\beta$  med 15 prosent. Siden sluttformuen i 2A skal ligge på linje med basisalternativet og sluttformuen i 3B skal være lavere, er  $\gamma$  økt med 20 prosent i 2A og redusert med 5 prosent i 3B.

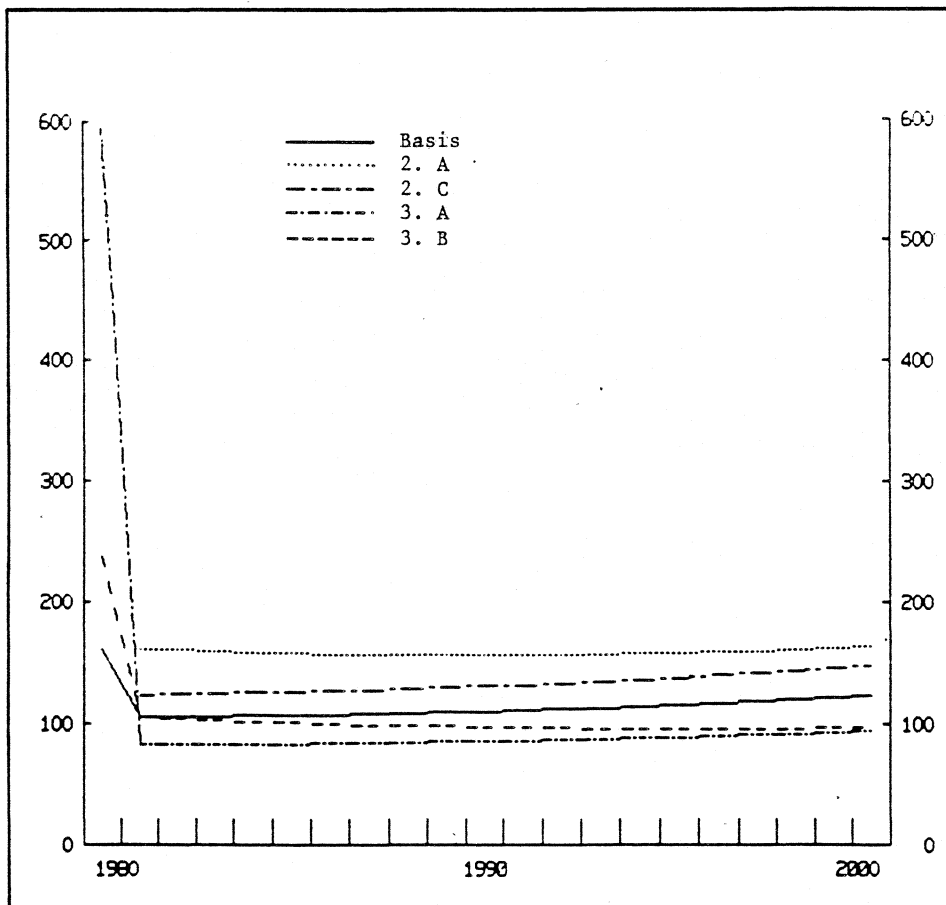
Figur 6. Alternative konsumbaner. 1980-2000. Mrd. 1980-kroner



De optimale konsumbanene er illustrert i figur 6. De slakke politikk-alternativene gir konsumbaner som ligger over basisalternativet i hele planleggingsperioden. Konsumbanen ved svak verdensøkonomi og stram politikk (3A) er naturlig nok den laveste. Banen for stram politikk ved høye petroleumsinntekter (2C) starter meget lavt men vokser raskere enn de andre og krysser basisalternativet og 3B. Dette kan forklares ved at økning i  $\beta$  gir lavere konsum i begynnelsen av perioden, men dette blir etterhvert motvirket av formueseffekten pga. de store forventede inntektene.

I figur 7 er de optimale banene for total tilgang gjengitt. Felles for dem alle er at de vokser i begynnelsen av perioden, for så å falle mot slutten. Dette skyldes at for alle alternativene er ulikheten  $\beta/\gamma < (1+r_0)/r_0$  oppfylt slik at total tilgang får en konkav bane. I overensstemmelse med kriteriene for fastleggingen av alternativene er sluttformuene i alt. 2A og 3A sammenfallende med basisalternativet. Sluttformuen i 2C er høyere, mens den er lavere i 3B enn i basisalternativet. Det initiale fallet i konsumet i 2C gir en betydelig vekst i total tilgang og utflatingen av veksten inntreffer senere enn i de andre alternativene.

Figur 7. Oljeutvinning. 1980-2000. Mtoe\*



\*) I alternativene 2A og 3B er oljeutvinningen negativ (+ ca 320 mtoe.).



Beholdningen av kapital med usikker avkastning avtar monotont i alle alternativene. Dette skyldes at antakelsen om risikoaversjon gjør at det skjer en forskyvning fra usikker til sikker avkastning. Dermed reduseres utenlandsgjelda gjennom hele planleggingsperioden i alle alternativene. Imidlertid fører dette ikke til positive fordringer overfor utlandet i noen av alternativene i løpet av planleggingsperioden på 20 år. Forklaringen på dette er at de initiale optimale beholdningene av kapital med usikker avkastning er betydelig høyere enn de faktiske tall for 1979. Dermed blir det nødvendig med en formidabel initial opplåning i utlandet for å realisere det optimale konsumet og investeringene i kapital med usikker avkastning. Utenlandsfordringene bestemmes residualt i modellen, og den store initiale gjelda gjør at selv ikke kraftig nedbetaling av gjeld gir positive utenlandsfordringer i løpet av en 20-årsperiode. Med andre størrelser på parametrene i modellen ville resultatet blitt annerledes. F.eks. vil en økning av standardavviket på oljeprisen med 25 prosent føre til at den initiale beholdningen av kapital med usikker avkastning synker betraktelig. Dermed vil bl.a. basisalternativet gi positive fordringer overfor utlandet i år 2000.

Oljeproduksjonen er forholdsvis konstant i alle alternativene når først optimal oljeformue er oppnådd (figur 7). Imidlertid innebærer denne tilpasningen av oljeformuen at det i 1980 må skje drastiske endringer i oljeformuen. I alternativene 2 A og 3 B med ekspansiv politikk er den initiale verdien av petroleumsreservene vesentlig høyere enn estimatet for faktisk oljeformue ved inngangen til planleggingsperioden. Dette skyldes at reduksjonen i  $\beta$  gir økt tilbøyelighet til å sitte med en usikker oljeformue. Dermed innebærer modellen at det skal være en omfattende negativ oljeutvinning i 1980. Motsatt skal det være en svært høy oljeutvinning det samme året i de to alternativene med stram politikk (2C, 3A). Dette skyldes at tilbøyeligheten til å sitte med den usikre oljeformuen reduseres vesentlig når  $\beta$  økes. Fra 1981 er oljeutvinningsbanene ved ekspansiv politikk høyere enn basisalternativet, mens det ved stram politikk er optimalt med en lavere utvinningstakt.

Det er ikke overraskende at en modell for optimal oljeutvinning gir ekstreme resultater for den initiale tilpasningen. Det er selvfølgelig ikke mulig å følge opp slike ekstreme resultater i praksis. En mulighet er imidlertid å tolke den initiale negative oljeutvinningen som et uttrykk for at det er utvunnet for mye olje og gass slik at reservene i 1980 er for små. Hvis oljeproduksjonen trappes betydelig ned eller innstilles vil verdien av oljereservene etter hvert nå det optimale nivået og oljeutvinningen kan deretter fastsettes slik at den følger den optimale banen.

Tilsvarende kan et resultat som gir en urealistisk høy initial oljeproduksjon oppfattes slik at oljeproduksjonen skal økes over den optimale banen inntil den optimale størrelsen på oljeformuen er nådd.

I alle alternativene er utvinningstakten høyere enn i perspektivgruppas ulike scenarier. Dette må tilskrives at risikoaversjonen fører til at det ikke er like lukrativt å sitte med en oljeformue som gir usikker avkastning. Imidlertid er oljereservene i alternativene med lav risikoaversjon (2.A og 3.B) initialt høyere enn estimatet for faktiske oljereserver. På den annen side er de optimale oljereservene i år 2000 lavere i alle alternativene sammenliknet med Perspektivgruppas beregninger. Dette gjør det nærliggende å trekke den konklusjon at risikoaversjon bidrar til å øke oljeproduksjonen for å kovertere oljeformue til kapital med mer sikker avkastning. Men det er viktig å legge merke til at selvom lavere risikoaversjonen innebærer en høyere optimal utvinningstakt, innebærer det også at den initiale oljeformuen bør være vesentlig større.

Drøftingene i denne oppgaven er en illustrasjon av hvordan ulike antakelser om risikoaversjon kan illustrere hva som er optimalt valg av politikk under ulike forutsetninger om de økonomiske rammebetingelsene. Slik sett kan dette være et utgangspunkt for en vurdering av langsiktige makro økonomiske beregningsalternativer som f.eks. de vi finner i Perspektivgruppas rapport. Det er vist hvordan selv moderate endringer i antakelsene om risikoaversjon kan ha betydelig innvirkning på hva som er optimalt valg av økonomisk politikk.

##### 5. DRØFTING AV ENKELTE KRITISKE MERKNADER

Flere av de numeriske resultatene i denne oppgaven er helt urealistiske. Dette gjelder f.eks. at den optimale utenlandsgjelda er 3 826 milliarder kroner i 1980, at vi skal pumpe 161 millioner t.o.e tilbake i kontinentalsokkelen det samme året og at den optimale beholdningen av realkapital i skjermet sektor er 2 517 milliarder i 1980. Disse ekstreme resultatene skyldes at tregheter, økonomiske og politiske hindringer o.l. ikke er innarbeidet i modellen. Dessuten er forutsetningene om konstant avkastning i noen få aggregerte sektorer forenklede forutsetninger som gjør at flere av resultatene ligger et godt stykke utenfor virkelighetens verden. Avhengig av hvilke formål modellen skal tjene kan den bygges ut til i større grad å ta hensyn til de mekanismer og sammenhenger som vil bringe de numeriske resultatene mer i samsvar med det praktisk gjennomførbare. Formålet med denne oppgaven har imidlertid vært å få fram hvordan en stokastisk optimaliseringsmodell med risikoaversjon i prinsippet kan anvendes for å vurdere ulike langsiktige makroøkonomiske utviklingsbaner. Dessuten har det vært meningen å illustrere hvordan skift i risikoaversjon og andre parametre virker inn på de optimale banene. For dette formålet har det vært mulig å få fram interessante poenger med den modellen jeg har brukt.

Risikoaversjonskoeffisientene spiller en sentral rolle i beregningene. Samtidig er disse parametrene de vanskeligste å estimere. Ikke minst er det problematisk å avgjøre hva man skal ta utgangspunkt i når den relevante risikoaversjonen skal estimeres. Det er derfor absolutt mulig å diskutere de størrelsene på  $\beta$  og  $\gamma$  som jeg har anvendt. Imidlertid angir estimeringsmetoden i avsnitt 3 i det minste hvilken størrelsesorden  $\beta$  og  $\gamma$  må ha dersom vi antar at Perspektivgruppas vurderinger ikke er helt fjernt fra den holdning til risiko vi ønsker å avdekke. Dermed er størrelsene på  $\beta$  og  $\gamma$  jeg har brukt i hvert fall et utgangspunkt for å drøfte betydningen av risikoaversjon og endringer i denne.



VEDLEGG I: FORKLARING AV VARIABLE

Alle symbolene som benyttes i tabellene er bygget opp ved hjelp av to ledd. Første ledd angir hva slags variabel det dreier seg om, f.eks. konsum eller realkapital i skjermet sektor. Annet ledd angir hvilken virkningsberegning eller beregningsalternativ variabelen tilhører. For eksempel angir "CS" konsum og "B" basisalternativet. Dermed blir "CSB" konsumet i basisalternativet.

Alle verditall er i faste 1980-priser. Variablenavnene er definert ved:

CS: samlet forbruk  
F: total tilgang (i formelene notatet er G brukt som symbol)  
OU: årlig utvinning av olje og gass Mtoe  
S: gjenværende petroleumsreserver. Mtoe  
WHK: realkapital i hjemmekonkurrerende sektor  
WS: " i skjermet "  
WUK: " i utekonkurrerende "  
WV: netto fordringer overfor utlandet  
WO: verdien av petroleumsreservene



Vedlegg II. AlternativeneBasis

NR.b  
 S.0.0753  
 HK.0.1  
 UK.0.0545  
 OLJE.0.02  
 RO.0.03  
 BETA.0.0352  
 GAMMA.0.0027  
 NP.2  
 BP.2  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

DB = 0.01+0.5\*CK  
 1980            0.011874            0.011874            0.011874            0.011874

IULIE.M.LWSB - DATE REVISED: 8/21/84

WSB = OR1\*KSI(1)/0.0352

1980	2517.17	2484.1	2449.76	2414.1
1984	2377.07	2338.61	2298.68	2257.22
1988	2214.15	2169.43	2122.99	2074.76
1992	2024.67	1972.65	1918.61	1862.49
1996	1804.2	1743.65	1680.76	1615.43
2000	1547.57			

IULIE.M.LWKB - DATE REVISED: 8/21/84

WKB = OR2\*KSI(1)/0.0352

1980	2216.88	2185.45	2152.93	2119.28
1984	2084.47	2048.45	2011.17	1972.61
1988	1932.71	1891.41	1848.68	1804.46
1992	1758.7	1711.34	1662.33	1611.6
1996	1559.1	1504.76	1448.51	1390.29
2000	1330.01			

IULIE.M.LWKB - DATE REVISED: 8/21/84

WKB = OR3\*KSI(1)/0.0352

1980	108.118	106.448	104.727	102.953
1984	101.125	99.2408	97.2985	95.2967
1988	93.2332	91.1062	88.914	86.6543
1992	84.325	81.9241	79.4493	76.8984
1996	74.2686	71.558	68.7639	65.8836
2000	62.9144			

IULIE.M.LWOB - DATE REVISED: 8/21/84

WOB = OR4\*KSI(1)/0.0352\*7

1980	4765.72	4747.16	4725.61	4700.89
1984	4672.8	4641.14	4605.7	4566.25
1988	4522.53	4474.3	4421.29	4363.23
1992	4299.82	4230.74	4155.67	4074.27
1996	3986.16	3890.98	3788.32	3677.76

Basis

IULIE.MLSB - DATE REVISED: 8/21/84

SB = WOB/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	4.53878	4.43246	4.32582	4.21881
1984	4.11138	4.00345	3.89498	3.7859
1988	3.67613	3.56561	3.45429	3.34208
1992	3.22893	3.11476	2.9995	2.88309
1996	2.76543	2.64646	2.52612	2.40431
2000	2.28096			

OUB = SB(-1)-SB

1981	0.106324	0.106636	0.107005	0.107435
1985	0.107925	0.10847	0.109082	0.109771
1989	0.110518	0.111325	0.112202	0.113153
1993	0.114172	0.115259	0.116412	0.117659
1997	0.118967	0.120343	0.121809	0.123355

IULIE.MLCSB - DATE REVISED: 8/21/84

1980	280.739	291.199	301.657	312.114
1984	322.569	333.023	343.474	353.924
1988	364.372	374.818	385.262	395.704
1992	406.144	416.583	427.018	437.452
1996	447.884	458.314	468.742	479.167
2000	489.59			

IULIE.MLFB - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6179.19	6285.26	6380.09	6463.21
1984	6534.2	6592.55	6637.77	6669.35
1988	6686.76	6689.44	6676.84	6648.34
1992	6603.34	6541.2	6461.26	6362.84
1996	6245.21	6107.66	5949.41	5769.68
2000	5567.64			

IULIE.MLWUB - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-3826.34	-3635.17	-3449.42	-3269.25
1984	-3094.82	-2926.27	-2763.78	-2607.53
1988	-2457.65	-2314.31	-2177.7	-2047.98
1992	-1925.32	-1809.9	-1701.88	-1601.46
1996	-1508.79	-1424.05	-1347.44	-1279.12
2000	-1219.26			

2A

NR.2a  
 S.0.0753  
 HK.0.11  
 UK.0.0645  
 OLJE.0.03  
 RO.0.03  
 BETA.0.02992  
 GAMMA.0.00324  
 NP.3  
 BP.3  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.MLD2A - DATE REVISED: 8/21/84

D2A = 0.01+0.5\*CK

1980	0.012272	0.012272	0.012272	0.012272
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MLWS2A - DATE REVISED: 8/21/84

WS2A = OR1\*CKSI(1)/0.02992

1980	2736.91	2691.52	2644.31	2595.2
1984	2544.11	2490.95	2435.61	2378.
1988	2318.01	2255.54	2190.47	2122.67
1992	2052.01	1978.36	1901.58	1821.52
1996	1738.01	1650.9	1560.	1465.14
2000	1366.11			

IULIE.MLWK2A - DATE REVISED: 8/21/84

WK2A = OR2\*CKSI(1)/0.02992

1980	2662.32	2613.46	2562.89	2510.56
1984	2456.39	2400.31	2342.25	2282.13
1988	2219.86	2155.37	2088.56	2019.35
1992	1947.63	1873.31	1796.27	1716.41
1996	1633.61	1547.76	1458.71	1366.35
2000	1270.53			

IULIE.MLWUK2A - DATE REVISED: 8/21/84

WUK2A = OR3\*CKSI(1)/0.02992

1980	128.749	126.166	123.504	120.76
1984	117.932	115.016	112.011	108.913
1988	105.719	102.427	99.0328	95.5335
1992	91.9258	88.2061	84.3712	80.417
1996	76.3397	72.1356	67.8004	63.33
2000	58.7198			

IULIE.MLW02A - DATE REVISED: 8/21/84

W02A = OR4\*CKSI(1)/0.02992\*7

1980	5274.78	5258.47	5237.71	5212.1
1984	5181.26	5144.74	5102.09	5052.82
1988	4996.4	4932.28	4859.85	4778.48
1992	4687.49	4586.15	4473.7	4349.3
1996	4212.06	4061.07	3895.31	3713.72
2000	3515.22			



2A

IULIE.MLS2A - DATE REVISED: 8/21/84

S2A = W02A/(7\*20\*POT3\*7.5)

1980	5.0236	4.86221	4.70196	4.54269
1984	4.38428	4.22659	4.06947	3.91278
1988	3.75641	3.60019	3.44401	3.28771
1992	3.13118	2.97426	2.81683	2.65874
1996	2.49965	2.34004	2.17915	2.01705
2000	1.85363			

IULIE.MLO2A - DATE REVISED: 8/21/84

OU2A = S2A(-1)-S2A

1981	0.161387	0.160253	0.159266	0.158406
1985	0.157696	0.157122	0.156684	0.156377
1989	0.156211	0.156186	0.156295	0.156535
1993	0.156919	0.157428	0.158091	0.158888
1997	0.15981	0.160892	0.162095	0.163423

IULIE.MCS2A - DATE REVISED: 8/21/84

1980	301.585	318.883	336.226	353.616
1984	371.054	388.542	406.08	423.671
1988	441.316	459.018	476.777	494.595
1992	512.473	530.415	548.422	566.495
1996	584.636	602.849	621.135	639.496
2000	657.934			

IULIE.MLF2A - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6274.93	6470.08	6646.94	6804.69
1984	6942.46	7059.36	7154.43	7226.72
1988	7275.2	7298.79	7296.39	7266.84
1992	7208.91	7121.36	7002.87	6852.05
1996	6667.48	6447.65	6191.01	5895.91
2000	5560.66			

IULIE.MLU2A - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-5042.05	-4733.57	-4434.57	-4145.3
1984	-3866.05	-3597.1	-3338.68	-3091.1
1988	-2854.59	-2629.44	-2415.9	-2214.24
1992	-2024.7	-1847.53	-1682.99	-1531.28
1996	-1392.61	-1267.24	-1155.31	-1057.03
2000	-972.601			

2C

NR.2c  
 S.0.0753  
 HK.0.11  
 UK.0.0645  
 OLJE.0.03  
 O.0.03  
 BETA.0.04048  
 GAMMA.0.00243  
 NP.3  
 BP.3  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.MLD2C - DATE REVISED: 8/21/84

D2C = 0.01+0.5\*CK

1980	0.012272	0.012272	0.012272	0.012272
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MLWS2C - DATE REVISED: 8/21/84

WS2C = 0R1\*CKSI(1)/0.04048

1980	2429.81	2410.1	2389.56	2368.15
1984	2345.84	2322.57	2298.3	2272.99
1988	2246.58	2219.02	2190.26	2160.22
1992	2128.86	2096.11	2061.9	2026.14
1996	1988.77	1949.71	1908.87	1866.15
2000	1821.48			

IULIE.MLWHK2C - DATE REVISED: 8/21/84

WHK2C = 0R2\*CKSI(1)/0.04048

1980	2363.59	2340.2	2315.99	2290.91
1984	2264.95	2238.06	2210.21	2181.35
1988	2151.45	2120.47	2088.36	2055.08
1992	2020.58	1984.8	1947.71	1909.23
1996	1869.31	1827.9	1784.93	1740.33
2000	1694.04			

IULIE.MLWUK2C - DATE REVISED: 8/21/84

WUK2C = 0R3\*CKSI(1)/0.04048

1980	114.302	112.975	111.606	110.195
1984	108.741	107.242	105.697	104.104
1988	102.461	100.769	99.0232	97.2238
1992	95.3687	93.4561	91.4841	89.4507
1996	87.354	85.1921	82.9628	80.6638
2000	78.293			

IULIE.MLW02C - DATE REVISED: 8/21/84

W02C = 0R4\*CKSI(1)/0.04048\*7

1980	4682.92	4708.66	4733.12	4756.1
1984	4777.46	4796.98	4814.46	4829.69
1988	4842.43	4852.41	4859.38	4863.03
1992	4863.05	4859.11	4850.86	4837.88
1996	4819.78	4796.12	4766.43	4730.19
2000	4686.95			

2C

IULIE.MLS2C - DATE REVISED: 8/21/84

S2C = W02C/(7\*20\*POT3\*7.5)

1980	4.45992	4.35383	4.24898	4.14526
1984	4.04259	3.94089	3.84005	3.74
1988	3.64065	3.5419	3.44368	3.34589
1992	3.24845	3.15128	3.0543	2.95741
1996	2.86053	2.76359	2.66648	2.56913
2000	2.47151			

IULIE.MLOU2C - DATE REVISED: 8/21/84

OU2C = S2C(-1)-S2C

1981	0.106092	0.104853	0.10372	0.102662
1985	0.101708	0.100836	0.100054	0.099351
1989	0.098748	0.098223	0.097787	0.097436
1993	0.097169	0.09698	0.096892	0.09688
1997	0.096945	0.097107	0.097345	0.097628

IULIE.MLCS2C - DATE REVISED: 8/21/84

1980	263.376	276.161	288.98	301.833
1984	314.722	327.648	340.611	353.613
1988	366.656	379.739	392.865	406.036
1992	419.251	432.512	445.821	459.18
1996	472.589	486.051	499.566	513.138
2000	526.766			

IULIE.MLF2C - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6275.97	6480.08	6674.2	6857.88
1984	7030.65	7192.04	7341.53	7478.61
1988	7602.71	7713.29	7809.72	7891.4
1992	7957.67	8007.85	8041.25	8057.13
1996	8054.71	8033.19	7991.75	7929.5
2000	7845.54			

IULIE.MLWU2C - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-3791.71	-3572.13	-3359.17	-3153.
1984	-2953.83	-2761.84	-2577.25	-2400.22
1988	-2230.97	-2069.7	-1916.6	-1771.88
1992	-1635.72	-1508.33	-1389.92	-1280.64
1996	-1180.69	-1090.28	-1009.56	-938.726
2000	-878.034			

3A

NR. 3a  
 S. 0.0753  
 HK. 0.09  
 UK. 0.0445  
 OLJE. 0.02  
 RO. 0.03  
 BETA. 0.04048  
 GAMMA. 0.002565  
 NP. 2  
 BP. 2  
 MATRISE. x1  
 D. 0.01  
 TAU. 1

IULIE.MLD3A - DATE REVISED: 8/21/84

D3A = 0.01+0.5\*CK

1980	0.011563	0.011563	0.011563	0.011563
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MLW3A - DATE REVISED: 8/21/84

W3A = 0R1\*KSI(1)/0.04048

1980	2297.11	2273.68	2249.32	2224.
1984	2197.68	2170.33	2141.89	2112.34
1988	2081.62	2049.69	2016.5	1982.
1992	1946.13	1908.86	1870.11	1829.83
1996	1787.96	1744.43	1699.18	1652.15
2000	1603.24			

IULIE.MLWHK3A - DATE REVISED: 8/21/84

WHK3A = 0R2\*KSI(1)/0.04048

1980	1801.67	1781.72	1761.06	1739.65
1984	1717.48	1694.52	1670.73	1646.08
1988	1620.56	1594.11	1566.72	1538.33
1992	1508.93	1478.47	1446.91	1414.21
1996	1380.33	1345.23	1308.85	1271.16
2000	1232.1			

IULIE.MLWUK3A - DATE REVISED: 8/21/84

WUK3A = 0R3\*KSI(1)/0.04048

1980	88.6903	87.5797	86.4347	85.2543
1984	84.0377	82.7834	81.4905	80.1577
1988	78.7837	77.3672	75.9071	74.4017
1992	72.8499	71.2501	69.6008	67.9006
1996	66.1476	64.3404	62.4773	60.5565
2000	58.576			

IULIE.MLW03A - DATE REVISED: 8/21/84

W03A = 0R4\*KSI(1)/0.04048\*7

1980	4309.66	4306.81	4301.93	4294.89
1984	4285.56	4273.77	4259.37	4242.2
1988	4222.08	4198.82	4172.21	4142.07
1992	4108.18	4070.3	4028.18	3981.59
1996	3930.25	3873.86	3812.16	3744.82
2000	3671.51			

3A

IULIE.MLS3A - DATE REVISED: 8/21/84

S3A = W03A/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	4.10443	4.0213	3.93799	3.85445
1984	3.77066	3.68655	3.6021	3.51723
1988	3.43191	3.34608	3.25969	3.17268
1992	3.08502	2.99664	2.90749	2.81751
1996	2.72664	2.63482	2.54202	2.44815
2000	2.35316			

IULIE.MLOU3A - DATE REVISED: 8/21/84

OU3A = S3A(-1)-S3A

1981	0.083136	0.083312	0.083537	0.083787
1985	0.084107	0.084457	0.084863	0.085324
1989	0.085832	0.086393	0.087002	0.087661
1993	0.088384	0.089154	0.089979	0.090868
1997	0.091813	0.092807	0.093869	0.094991

IULIE.MLCS3A - DATE REVISED: 8/21/84

1980	266.61	274.145	281.676	289.205
1984	296.732	304.255	311.775	319.292
1988	326.806	334.317	341.825	349.33
1992	356.831	364.328	371.823	379.313
1996	386.8	394.284	401.763	409.24
2000	416.711			

IULIE.MLF3A - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6139.89	6209.81	6271.75	6325.43
1984	6370.51	6406.68	6433.59	6450.91
1988	6458.27	6455.29	6441.59	6416.75
1992	6380.37	6332.02	6271.25	6197.59
1996	6110.58	6009.7	5894.46	5764.3
2000	5618.7			

IULIE.MLWU3A - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-2701.45	-2584.05	-2470.62	-2361.25
1984	-2256.07	-2155.14	-2058.58	-1966.49
1988	-1878.93	-1796.03	-1717.87	-1644.55
1992	-1576.18	-1512.83	-1454.61	-1401.6
1996	-1353.89	-1311.57	-1274.74	-1243.47
2000	-1217.84			

3B

NR.3b  
 S.0.0753  
 HK.0.09  
 UK.0.00445  
 OLJE.0.02  
 RO.0.03  
 BETA.0.02992  
 GAMMA.0.002565  
 NP.2  
 BP.2  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.MLD3B - DATE REVISED: 8/21/84

D3B = 0.01+0.5\*CK

1980	0.011563	0.011563	0.011563	0.011563
1984	0.011563	0.011563	0.011563	0.011563
1988	0.011563	0.011563	0.011563	0.011563
1992	0.011563	0.011563	0.011563	0.011563
1996	0.011563	0.011563	0.011563	0.011563
2000	0.011563			

IULIE.MLWS3B - DATE REVISED: 8/21/84

WS3B = OR1\*KSI(1)/0.02992

1980	2813.43	2772.09	2729.18	2684.62
1984	2638.35	2590.32	2540.45	2488.66
1988	2434.89	2379.06	2321.09	2260.89
1992	2198.37	2133.45	2066.04	1996.02
1996	1923.3	1847.78	1769.34	1687.87
2000	1603.24			

IULIE.MLWH3B - DATE REVISED: 8/21/84

WH3B = OR2\*KSI(1)/0.02992

1980	2206.63	2172.3	2136.75	2099.96
1984	2061.87	2022.43	1981.61	1939.34
1988	1895.58	1850.28	1803.37	1754.8
1992	1704.5	1652.43	1598.5	1542.65
1996	1484.82	1424.93	1362.89	1298.65
2000	1232.1			

IULIE.MLWUK3B - DATE REVISED: 8/21/84

WUK3B = OR3\*KSI(1)/0.02992

1980	108.625	106.778	104.874	102.912
1984	100.889	98.8033	96.6539	94.4382
1988	92.1541	89.7998	87.3728	84.871
1992	82.292	79.6334	76.8928	74.0675
1996	71.1549	68.1523	65.057	61.8658
2000	58.576			

3B

IULIE.MLS3B - DATE REVISED: 8/21/84

S3B = W03B/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	5.02698	4.90281	4.77809	4.65275
1984	4.52674	4.39996	4.27236	4.14384
1988	4.01435	3.88378	3.75206	3.61912
1992	3.48487	3.34922	3.2121	3.0734
1996	2.93304	2.79093	2.64698	2.50109
2000	2.35316			

IULIE.MLOU3B - DATE REVISED: 8/21/84

OU3B = S3B(-1)-S3B

1981	0.124176	0.124716	0.125338	0.126012
1985	0.126781	0.127603	0.128513	0.129499
1989	0.130567	0.131717	0.132937	0.134252
1993	0.13565	0.137128	0.138695	0.140365
1997	0.142108	0.143951	0.145891	0.147926

IULIE.MLCS3B - DATE REVISED: 8/21/84

1980	289.363	299.557	309.747	319.934
1984	330.116	340.295	350.469	360.639
1988	370.805	380.968	391.125	401.278
1992	411.427	421.571	431.709	441.844
1996	451.974	462.099	472.218	482.332
2000	492.442			

IULIE.MLF3B - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6154.75	6235.79	6304.98	6361.84
1984	6405.9	6436.67	6453.63	6456.25
1988	6443.98	6416.25	6372.45	6311.98
1992	6234.2	6138.45	6024.05	5890.28
1996	5736.41	5561.68	5365.32	5146.48
2000	4904.34			

IULIE.MLWU3B - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-4634.09	-4446.87	-4264.44	-4086.86
1984	-3914.27	-3746.75	-3584.44	-3427.42
1988	-3275.8	-3129.67	-2989.14	-2854.31
1992	-2725.26	-2602.09	-2484.89	-2373.76
1996	-2268.73	-2169.93	-2077.39	-1991.2
2000	-1911.4			

## Vedlegg III. Virkningstabeller

 $\beta=0.04048(+15\%)$ 

IULIE.MLSBB - DATE REVISED: 8/21/84

SBB = W0BB/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	4.13634	4.04804	3.95957	3.8709
1984	3.78197	3.69273	3.60314	3.51314
1988	3.42268	3.3317	3.24015	3.14798
1992	3.05514	2.96156	2.86719	2.77196
1996	2.67582	2.57871	2.48058	2.38135
2000	2.28096			

IULIE.MLOUBB - DATE REVISED: 8/21/84

OUBB = SBB(-1)-SBB

1981	0.088302	0.088468	0.088668	0.088933
1985	0.089241	0.089586	0.089997	0.090461
1989	0.090981	0.09155	0.092169	0.092843
1993	0.093584	0.094371	0.095223	0.096141
1997	0.097108	0.098134	0.099233	0.100392

IULIE.MLCSBB - DATE REVISED: 8/21/84

1980	269.97	279.065	288.159	297.252
1984	306.344	315.434	324.522	333.609
1988	342.694	351.777	360.859	369.94
1992	379.018	388.095	397.17	406.242
1996	415.314	424.384	433.451	442.516
2000	451.579			

IULIE.MLFBB - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6170.4	6269.57	6359.46	6439.7
1984	6509.91	6569.71	6618.68	6656.43
1988	6682.5	6696.45	6697.81	6686.1
1992	6660.82	6621.44	6567.43	6498.24
1996	6413.27	6311.94	6193.62	6057.66
2000	5903.41			

IULIE.MLWUBB - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-2963.67	-2805.9	-2652.96	-2505.
1984	-2362.15	-2224.55	-2092.36	-1965.72
1988	-1844.76	-1729.63	-1620.5	-1517.51
1992	-1420.84	-1330.61	-1247.01	-1170.18
1996	-1100.26	-1037.46	-981.923	-933.804
2000	-893.266			



NR.bb  
 S.0.0753  
 HK.0.1  
 UK.0.0545  
 OLJE.0.02  
 RO.0.03  
 BETA.0.04048  
 GAMMA.0.0027  
 NP.2  
 P.2  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.M.LDBB - DATE REVISED: 8/21/84

DBB =  $0.01+0.5*CK$   
 : 1980 : 0.011874 : 0.011874 : 0.011874 : 0.011874 :

IULIE.M.LWSBB - DATE REVISED: 8/21/84

WSBB =  $OR1*CKSI(1)/0.04048$   
 : 1980 : 2293.98 : 2268.66 : 2242.35 : 2215.02 :  
 : 1984 : 2186.61 : 2157.1 : 2126.45 : 2094.6 :  
 : 1988 : 2061.5 : 2027.12 : 1991.39 : 1954.27 :  
 : 1992 : 1915.7 : 1875.62 : 1833.98 : 1790.71 :  
 : 1996 : 1745.74 : 1699.02 : 1650.46 : 1600. :  
 : 2000 : 1547.57 : : : : :  
 -----

IULIE.M.LWHKBB - DATE REVISED: 8/21/84

WHKBB =  $OR2*CKSI(1)/0.04048$   
 : 1980 : 2020.32 : 1995.91 : 1970.65 : 1944.51 :  
 : 1984 : 1917.46 : 1889.46 : 1860.48 : 1830.49 :  
 : 1988 : 1799.46 : 1767.33 : 1734.08 : 1699.67 :  
 : 1992 : 1664.04 : 1627.17 : 1589. : 1549.49 :  
 : 1996 : 1508.58 : 1466.23 : 1422.4 : 1377.01 :  
 : 2000 : 1330.01 : : : : :

IULIE.M.LWUKBB - DATE REVISED: 8/21/84

WUKBB =  $OR3*CKSI(1)/0.04048$   
 : 1980 : 98.5312 : 97.216 : 95.8604 : 94.4631 :  
 : 1984 : 93.0228 : 91.5383 : 90.0082 : 88.431 :  
 : 1988 : 86.8053 : 85.1295 : 83.4022 : 81.6217 :  
 : 1992 : 79.7864 : 77.8946 : 75.9446 : 73.9344 :  
 : 1996 : 71.8622 : 69.7261 : 67.5243 : 65.2544 :  
 : 2000 : 62.9144 : : : : :

IULIE.M.LWOBB - DATE REVISED: 8/21/84

WOBB =  $OR4*CKSI(1)/0.04048*7$   
 : 1980 : 4343.16 : 4335.45 : 4325.51 : 4313.22 :  
 : 1984 : 4298.41 : 4280.92 : 4260.61 : 4237.27 :  
 : 1988 : 4210.73 : 4180.78 : 4147.21 : 4109.83 :  
 : 1992 : 4068.39 : 4022.65 : 3972.35 : 3917.23 :  
 : 1996 : 3857. : 3791.37 : 3720.03 : 3642.64 :  
 : 2000 : 3558.85 : : : : :

$\gamma=0.003105(+15\%)$

IULIE.M.SBG - DATE REVISED: 8/21/84  
 SBG = WOBG/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	4.3492	4.23872	4.12783	4.01645
1984	3.90452	3.79198	3.67878	3.56484
1988	3.45008	3.33445	3.21786	3.10026
1992	2.98155	2.86169	2.74058	2.61816
1996	2.49433	2.36902	2.24217	2.11367
2000	1.98344			

IULIE.M.OUBG - DATE REVISED: 8/21/84  
 OUBG = SBG(-1)-SBG

1981	0.110478	0.110892	0.111382	0.111922
1985	0.112539	0.1132	0.113944	0.114758
1989	0.115633	0.116592	0.1176	0.118701
1993	0.119868	0.121106	0.122424	0.12383
1997	0.125302	0.126859	0.128497	0.130226

IULIE.M.CSBG - DATE REVISED: 8/21/84

1980	288.733	299.193	309.651	320.108
1984	330.563	341.017	351.468	361.917
1988	372.365	382.811	393.255	403.698
1992	414.137	424.576	435.012	445.446
1996	455.877	466.308	476.735	487.16
2000	497.582			

IULIE.M.FBG - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6161.59	6249.26	6324.84	6387.86
1984	6437.81	6474.18	6496.45	6504.06
1988	6496.43	6472.98	6433.08	6376.1
1992	6301.38	6208.23	6095.95	5963.78
1996	5810.98	5636.74	5440.24	5220.64
2000	4977.05			

IULIE.M.WUBG - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-3433.02	-3244.52	-3061.67	-2884.61
1984	-2713.51	-2548.53	-2389.86	-2237.67
1988	-2092.11	-1953.38	-1821.62	-1697.05
1992	-1579.82	-1470.12	-1368.15	-1274.07
1996	-1188.06	-1110.32	-1041.04	-980.398
2000	-928.561			

NR.bg  
 S.0.0753  
 HK.0.1  
 UK.0.0545  
 OLJE.0.02  
 RO.0.03  
 BETA.0.0352  
 GAMMA.0.003105  
 NP.2  
 BP.2  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.M.LDBG - DATE REVISED: 8/21/84

DBG = 0.01+0.5\*CK  
 : 1980 : 0.011874 : 0.011874 : 0.011874 : 0.011874 :  
 :-----:-----:-----:-----:-----:-----:

IULIE.M.LWSBG - DATE REVISED: 8/21/84

WSBG = OR1\*KSI(1)/0.0352  
 : 1980 : 2412.03 : 2375.53 : 2337.63 : 2298.3 :  
 : 1984 : 2257.47 : 2215.09 : 2171.09 : 2125.42 :  
 : 1988 : 2078.01 : 2028.79 : 1977.68 : 1924.63 :  
 : 1992 : 1869.55 : 1812.37 : 1753. : 1691.35 :  
 : 1996 : 1627.33 : 1560.86 : 1491.83 : 1420.15 :  
 : 2000 : 1345.71 : : : :  
 :-----:-----:-----:-----:-----:-----:

IULIE.M.LWHKBG - DATE REVISED: 8/21/84

WHKBG = OR2\*KSI(1)/0.0352  
 : 1980 : 2124.29 : 2089.93 : 2054.39 : 2017.62 :  
 : 1984 : 1979.59 : 1940.25 : 1899.54 : 1857.43 :  
 : 1988 : 1813.86 : 1768.79 : 1722.15 : 1673.89 :  
 : 1992 : 1623.96 : 1572.3 : 1518.83 : 1463.51 :  
 : 1996 : 1406.26 : 1347.01 : 1285.69 : 1222.22 :  
 : 2000 : 1156.53 : : : :  
 :-----:-----:-----:-----:-----:-----:

IULIE.M.LWUKBG - DATE REVISED: 8/21/84

WUKBG = OR3\*KSI(1)/0.0352  
 : 1980 : 103.602 : 101.795 : 99.9338 : 98.0149 :  
 : 1984 : 96.0372 : 93.9988 : 91.8978 : 89.7323 :  
 : 1988 : 87.5002 : 85.1996 : 82.8283 : 80.3841 :  
 : 1992 : 77.8647 : 75.2678 : 72.5911 : 69.832 :  
 : 1996 : 66.9879 : 64.0563 : 61.0343 : 57.9193 :  
 : 2000 : 54.7082 : : : :  
 :-----:-----:-----:-----:-----:-----:

IULIE.M.LWOBG - DATE REVISED: 8/21/84

WOBG = OR4\*KSI(1)/0.0352\*7  
 : 1980 : 4566.66 : 4539.67 : 4509.32 : 4475.4 :  
 : 1984 : 4437.7 : 4395.99 : 4350.05 : 4299.62 :  
 : 1988 : 4244.43 : 4184.22 : 4118.68 : 4047.52 :  
 : 1992 : 3970.4 : 3886.99 : 3796.95 : 3699.88 :  
 : 1996 : 3595.39 : 3483.07 : 3362.49 : 3233.18 :  
 : 2000 : 3094.66 : : : :  
 :-----:-----:-----:-----:-----:-----:

Forventet avkastningsrate i skjermet sektor (s) = 0.0853  
 (+1 prosentpoeng)

IULIE.MLSPR - DATE REVISED: 8/21/84

SPR = WOPR/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	4.7608	4.64672	4.53243	4.41788
1984	4.30303	4.18779	4.07213	3.95595
1988	3.83919	3.72178	3.60366	3.48476
1992	3.36501	3.24433	3.12266	2.99991
1996	2.87601	2.75088	2.62446	2.49665
2000	2.36737			

IULIE.MLOUPR - DATE REVISED: 8/21/84

OUPR = SPR(-1)-SPR

1981	0.114088	0.114287	0.114544	0.114852
1985	0.115238	0.115665	0.116179	0.116763
1989	0.117408	0.118117	0.118896	0.119756
1993	0.120679	0.121674	0.122746	0.123902
1997	0.125126	0.126423	0.127809	0.129278

IULIE.MLCSPR - DATE REVISED: 8/21/84

1980	280.873	293.523	306.175	318.827
1984	331.48	344.135	356.792	369.449
1988	382.108	394.768	407.43	420.094
1992	432.759	445.425	458.093	470.762
1996	483.432	496.106	508.781	521.458
2000	534.136			

IULIE.MLFPR - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6228.66	6382.71	6523.95	6651.87
1984	6765.92	6865.55	6950.18	7019.2
1988	7071.99	7107.91	7126.29	7126.41
1992	7107.57	7069.02	7009.96	6929.6
1996	6827.11	6701.6	6552.18	6377.92
2000	6177.85			

IULIE.MLWUPR - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-4586.59	-4336.22	-4092.4	-3855.35
1984	-3625.3	-3402.45	-3187.07	-2979.37
1988	-2779.59	-2587.97	-2404.78	-2230.28
1992	-2064.71	-1908.34	-1761.46	-1624.35
1996	-1497.26	-1380.51	-1274.38	-1179.18
2000	-1095.18			

NR.pr  
S.0.0353  
 HK.0.1  
 UK.0.0545  
 OLJE.0.02  
 RO.0.03  
 BETA.0.0352  
 GAMMA.0.0027  
 NP.2  
 BP.2  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.MLDPR - DATE REVISED: 8/21/84

DPR = 0.01+0.5\*CK

1980	0.012249	0.012249	0.012249	0.012249
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MJWSPR - DATE REVISED: 8/21/84

WSPR = 0R1\*CKSI(1)/0.0352

1980	3001.83	2961.16	2918.98	2875.25
1984	2829.91	2782.9	2734.15	2683.6
1988	2631.19	2576.83	2520.46	2462.01
1992	2401.4	2338.53	2273.33	2205.7
1996	2135.56	2062.81	1987.35	1909.07
2000	1827.87			

IULIE.MJHKPR - DATE REVISED: 8/21/84

HKPR = 0R2\*CKSI(1)/0.0352

1980	2193.03	2161.97	2129.83	2096.58
1984	2062.18	2026.58	1989.74	1951.62
1988	1912.18	1871.36	1829.12	1785.4
1992	1740.16	1693.33	1644.87	1594.71
1996	1542.79	1489.05	1433.42	1375.83
2000	1316.22			

IULIE.MJWUKPR - DATE REVISED: 8/21/84

WUKPR = 0R3\*CKSI(1)/0.0352

1980	174.31	171.601	168.811	165.935
1984	162.972	159.918	156.772	153.53
1988	150.189	146.746	143.198	139.543
1992	135.776	131.894	127.894	123.772
1996	119.524	115.146	110.636	105.987
2000	101.196			

IULIE.MJWOPR - DATE REVISED: 8/21/84

WOPR = 0R4\*CKSI(1)/0.0352\*7

1980	4998.84	4976.63	4951.31	4922.71
1984	4890.62	4854.84	4815.17	4771.34
1988	4723.12	4670.26	4612.48	4549.51
1992	4481.03	4406.73	4326.29	4239.36
1996	4145.55	4044.5	3935.79	3819.01
2000	3693.68			

Forventet avkastningsrate i hjemmekonkurrerende sektor (HK) = 0.11  
 (+1 prosentpoeng)

IULIE.MLSH - DATE REVISED: 8/21/84

SH = WOH/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	4.65463	4.54426	4.43363	4.32269
1984	4.21139	4.09964	3.98742	3.87463
1988	3.76121	3.6471	3.53223	3.41654
1992	3.29994	3.18237	3.06377	2.94405
1996	2.82313	2.70095	2.57743	2.45249
2000	2.32605			

IULIE.MLOUH - DATE REVISED: 8/21/84

LOUH = SH(-1)-SH

1981	0.110376	0.110626	0.110942	0.111301
1985	0.111742	0.112226	0.112782	0.113425
1989	0.11411	0.114871	0.115692	0.116599
1993	0.117569	0.118603	0.11972	0.120915
1997	0.12218	0.123515	0.124941	0.126446

IULIE.MLCSH - DATE REVISED: 8/21/84

1980	280.862	293.294	305.726	318.157
1984	330.589	343.021	355.451	367.883
1988	380.313	392.744	405.175	417.606
1992	430.035	442.466	454.896	467.325
1996	479.754	492.185	504.615	517.043
2000	529.472			

IULIE.MLFH - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6223.74	6372.99	6509.57	6632.96
1984	6742.64	6838.05	6918.62	6983.78
1988	7032.88	7065.32	7080.41	7077.48
1992	7055.82	7014.7	6953.34	6870.95
1996	6766.71	6639.78	6489.26	6314.24
2000	6113.78			

IULIE.MLWUH - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-4200.06	-3960.46	-3727.46	-3501.29
1984	-3282.17	-3070.31	-2865.95	-2669.32
1988	-2480.63	-2300.16	-2128.14	-1964.83
1992	-1810.47	-1665.34	-1529.7	-1403.83
1996	-1287.97	-1182.45	-1087.53	-1003.51
2000	-930.654			

NR.h  
 S.0.0753  
 HK.0.11  
 UK.0.0545  
 OLJE.0.02  
 RO.0.03  
 BETA.0.0352  
 GAMMA.0.0027  
 NP.2  
 BP.2  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.MLDH - DATE REVISED: 8/21/84

DH = 0.01+0.5\*CK

1980	0.012217	0.012217	0.012217	0.012217
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MJASH - DATE REVISED: 8/21/84

WSH = 0R1\*KSI(1)/0.0352

1980	2493.32	2460.62	2426.66	2391.4
1984	2354.78	2316.74	2277.25	2236.23
1988	2193.63	2149.38	2103.43	2055.7
1992	2006.13	1954.64	1901.15	1845.6
1996	1787.89	1727.94	1665.67	1600.98
2000	1533.77			

IULIE.MJWHK - DATE REVISED: 8/21/84

WHK = 0R2\*KSI(1)/0.0352

1980	2541.9	2505.37	2467.59	2428.54
1984	2388.15	2346.39	2303.2	2258.55
1988	2212.37	2164.62	2115.23	2064.16
1992	2011.34	1956.71	1900.21	1841.77
1996	1781.31	1718.79	1654.11	1587.2
2000	1517.99			

IULIE.MJWUKH - DATE REVISED: 8/21/84

WUKH = 0R3\*KSI(1)/0.0352

1980	58.9121	58.0147	57.0891	56.1345
1984	55.15	54.1347	53.0876	52.0077
1988	50.8938	49.745	48.5602	47.3382
1992	46.0778	44.7777	43.4368	42.0537
1996	40.627	39.1554	37.6375	36.0717
2000	34.4565			

IULIE.MJWOH - DATE REVISED: 8/21/84

WOH = 0R4\*KSI(1)/0.0352\*7

1980	4887.36	4866.89	4843.38	4816.63
1984	4786.46	4752.65	4715.	4673.27
1988	4627.2	4576.55	4521.05	4460.43
1992	4394.37	4322.57	4244.7	4160.41
1996	4069.33	3971.08	3865.27	3751.47
2000	3629.21			

Forventet avkastningsrate i utekonkurrerende sektor (UK) = 0.0645  
 (+1 prosentpoeng)

IULIE.MLSU - DATE REVISED: 8/21/84

SU = WOU/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	4.53971	4.43335	4.32669	4.21965
1984	4.11219	4.00423	3.89573	3.78662
1988	3.67681	3.56627	3.45491	3.34268
1992	3.2295	3.1153	3.00002	2.88358
1996	2.76589	2.6469	2.52653	2.4047
2000	2.28132			

IULIE.MLOU - DATE REVISED: 8/21/84

OOU = SU(-1)-SU

1981	0.106354	0.106664	0.107042	0.107459
1985	0.107958	0.108502	0.10911	0.109803
1989	0.110547	0.111354	0.112232	0.113176
1993	0.1142	0.115284	0.116442	0.117685
1997	0.11899	0.120369	0.121834	0.123383

IULIE.MLSU - DATE REVISED: 8/21/84

1980	280.747	291.328	301.908	312.487
1984	323.064	333.639	344.212	354.784
1988	365.354	375.922	386.488	397.052
1992	407.614	418.174	428.732	439.288
1996	449.841	460.394	470.943	481.49
2000	492.034			

IULIE.MLFU - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6181.94	6290.67	6388.07	6473.68
1984	6547.04	6607.67	6655.07	6688.71
1988	6708.07	6712.59	6701.68	6674.74
1992	6631.17	6570.31	6491.5	6394.04
1996	6277.23	6140.31	5982.52	5803.06
2000	5601.1			

IULIE.MLWU - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-3906.08	-3711.03	-3521.46	-3337.5
1984	-3159.35	-2987.13	-2821.04	-2661.24
1988	-2507.87	-2361.12	-2221.17	-2088.2
1992	-1962.37	-1843.85	-1732.85	-1629.53
1996	-1534.05	-1446.62	-1367.43	-1296.65
2000	-1234.44			



NR.u  
 S.0.0753  
 HK.0.1  
 LK.0.0645  
 OLJE.0.02  
 RO.0.03  
 BETA.0.0352  
 GAMMA.0.0027  
 NP.2  
 BP.2  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.M.DU - DATE REVISED: 8/21/84

DU = 0.01+0.5\*CK

1980	0.011896	0.011896	0.011896	0.011896
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.M.WSU - DATE REVISED: 8/21/84

WSU = OR1\*KSI(1)/0.0352

1980	2583.36	2549.25	2513.84	2477.08
1984	2438.91	2399.29	2358.16	2315.45
1988	2271.11	2225.07	2177.28	2127.65
1992	2076.12	2022.62	1967.06	1909.37
1996	1849.46	1787.24	1722.63	1655.54
2000	1585.85			

IULIE.M.WHKU - DATE REVISED: 8/21/84

WHKU = OR2\*KSI(1)/0.0352

1980	2167.68	2137.02	2105.29	2072.46
1984	2038.49	2003.34	1966.96	1929.32
1988	1890.37	1850.05	1808.33	1765.15
1992	1720.45	1674.2	1626.32	1576.76
1996	1525.46	1472.35	1417.38	1360.47
2000	1301.56			

IULIE.M.WUKU - DATE REVISED: 8/21/84

WUKU = OR3\*KSI(1)/0.0352

1980	169.889	167.25	164.53	161.728
1984	158.841	155.866	152.8	149.64
1988	146.385	143.03	139.573	136.01
1992	132.339	128.557	124.658	120.641
1996	116.501	112.235	107.839	103.309
2000	98.6396			

IULIE.M.WOU - DATE REVISED: 8/21/84

WOU = OR4\*KSI(1)/0.0352\*7

1980	4766.69	4748.12	4726.56	4701.82
1984	4673.72	4642.04	4606.58	4567.11
1988	4523.37	4475.12	4422.09	4364.01
1992	4300.58	4231.48	4156.39	4074.97
1996	3986.83	3891.62	3788.94	3678.36

Årlig oljeprisøkning = 3 prosent (+1 prosentpoeng)

IULIE.MLSO - DATE REVISED: 8/21/84

SO =  $W00 / (7 * 20 * POT3 * 7.5)$

1980	4.59317	4.46895	4.34577	4.22352
1984	4.10211	3.98142	3.86135	3.74179
1988	3.62264	3.50379	3.38514	3.2666
1992	3.14804	3.02938	2.91051	2.79131
1996	2.67169	2.55155	2.43078	2.30927
2000	2.18696			

IULIE.MLOUO - DATE REVISED: 8/21/84

OUO =  $SO(-1)-SO$

1981	0.124223	0.123181	0.122249	0.121408
1985	0.120688	0.120078	0.119558	0.11915
1989	0.118847	0.118648	0.118547	0.118552
1993	0.118664	0.118872	0.119197	0.119619
1997	0.120141	0.120773	0.121505	0.122312

IULIE.MLCSO - DATE REVISED: 8/21/84

1980	280.753	293.35	305.983	318.654
1984	331.364	344.112	356.902	369.734
1988	382.608	395.528	408.493	421.506
1992	434.567	447.679	460.843	474.059
1996	487.33	500.659	514.046	527.492
2000	541.			

IULIE.MLFO - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6227.37	6380.96	6522.54	6651.58
1984	6767.52	6869.78	6957.75	7030.8
1988	7088.27	7129.46	7153.67	7160.14
1992	7148.09	7116.7	7065.11	6992.44
1996	6897.77	6780.12	6638.48	6471.79
2000	6278.96			

IULIE.MLWUO - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-3893.43	-3690.15	-3493.5	-3303.65
1984	-3120.77	-2945.02	-2776.52	-2615.48
1988	-2462.01	-2316.28	-2178.43	-2048.6
1992	-1926.91	-1813.49	-1708.47	-1611.94
1996	-1524.	-1444.73	-1374.21	-1312.51
2000	-1259.72			

NR.0  
 S.0.0753  
 HK.0.1  
 UK.0.0545  
OLJE.0.03  
 RO.0.03  
 BETA.0.0352  
 GAMMA.0.0027  
 NP.3  
 BP.3  
 MATRISE.x1  
 D.0.01  
 TAU.1

IULIE.MLDO - DATE REVISED: 8/21/84

DO = 0.01+0.5\*CK

1980	0.011914	0.011914	0.011914	0.011914
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MLWSO - DATE REVISED: 8/21/84

WSO = 0R1\*KSI(1)/0.0352

1980	2523.7	2493.93	2462.94	2430.68
1984	2397.07	2362.07	2325.6	2287.6
1988	2247.99	2206.7	2163.64	2118.73
1992	2071.88	2023.	1971.99	1918.73
1996	1863.13	1805.07	1744.42	1681.06
2000	1614.85			

IULIE.MLWHKO - DATE REVISED: 8/21/84

WHKO = 0R2\*KSI(1)/0.0352

1980	2220.29	2190.58	2159.81	2127.93
1984	2094.91	2060.69	2025.22	1988.47
1988	1950.36	1910.85	1869.89	1827.41
1992	1783.34	1737.62	1690.18	1640.95
1996	1589.85	1536.8	1481.73	1424.53
2000	1365.12			

IULIE.MLWUKO - DATE REVISED: 8/21/84

WUKO = 0R3\*KSI(1)/0.0352

1980	108.145	106.489	104.782	103.023
1984	101.209	99.3392	97.4114	95.4242
1988	93.3751	91.2625	89.0844	86.8387
1992	84.523	82.1353	79.6731	77.1342
1996	74.5158	71.8156	69.0300	66.1588
2000	63.1966			

IULIE.MLWUO - DATE REVISED: 8/21/84

WUO = 0R4\*KSI(1)/0.0352\*7

1980	4822.83	4833.16	4840.94	4845.9
1984	4847.79	4846.32	4841.16	4832.
1988	4818.47	4800.2	4776.79	4747.79
1992	4712.74	4671.14	4622.48	4566.17
1996	4501.6	4428.14	4345.1	4251.74

Sikker avkastningsrate (RO) = 4 prosent (+1 prosentpoeng)

IULIE.MLSR - DATE REVISED: 8/21/84

SR = WOR/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	3.69351	3.62445	3.55476	3.4844
1984	3.41331	3.34141	3.26866	3.19497
1988	3.12028	3.04452	2.96761	2.88948
1992	2.81005	2.72924	2.64697	2.56315
1996	2.47769	2.3905	2.3015	2.21057
2000	2.11763			

IULIE.M.OUR - DATE REVISED: 8/21/84

OUR = SR(-1)-SR

1981	0.069063	0.069689	0.070361	0.071093
1985	0.071899	0.072752	0.073686	0.074692
1989	0.07576	0.076913	0.07813	0.079431
1993	0.08081	0.082271	0.083819	0.085461
1997	0.087187	0.089005	0.090925	0.092943

IULIE.M.LCSR - DATE REVISED: 8/21/84

1980	309.151	315.305	321.412	327.475
1984	333.493	339.469	345.404	351.3
1988	357.157	362.979	368.766	374.521
1992	380.245	385.942	391.613	397.261
1996	402.891	408.505	414.106	419.7
2000	425.292			

IULIE.M.LFR - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6090.46	6111.16	6124.16	6129.18
1984	6125.95	6114.18	6093.55	6063.76
1988	6024.46	5975.32	5915.96	5846.
1992	5765.04	5672.66	5568.42	5451.86
1996	5322.5	5179.82	5023.3	4852.37
2000	4666.47			

IULIE.M.LUR - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-1675.03	-1623.56	-1575.7	-1531.45
1984	-1490.84	-1453.84	-1420.48	-1390.73
1988	-1364.59	-1342.05	-1323.07	-1307.63
1992	-1295.72	-1287.3	-1282.31	-1280.73
1996	-1282.46 <sup>9</sup>	-1287.47 <sup>9</sup>	-1295.69 <sup>9</sup>	-1307.02 <sup>9</sup>
2000	-1321.38			

NR.r  
S.0.0753

HK.0.1  
LK.0.0545  
OLJE.0.02  
RO.0.04  
BETA.0.0352  
GAMMA.0.0027  
NP.2  
BP.2  
MATRISE.x1  
D.0.01  
TAU.1

IULIE.MLDR - DATE REVISED: 8/21/84

DR = 0.01+0.5\*CK

1980	0.011246	0.011246	0.011246	0.011246
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MLWSR - DATE REVISED: 8/21/84

WSR = OR1\*KSI(1)/0.0352

1980	1773.16	1758.02	1742.01	1725.09
1984	1707.22	1688.34	1668.41	1647.37
1988	1625.17	1601.73	1577.01	1550.94
1992	1523.45	1494.46	1463.9	1431.69
1996	1397.75	1361.98	1324.29	1284.6
2000	1242.78			

IULIE.MLWHR - DATE REVISED: 8/21/84

WHR = OR2\*KSI(1)/0.0352

1980	1750.66	1733.03	1714.56	1695.22
1984	1674.95	1653.72	1631.49	1608.21
1988	1583.82	1558.28	1531.54	1503.54
1992	1474.22	1443.53	1411.39	1377.74
1996	1342.51	1305.63	1267.02	1226.6
2000	1184.29			

IULIE.MLWKR - DATE REVISED: 8/21/84

WKR = OR3\*KSI(1)/0.0352

1980	26.1588	25.8747	25.5782	25.2686
1984	24.9455	24.6083	24.2563	23.8889
1988	23.5055	23.1053	22.6877	22.2518
1992	21.7968	21.3221	20.8266	20.3095
1996	19.7699	19.2067	18.6189	18.0055
2000	17.3654			

IULIE.MLWOR - DATE REVISED: 8/21/84

WOR = OR4\*KSI(1)/0.0352\*7

1980	3878.19	3881.79	3883.29	3882.56
1984	3879.41	3873.64	3865.09	3853.52
1988	3838.7	3820.41	3798.37	3772.34
1992	3742.01	3707.09	3667.25	3622.14

## Økning av oljeprisvariansen med 25%

IULIE.MLST - DATE REVISED: 8/21/84

ST = WOT/(7\*20\*POT2\*7.5)

1980	3.19586	3.11763	3.03936	2.961
1984	2.88251	2.80386	2.725	2.64588
1988	2.56647	2.4867	2.40655	2.32597
1992	2.2449	2.1633	2.08112	1.99831
1996	1.91483	1.83061	1.74562	1.6598
2000	1.57309			

IULIE.M.OUT - DATE REVISED: 8/21/84

OUT = ST(-1)-ST

1981	0.078227	0.078277	0.07836	0.078485
1985	0.078656	0.078859	0.079113	0.079417
1989	0.079763	0.080153	0.080584	0.08107
1993	0.081601	0.082178	0.082804	0.083488
1997	0.084214	0.084991	0.085822	0.08671

IULIE.MLST - DATE REVISED: 8/21/84

1980	280.742	291.59	302.441	313.295
1984	324.151	335.011	345.873	356.739
1988	367.606	378.478	389.353	400.231
1992	411.112	421.997	432.885	443.777
1996	454.673	465.573	476.476	487.383
2000	498.293			

IULIE.MLFT - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6187.94	6302.59	6405.8	6497.1
1984	6576.02	6642.07	6694.73	6733.46
1988	6757.72	6766.93	6760.49	6737.79
1992	6698.2	6641.02	6565.59	6471.19
1996	6357.07	6222.45	6066.55	5888.54
2000	5687.55			

IULIE.MLJUT - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-2316.63	-2118.59	-1927.15	-1742.56
1984	-1565.06	-1394.91	-1232.36	-1077.69
1988	-931.153	-793.043	-663.644	-543.271
1992	-432.21	-330.78	-239.32	-158.152
1996	-87.6094	-28.0593	20.1306	56.603
2000	80.9795			

NR.t  
S.O.0753

HK.0.1  
LK.0.0545  
OLJE.0.02  
RO.0.03  
BETA.0.0352  
GAMMA.0.0027  
NP.2  
BP.2  
MATRISE.x1  
D.0.01  
TAU.1.25

IULIE.MLDT - DATE REVISED: 8/21/84

DT = 0.01+0.5\*CK

1980	0.011882	0.011882	0.011882	0.011882
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MLWST - DATE REVISED: 8/21/84

WST = OR1\*KSI(1)/0.0352

1980	2451.87	2418.54	2383.98	2348.16
1984	2311.02	2272.52	2232.61	2191.23
1988	2148.32	2103.83	2057.71	2009.89
1992	1960.3	1908.87	1855.55	1800.26
1996	1742.91	1683.44	1621.76	1557.8
2000	1491.45			

IULIE.MLWHT - DATE REVISED: 8/21/84

WHT = OR2\*KSI(1)/0.0352

1980	2182.81	2151.24	2118.61	2084.87
1984	2050.	2013.96	1976.7	1938.18
1988	1898.35	1857.18	1814.62	1770.61
1992	1725.11	1678.07	1629.42	1579.13
1996	1527.12	1473.34	1417.72	1360.21
2000	1300.73			

IULIE.MLWLT - DATE REVISED: 8/21/84

WLT = OR3\*KSI(1)/0.0352

1980	107.844	106.173	104.451	102.677
1984	100.848	98.9637	97.0215	95.02
1988	92.9571	90.8311	88.6402	86.3822
1992	84.0551	81.6567	79.1848	76.6373
1996	74.0116	71.3055	68.5165	65.6419
2000	62.6791			

IULIE.MLWOT - DATE REVISED: 8/21/84

WOT = OR4\*KSI(1)/0.0352\*7

1980	3355.66	3338.98	3320.25	3299.35
1984	3276.13	3250.47	3222.23	3191.25
1988	3157.37	3120.43	3080.25	3036.65
1992	2989.43	2938.38	2883.29	2823.94
1996	2760.08	2691.47	2617.84	2538.92
2000	2454.41			

Neddiskonteringsfaktoren  $\delta=0.02$  (+1 prosentpoeng)

IULIE.MLSD - DATE REVISED: 8/21/84

	SD = WOD/(7*20*POT2*7.5)			
1980	4.53878	4.43246	4.32582	4.21881
1984	4.11138	4.00345	3.89498	3.7859
1988	3.67613	3.56561	3.45429	3.34208
1992	3.22893	3.11476	2.9995	2.88309
1996	2.76543	2.64646	2.52612	2.40431
2000	2.28096			

IULIE.MLOUD - DATE REVISED: 8/21/84

	OUD = SD(-1)-SD			
1981	0.106324	0.106636	0.107005	0.107435
1985	0.107925	0.10847	0.109082	0.109771
1989	0.110518	0.111325	0.112202	0.113153
1993	0.114172	0.115259	0.116412	0.117659
1997	0.118967	0.120343	0.121809	0.123355

IULIE.MLCSD - DATE REVISED: 8/21/84

1980	284.324	294.5	304.674	314.847
1984	325.018	335.187	345.355	355.521
1988	365.684	375.846	386.007	396.165
1992	406.321	416.475	426.626	436.776
1996	446.924	457.07	467.214	477.355
2000	487.494			

IULIE.MLFD - DATE REVISED: 8/21/84

1980	6175.49	6278.05	6369.55	6449.55
1984	6517.6	6573.22	6615.93	6645.21
1988	6660.54	6661.38	6647.17	6617.31
1992	6571.2	6508.2	6427.67	6328.93
1996	6211.29	6074.	5916.32	5737.46
2000	5536.61			

IULIE.MLWUD - DATE REVISED: 8/21/84

1980	-3829.92	-3642.17	-3459.65	-3282.52
1984	-3110.93	-2945.03	-2784.99	-2630.97
1988	-2483.1	-2341.56	-2206.51	-2078.11
1992	-1956.53	-1841.93	-1734.49	-1634.38
1996	-1541.72	-1456.73	-1379.57	-1310.41
2000	-1249.39			



NR.d  
 S.0.0753  
 HK.0.1  
 UK.0.0545  
 OLJE.0.02  
 RO.0.03  
 BETA.0.0352  
 GAMMA.0.0027  
 NP.2  
 BP.2  
 MATRISE.x1  
 D.0.02  
 TAU.1

IULIE.MLDD - DATE REVISED: 8/21/84

DD =  $0.02+0.5*CK$

1980	0.021874	0.021874	0.021874	0.021874
------	----------	----------	----------	----------

IULIE.MLWSD - DATE REVISED: 8/21/84

WSD =  $OR1*KSI(1)/0.0352$

1980	2517.17	2484.1	2449.76	2414.1
1984	2377.07	2338.61	2298.68	2257.22
1988	2214.15	2169.43	2122.99	2074.76
1992	2024.67	1972.65	1918.61	1862.49
1996	1804.2	1743.65	1688.76	1615.43
2000	1547.57			

IULIE.MLWHD - DATE REVISED: 8/21/84

WHD =  $OR2*KSI(1)/0.0352$

1980	2216.88	2185.45	2152.93	2119.28
1984	2084.47	2048.45	2011.17	1972.61
1988	1932.71	1891.41	1848.68	1804.46
1992	1758.7	1711.34	1662.33	1611.6
1996	1559.1	1504.76	1448.51	1390.29
2000	1330.01			

IULIE.MLWLD - DATE REVISED: 8/21/84

WLD =  $OR3*KSI(1)/0.0352$

1980	108.118	106.448	104.727	102.953
1984	101.125	99.2408	97.2985	95.2967
1988	93.2332	91.1062	88.914	86.6543
1992	84.325	81.9241	79.4493	76.8984
1996	74.2686	71.558	68.7639	65.8836
2000	62.9144			

IULIE.MLWOD - DATE REVISED: 8/21/84

WOD =  $OR4*KSI(1)/0.0352*7$

1980	4765.72	4747.16	4725.61	4700.89
1984	4672.8	4641.14	4605.7	4566.25
1988	4522.53	4474.3	4421.29	4363.23
1992	4299.82	4230.74	4155.67	4074.27
1996	3986.16	3890.98	3788.32	3677.76

## LITTERATUR

- Aslaksen I. og Bjerkholt O. (1984) Certain equivalence procedures in the macroeconomic planning of an oil economy. Discussion paper, No. 1. Central Bureau of Statistics.
- Johansen, L. (1980). Parametric Certainty Equivalence procedures in decisionmaking under uncertainty. Zeitschrift für Nationalökonomie. Vol. 40, No 3-4, pp 257-279.
- Nou. 1983:37. Perspektivberegninger for norsk økonomi til år 2000. Universitetsforlaget.