

Akram, Q. Farooq

**Working Paper**

## En effisient handlingsregel for bruk av petroleumsinntekter

Working Paper, No. 2004/17

**Provided in Cooperation with:**

Norges Bank, Oslo

*Suggested Citation:* Akram, Q. Farooq (2004) : En effisient handlingsregel for bruk av petroleumsinntekter, Working Paper, No. 2004/17, ISBN 82-7553-273-6, Norges Bank, Oslo, <https://hdl.handle.net/11250/2498538>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/209842>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.no>

ANO 2004/17

Oslo  
18. november 2004

# Working Paper

Forskningsavdelingen

En effisient handlingsregel for bruk av petroleumsinntekter

av

Q. Farooq Akram

Working papers fra Norges Bank kan bestilles over e-post:  
posten@norges-bank.no  
eller ved henvendelse til:  
Norges Bank, Abonnementservice  
Postboks 1179 Sentrum  
0107 Oslo  
Telefon 22 31 63 83, Telefaks 22 41 31 05

Fra 1999 og senere er publikasjonene tilgjengelige som pdf-filer  
på [www.norges-bank.no](http://www.norges-bank.no), under "Publikasjoner".

Working papers inneholder forskningsarbeider  
og utredninger som vanligvis  
ikke har fått sin endelige form.  
Hensikten er blant annet at forfatteren  
kan motta kommentarer fra kolleger  
og andre interesserte.

Synspunkter og konklusjoner i arbeidene  
står for forfatternes regning.

*Working papers from Norges Bank can be ordered by e-mail:  
posten@norges-bank.no  
or from Norges Bank, Subscription service,  
P.O.Box. 1179 Sentrum  
N-0107Oslo, Norway.  
Tel. +47 22 31 63 83, Fax. +47 22 41 31 05*

*Working papers from 1999 onwards are available as pdf-files on the bank's  
web site: [www.norges-bank.no](http://www.norges-bank.no), under "Publications".*

*Norges Bank's working papers present  
research projects and reports  
(not usually in their final form)  
and are intended inter alia to enable  
the author to benefit from the comments  
of colleagues and other interested parties.*

*Views and conclusions expressed in working papers are  
the responsibility of the authors alone.*

ISSN 0801-2504 (printed) 1502-8143 (online)

ISBN 82-7553-272-8 (trykt), 82-7553-273-6 (online)

# En effisient handlingsregel for bruk av petroleumsinntekter

Q. Farooq Akram\*

## Sammendrag

Denne artikkelen undersøker hvor mye vi bør bruke av petroleumsinntektene hvis vi samtidig skal minimere kostnadene ved å bruke dem. Slike kostnader forbindes med sektoromstillinger som ikke kan opprettholdes og må reverseres for unngå intern og ekstern ubalanse i økonomien. Realvalutakursen spiller en sentral rolle når det gjelder å frembringe slike sektoromstillinger. Den reflekterer blant annet nivået på bruken av petroleumsinntektene. Den konsumraten for petroleumsinntekter som fører til minst svingninger i realvalutakursen og sektorsammensetningen, kaller vi “effisient konsumrate”. Det vises at den effisiente konsumraten blir lik realavkastningen på petroleumsformuen minus den inntektsbestemte importveksten. Vi tallfester denne raten til 1 % av den samlede petroleumsformuen. Vi finner også at den offisielle handlingsregelen tilsier større bruk av petroleumsinntekter enn det som foreskrives av den effisiente konsumraten.

**Nøkkelord:** Petroleumsinntekter, realvalutakurs, finanspolitikk, handlingsregel.

**JEL:** Q38, F17, F41, F47.

---

\*Jeg vil gjerne takke to konsulenter, Tom Bernhardsen, Pål Boug, Thorvaldur Gylfason, Kåre Johansen, Egil Matsen og deltakere på seminarer i Norges Bank, Statistisk sentralbyrå og på Forskermøtet for økonomer 2004 for gode kommentarer. Jeg er alene ansvarlig for innholdet i denne artikkelen og synspunktene deles ikke nødvendigvis av Norges Bank og andre kolleger. E-post: farooq.akram@norges-bank.no.

# 1 Innledning

Petroleumsinntekter betraktes som en “blandet velsignelse” fordi bruken av dem kan føre til “hollandsk syke” og lavere økonomisk vekst, se f.eks. Sachs og Warner (1995) og Gylfason et al. (1999). Spesielt kan bruk av petroleumsinntekter føre til kostnadskrevende sektoromstillinger der skjermet (s) sektor ekspanderer på bekostning av konkurranseutsatt (k) sektor og eksport, for å dekke økt etterspørsel etter skjermede produkter.<sup>1</sup> Når petroleumsinntektene tar slutt, eller blir mindre i forhold til det som trengs for å sikre ekstern balanse, må ekspansjonen av s-sektor reverseres og k-sektor bygges opp igjen for å unngå betalingsproblemer overfor utlandet uten vedvarende intern ubalanse. I omstillingsperioder, som kan være nokså langvarige, vil det kunne oppstå både intern og ekstern ubalanse, slik det er påpekt i litteraturen om “hollandsk syke”, se f.eks. Corden (1984).

Realvalutakursen spiller en sentral rolle i analyser av de økonomiske virkningene ved bruk av petroleumsinntekter. Det antas en positiv sammenheng mellom bruken av petroleumsinntekter og styrken og svingningene i realvalutakursen. En sterk realvalutakurs kan redusere tradisjonell eksport av varer og tjenester og medføre nedgang i k-sektor, som ofte har høyere produktivitetsvekst og flere kunnskapseksternaliteter enn s-sektor. Dermed kan den samlede vekstraten i økonomien gå ned, selv om s-sektor ekspanderer. Økt variasjon i realvalutakursen som følge av svingninger i petroleumsinntekter kan i seg selv redusere realinvesteringer og økonomisk vekst, se Gylfason et al. (1999).

Mens en omfattende litteratur peker på mulige årsaker til negative virkninger av naturressurser, er det få studier som inntar et normativt perspektiv på utnyt-

---

<sup>1</sup>Sektoromstillinger er kostnadskrevende siden overflytting av arbeidskraft og kapital mellom sektorer og omstilling til ny produksjon er ressurskrevende. En stor del av disse kostnadene skyldes at både human og fysisk kapital har en betydelig produksjonsspesifikk komponent som mister sin verdi ved overflytting fra en sektor til en annen. Dette kan også skje når sektoromstillingen reverseres på et senere tidspunkt. Det skyldes depresiering og utdatering av (initial) human og fysisk kapital over tid, og på grunn av teknologisk utvikling.

telse av naturressurser. Disse studiene fokuserer imidlertid ikke på virkninger via realvalutakursen. Vanligvis blir utnyttelsen vurdert ut fra Hicks inntektsbegrep som i snever forstand innebærer at nåverdien av naturformuen opprettholdes, se f.eks. Hannesson (2001, kap. 3). Det tilsier at bruken tilsvarer permanentinntekten fra naturformuen, uavhengig av hvordan bruken påvirker den økonomiske veksten og næringsstrukturen i landet. Matsen og Torvik (2003) utleder optimal bruk av naturressurser når nedgang i k-sektor medfører lavere økonomisk vekst på grunn av tap av læringseffekter. Her lar en imidlertid ikke realvalutakursen bli påvirket av tidsplanen for bruk av naturressurser. Sala-i-Martin og Subramanian (2003) er en annen ny studie med et normativt perspektiv. Men den fokuserer på institusjonelle forhold som kan sikre at petroleumsressurser forvaltes slik at en oppnår samme vekst som i fravær av petroleumsressurser.

Denne artikkelen undersøker hvor mye vi bør bruke av petroleumsinntektene hvis vi samtidig skal minimere de makroøkonomiske kostnadene ved å bruke dem. Nærmere bestemt, hvor mye vi bør bruke for at selve bruken av petroleumsinntektene ikke skal bidra til flere sektoromstillinger enn de som kan opprettholdes. Ved å unngå uopprettholdbare sektoromstillinger kan kostnadene ved å bruke petroleumsinntektene bli minst mulige. For å holde fremstillingen enkel og fokusert velger vi å se bort fra eventuelle kostnader i form av lavere trendvekst som følge av bruk av petroleumsinntekter.<sup>2</sup>

Vi går ut fra at petroleumsinntektene påvirker sektorsammensetningen gjennom (den eksterne) realvalutakursen, slik som nevnt ovenfor. Den sentrale rollen til realvalutakursen innebærer at vi kan avgrense problemstillingen til å finne den bruks- eller konsumraten for petroleumsinntekter som kan gi samme utvikling i realvalutakursen som ved fravær av petroleumsinntekter.

Vi benytter en enkel partiell likevektsmodell for utenrikshandelen der realvaluta-

---

<sup>2</sup>Dette gjøres ved å forutsette at endringer i sektorsammensetningen ikke påvirker vekstraten på aggregert nivå.

kursen tilpasser seg slik at kravet om ekstern balanse opprettholdes, gitt intern balanse. Realvalutakursen vil dermed reflektere hvor stor andel av importbehovet som kan dekkes av petroleumsinntektene og hvor mye som må dekkes av eksport, og følgelig hvor stor k-sektor bør være. Vi bruker begrepet “effisient konsumrate” for å betegne raten for bruk av petroleumsinntekter som fører til at utviklingen i realvalutakursen ikke påvirkes av petroleumsinntektene. Ved effisient konsum vil *nivået* på realvalutakursen reflektere bruken av petroleumsinntektene, mens *endringene* i realvalutakursen vil bli slik de ville ha blitt dersom en ikke hadde hatt petroleumsinntekter, jf. Sala-i-Martin og Subramanian (2003). Det følger at sektorsammensetningen vil tilpasse seg det effisiente nivået på bruken av petroleumsinntektene og bli opprettholdbart over tid, alt annet gitt. Eventuelle endringer i sektorsammensetningen over tid vil skyldes forhold som også ville ha gjort seg gjeldende dersom vi ikke hadde hatt petroleumsinntekter.

Vi betegner realvalutakursen som følger ved effisient konsumrate som “effisient likevektsrealvalutakurs” (Efficient Equilibrium real Exchange Rate (EEER)). Den vil ikke bare være konsistent med intern og ekstern balanse, men også medføre færrest mulig svingninger i økonomien i form av sektoromstillinger. Dette i motsetning til andre reelle likevektskursbegreper som kun fokuserer på kravene om intern og ekstern balanse, se f.eks. MacDonald og Stein (1999) og referansene der.

Vi foretar en empirisk analyse av norsk utenrikshandel for å tallfeste den effisiente konsumraten og beregner likevektskursen og utviklingen i utenrikshandelen under alternative konsumrater for petroleumsinntektene. Vi sammenlikner spesielt den planlagte bruken av petroleumsinntektene i henhold til den offisielle handlingsregelen av mars 2001 med det nivået som følger av den effisiente konsumraten. Det kommer frem at den offisielle handlingsregelen tilsier større bruk av petroleumsinntekter enn det som medfører stabilitet i realvalutakursen og sektorsammensetningen. Det antydes også at den effisiente konsumraten kan bidra til større forutsigbarhet i bruken

av petroleumsinntekter enn den offisielle handlingsregelen.

Artikkelen er disponert slik. Avsnitt 2 skisserer avveiningen en står overfor når en skal bestemme en konsumplan for petroleumsinntekter. Fremstillingen kaster også lys over sammenhengen mellom bruken av petroleumsinntekter, sektorsammensetningen og realvalutakursen. Avsnitt 2.1 presenterer den partielle modellen for utenrikshandel og bruker den til å utlede likevektsrealvalutakursen, heretter likevektskursen, for en økonomi med og uten petroleumsinntekter. Avsnitt 3 utleder den effisiente konsumraten for petroleumsinntekter og definerer den effisiente likevektskursen. Avsnitt 4 presenterer en empirisk modell for norsk utenrikshandel med tradisjonelle varer og tjenester som er utviklet i lys av teorimodellen i avsnitt 2.1. Her spesifiseres også forutsetningene om intern og ekstern balanse. Avsnitt 5 presenterer implikasjoner for likevektskursen og utenrikshandelen ved ulike handlingsregler for bruk av petroleumsinntekter. Siste avsnitt oppsummerer hovedresultatene.

## 2 Petroleumsinntekter en “blandet velsignelse”

Bruk av petroleumsinntekter representerer en avveining mellom nytte og kostnader som kan karakteriseres ved hjelp av følgende kostnadsfunksjon ( $L$ ) for en økonomi:

$$L = (Y^k/Y^s - \theta)^2 + \{\Delta(Y^k/Y^s)\}^2. \quad (1)$$

Her representerer  $Y^k/Y^s$  forholdet mellom produksjonen i k- og s-sektor, dvs. sektorsammensetningen, i en periode.  $\theta$  representerer den sektorsammensetningen som samfunnet får råd til ved bruk av petroleumsinntekter, eller mer presist, den sektorsammensetningen som er forenlig med intern og ekstern balanse når petroleumsinntektene kan brukes til å dekke et handelsunderskudd med tradisjonelle varer og tjenester. Vi ser bort fra andre inntekter fra utlandet.

Det første uttrykket,  $(Y^k/Y^s - \theta)^2$ , representerer nyttetapet/kostnadene ved å



ha en sektorsammensetning som avviker fra  $\theta$ . For eksempel, hvis  $Y^k/Y^s > \theta$  så er k-sektor for stor i forhold til s-sektor. Det vil si at det er for lav produksjon og forbruk av skjermede varer og tjenester enn det petroleumsinntektene gir mulighet til. Dette forholdet kan endres ved å bygge ned k-sektor til fordel for s-sektor. Det vil kunne oppstå et underskudd i utenrikshandelen når egenproduksjon av k-varer går ned og det må importeres mer fra utlandet, men dette underskuddet kan dekkes ved bruk av petroleumsinntekter. Dersom  $Y^k/Y^s < \theta$ , kan s-sektor sies å være for stor i forhold til k-sektor. k-sektor er dermed for liten i forhold til det som trengs for å sikre balanse i utenriksøkonomien ved gitt bruk av petroleumsinntekter.

Det er imidlertid kostnader forbundet med å justere sektorsammensetningen, enten en skal bygge ned eller bygge opp k-sektor i forhold til s-sektor. Disse kostnadene kommer til uttrykk ved det andre leddet i kostnadsfunksjonen,  $\{\Delta(Y^k/Y^s)\}^2$ . Det uttrykker også at kostnadene vil bli større desto raskere sektorsammensetningen endres. Slike kostnader tilsier at den faktiske sektorsammensetningen ( $Y^k/Y^s$ ) tilpasses gradvis til  $\theta$ .

Vi forutsetter at sektorsammensetningen i likevekt,  $\theta$ , avhenger positivt av andelen av import som finansieres med eksport, eller negativt av andelen av import som finansieres med petroleumsinntekter.  $\theta$  kan antas å være mellom 0 og  $\theta_H$ , dvs.  $0 \leq \theta \leq \theta_H$ . Når økonomien ikke har petroleumsinntekter (eller inntekter fra andre nettofordringer på utlandet), må sektorsammensetningen ved eksternt balanse være slik at all import blir finansiert med eksport. Da vil  $\theta$  være lik sin høyeste verdi  $\theta_H$ . Når en del import kan finansieres med petroleumsinntekter, kan k-sektor være mindre enn s-sektor sammenlignet med tilfellet uten petroleumsinntekter. Dette innebærer at  $\theta < \theta_H$ . Hvis all import kan finansieres med petroleumsinntekter, kan produksjonen i k-sektor være null, hvilket impliserer  $\theta = 0$ .

Sektorsammensetningen vil altså kunne variere mellom 0 og  $\theta_H$  avhengig av bruken av petroleumsinntekter. Høy bruk kan bidra til lav verdi på  $\theta$ , mens lav bruk

vil medføre høy verdi på  $\theta$ . Når petroleumsinntekter kan spares/investeres til en gitt avkastning, vil imidlertid bruken av dem i en periode ha konsekvenser for bruken i andre perioder. Dersom bruken er høy (lav) i en periode, vil den være lavere (høyere) i etterfølgende perioder. Det innebærer at konsumplanen for petroleumsinntekter vil påvirke  $\theta$  over hele tidshorizonten. For eksempel vil lave verdier av  $\theta$  i begynnelsen av tidshorizonten, bli etterfulgt av høye verdier av  $\theta$  senere, og omvendt.

Endringer i sektorsammensetningen i likevekt ( $\theta$ ) vil medføre kostnader for økonomien, både fordi det er kostnadskrevende å stadig måtte tilpasse den faktiske sektorsammensetningen ( $Y^k/Y^s$ ) til  $\theta$  og fordi  $Y^k/Y^s$  periodevis vil avvike fra  $\theta$ , som følge av gradvis tilpasning til  $\theta$ , se kostnadsfunksjonen (1). Problemstillingen blir å finne den bruks- eller konsumplanen for petroleumsinntekter som selv bidrar til minst mulige endringer i  $\theta$  over tid og som dermed minimerer kostnadene ved å bruke petroleumsinntektene. En slik konsumplan vil være kjennetegnet ved at den ikke hindrer endringer i  $\theta$  som skyldes andre forhold enn selve bruken av petroleumsinntektene. Dette vil være forhold som kan forårsake endringer i  $\theta$  selv i fravær av petroleumsinntekter.

I en markedsøkonomi vil sektorsammensetningen bli påvirket gjennom realvalutakursen som uttrykker bytteforholdet mellom hjemlandets og utlandets varer og tjenester. Den forutsettes å bære informasjon om økonomiens budsjettbetingelse, deriblant informasjon om konsumplanen for petroleumsinntekter.

Hvis vi antar at det er en entydig sammenheng mellom sektorsammensetningen og realvalutakursen, kan kostnadsfunksjonen (1) alternativt uttrykkes som:

$$L^* = (R - EER)^2 + \lambda\{\Delta R\}^2,$$

der  $EER$  angir likevektskursen, dvs. realvalutakursen som er forenlig med intern og ekstern balanse og dermed med  $\theta$ . Kvadratavviket mellom den faktiske realvalutakursen ( $R$ ) og likevektskursen symboliserer kostnadene ved å ha en sektorsammen-

setning som ikke er tilpasset nivået på bruken av petroleumsinntekter. Endringer i realvalutakursen ( $\Delta R$ ) kan forbindes med endringer i sektorsammensetningen. Det andre leddet i uttrykket for  $L^*$  kan derfor sies å representere kostnadene ved å endre sektorsammensetningen, hvor  $\lambda$  er en konstant parameter.

Variasjon i realvalutakursen kan føre til kostnader utover de som kan forbindes med endringer i sektorsammensetningen. I følge Gylfason et al. (1999) kan den aggregerte vekstraten gå ned som følge av en generell nedgang i realinvesteringer på grunn av svingninger i realvalutakursen. Matsen og Torvik (2003) har dessuten argumentert for at sektorsammensetningen har betydningen for generering av læringseffekter som kan påvirke trendveksten. Vi skal imidlertid for enkelhets skyld forutsette at den aggregerte trendveksten er uavhengig av sektorsammensetningen og realvalutakursen. Dette synes ikke å være en urimelig forutsetning når det gjelder Norge, se avsnitt 4.2.

Problemstillingen for beslutningstakeren kan dermed omformuleres til å finne den konsumplanen for petroleumsinntekter som i selv bidrar til minst mulige endringer i likevektskursen  $EEER$  over tid, og dermed i  $\theta$ . Med andre ord, en må finne den konsumplanen som vil gi en likevektskurs med samme egenskaper som likevektskursen i fravær av petroleumsinntekter. Vi benevner en slik konsumplan som effisient konsumrate og likevektskursen som følger som effisient likevektrealvalutakurs ( $EEER$ ).

Utleddningen av effisient konsumrate og effisient likevektskurs er tema for avsnitt 3. Neste avsnitt presenterer en partiell modell for utenrikshandel som kan brukes til å utlede sammenhengen mellom petroleumsinntekter og likevektskursen.

## 2.1 Petroleumsinntekter og likevektskurs

La oss anta at importvolumet ( $B$ ) målt i hjemlandets produktenheter avhenger positivt av inntektsnivået i hjemlandet ( $Y$ ) og negativt av realvalutakursen ( $R$ ):

$$B = Y^{\beta_1} R^{-\alpha_1}. \quad (2)$$

Realvalutakursen angir forholdet mellom prisene på utlandets og hjemlandets produkter i samme valuta; en økning i realvalutakursen indikerer realdepresiering. De greske bokstavene i importfunksjonen (2) er parametere med positive verdier, der  $\beta_1$  representerer importens inntektselastisitet, mens  $-\alpha_1$  angir importens priselastisitet, dvs. følsomhet overfor endringer i realvalutakursen.<sup>3</sup>

Tilsvarende kan hjemlandets eksport ( $A$ ) målt i hjemlandets produktenheter antas å avhenge positivt av både inntektsnivået i utlandet ( $Y_f$ ) og realvalutakursen, som uttrykt ved eksportfunksjonen (3):

$$A = Y_f^{\beta_2} R^{\alpha_2}. \quad (3)$$

Her angir  $\beta_2$  eksportens følsomhet overfor inntektsendringer i utlandet, mens  $\alpha_2$  representerer eksportens priselastisitet.

Handelsunderskuddet ( $TD$ ) kan da uttrykkes som en funksjon av innenlandsk og utenlandsk inntekt og realvalutakursen:

$$TD \equiv B - A = Y^{\beta_1} R^{-\alpha_1} - Y_f^{\beta_2} R^{\alpha_2}. \quad (4)$$

Det følger av import- og eksportfunksjonen at handelsunderskuddet faller når real-

---

<sup>3</sup>En slik importfunksjon i hjemlandets produktenheter kan begrunnes slik: Anta at  $B^* = Y^{\beta_1} R^{-\phi}$  angir importvolum i utenlandsk valuta, mens  $EP_f B^*$  angir dets verdi i hjemlandets valuta;  $E$  symboliserer den nominelle valutakursen, mens  $P_f$  symboliserer prisnivået i utlandet. Realverdien av  $EP_f B^*$  blir lik  $EP_f B^* / P$ , som kan settes lik  $RB^*$  per definisjon av realvalutakursen.  $RB^*$  kan deretter defineres som  $B$  og settes lik  $Y^{\beta_1} R^{-\alpha_1}$  der  $-\alpha_1 \equiv 1 - \phi$ .

valutakursen svekker seg ( $R$  øker). Det faller også når inntektsnivået i utlandet øker, men stiger med inntektsnivået i hjemlandet. Realvalutakursen som er forenlig med et bestemt nivå på handelsunderskuddet (for gitte verdier på innenlandsk og utenlandsk inntekt) kan finnes ved å inverttere likning (4):

$$R = \left[ \frac{Y^{\beta_1}}{Y_f^{\beta_2}} \left( 1 - \frac{TD}{B} \right) \right]^{1/(\alpha_1 + \alpha_2)}. \quad (5)$$

Denne sammenhengen indikerer at realvalutakursen må svekke seg når innenlandsk inntekt øker, for å motvirke økningen i handelsunderskuddet på grunn av høyere import, se likningene (4) og (2). Tilsvarende må realvalutakursen styrke seg når utenlandsk inntekt øker, slik at handelsunderskuddet ikke faller på grunn av høyere eksport, se likningene (4) og (3). Utviklingen i realvalutakursen vil derfor avhenge av utviklingen i den inntektsbestemte importtterspørselen ( $Y^{\beta_1}$ ) i forhold til den inntektsbestemte eksporttterspørselen ( $Y_f^{\beta_2}$ ), dvs. av  $Y^{\beta_1}/Y_f^{\beta_2}$ . Dette forholdet kan tolkes som det inntektsbestemte handelsunderskuddet.

Likevektskursen (EER) kan defineres som det nivået på realvalutakursen som følger når vi har intern og ekstern balanse, dvs. når innenlandsk og utenlandsk inntektsnivå og handelsunderskudd er på sine likevektsnivåer, henholdsvis  $\bar{Y}$ ,  $\bar{Y}_f$  og  $PI$ . Altså,

$$EER = \left[ \frac{\bar{Y}^{\beta_1}}{\bar{Y}_f^{\beta_2}} \left( 1 - \frac{PI}{B} \right) \right]^{1/(\alpha_1 + \alpha_2)}. \quad (6)$$

$\bar{Y}$  og  $\bar{Y}_f$  kan antas å være lik potensielt BNP i hjemlandet og utlandet, mens  $PI$  kan settes lik det en bruker av petroleumsinntekter, hvis inntektene fra nettofordringer på utlandet består utelukkende av inntekter fra petroleumsformuen.

I fravær av petroleumsinntekter ( $PI = 0$ ) krever ekstern balanse at handelsunderskuddet må være lik null ( $TD = 0$ ). Da må alle importutgifter dekkes av eksportinntekter. I dette tilfellet vil likevektskursen bli bestemt av det inntektsbestemte handelsunderskuddet  $\bar{Y}^{\beta_1}/\bar{Y}_f^{\beta_2}$ . Den vil derfor være konstant dersom  $\bar{Y}^{\beta_1}/\bar{Y}_f^{\beta_2}$

er konstant, noe som krever samme vekst i inntektsbestemt import og eksport, dvs.  $\beta_1 \Delta \bar{y}_t = \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}$ , der f.eks.  $\Delta \bar{y}$  betegner trendveksten i hjemlandet. Likevektskursen vil endre seg over tid dersom trendveksten i hjemlandet ( $\Delta \bar{y}_t$ ) er ulik den i utlandet ( $\Delta \bar{y}_{f,t}$ ), eller importens inntektsfølsomhet avviker fra eksportens inntektsfølsomhet.

Petroleumsinntekter ( $PI > 0$ ) fører til at likevektskursen generelt sett blir sterkere enn i tilfellet med handelsbalanse. Desto større andel av import som kan finansieres med petroleumsinntektene ( $PI/B$ ), desto sterkere blir likevektskursen, jf. likning (6).  $PI/B$  som er lik  $(B - A)/B$  ved ekstern balanse, kan tolkes som importandelen som finansieres med petroleumsinntekter, mens  $(1 - PI/B)$  kan tolkes som importandelen som finansieres av eksport.

Petroleumsinntekter kan øke variasjonen i likevektskursen. Det skyldes at petroleumsinntektene, og dermed det opprettholdbare nivået på handelsunderskuddet, kan bli justert som følge av endringer i petroleumsformuen eller i avkastningen på denne. Likevektskursen vil derfor kunne svinge i takt med disse justeringene, alt annet gitt. Selv for gitt nivå på petroleumsinntektene vil likevektskursen kunne variere dersom importtettersspørselen endrer seg over tid.

For eksempel, hvis petroleumsinntektene er konstante eller vokser saktere enn importtettersspørselen, vil importandelen som kan finansieres av petroleumsinntektene ( $PI/B$ ) bli stadig mindre. For å holde handelsunderskuddet lik petroleumsinntektene, må realvalutakursen bli stadig svakere for å dempe importen og øke eksporten. På lang sikt kan likevektskursen bli som i tilfellet med null petroleumsinntekter hvis  $PI/B$  blir ubetydelig på lang sikt. Da vil importen i hovedsak måtte bli finansiert av eksporten. Med andre ord, EER-nivået for  $PI > 0$  vil konvergere mot EER-nivået for  $PI = 0$  hvis  $PI/B \rightarrow 0$ :

$$EER \rightarrow \left[ \frac{\bar{Y}^{\beta_1}}{\bar{Y}_f^{\beta_2}} \right]^{1/(\alpha_1 + \alpha_2)} \quad \text{hvis} \quad \frac{PI}{B} \rightarrow 0 . \quad (7)$$

Uttrykket for depresieringsraten ( $\Delta eer_t$ ) viser klarere hvordan trendveksten i hjemlandet og utlandet og utviklingen i importandelen som finansieres med petroleumsinntektene påvirker likevektskursen over tid.

$$\Delta eer_t = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} (\beta_1 \Delta \bar{y}_t - \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}) + \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} \left[ \frac{PI_t/B_t}{1 - PI_t/B_t} \right] \left[ \frac{\Delta B_t}{B_t} - \frac{\Delta PI_t}{PI_t} \right]. \quad (8)$$

Dette uttrykket fåes ved å ta logaritmen av likning (6) og differensiere.

Likning (8) viser at hvis importen vokser raskere enn petroleumsinntektene ( $\frac{\Delta B_t}{B_t} - \frac{\Delta PI_t}{PI_t} > 0$ ), vil likevektskursen kunne depreciere ( $\Delta eer_t > 0$ ), se likning (8). Desto større importandel som kan finansieres med petroleumsinntektene, desto høyere vil depresieringsraten være. Det motsatte vil kunne bli tilfellet dersom importen vokser saktere enn petroleumsinntektene.

Betydningen av petroleumsinntektene for depresieringsraten vil imidlertid avta over tid dersom importen fortsetter å vokse raskere enn petroleumsinntektene. Det følger at depresieringsraten vil bli som i tilfellet med null petroleumsinntekter når importandelen som finansieres av petroleumsinntekter  $PI/B$  blir ubetydelig. Spesielt vil depresieringsraten bli lik null på lang sikt ved lik vekst i inntektsbestemt import og eksport.

I følge hypotesen om udekket realrenteparitet kan depresieringsraten knyttes til realrenteforskjellen mellom hjemlandet og utlandet ( $r - r_f$ ). Dersom aktørene har modellkonsistente forventninger kan forventet depresiering antas å være lik depresiering av likevektskursen. Vi får dermed at:

$$(r - r_f)_{t-1} = \Delta eer_t. \quad (9)$$

Likningene (8) og (9) impliserer realrenteparitet ( $r = r_f$ ) i fravær av petroleumsinntekter ( $PI = 0$ ), forutsatt at inntektsbestemt import og eksport vokser med samme rate ( $\beta_1 \Delta \bar{y}_t = \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}$ ). I dette tilfellet vil likevektskursen være konstant

og implisere realrenteparitet, som i tilfellet med (relativ) kjøpekraftsparitet. Dersom det er realrenteparitet ved fravær av petroleumsinntekter, vil bruk av petroleumsinntekter ( $PI_t > 0$ ) bidra til høyere realrentenivå i hjemlandet enn i utlandet ( $r - r_f$ ) dersom importen vokser raskere enn petroleumsinntektene ( $\frac{\Delta B_t}{B_t} - \frac{\Delta PI_t}{PI_t} > 0$ ).

En positivt realrenteforskjell kan bidra til å forklare lavere investeringsnivå og økonomisk vekst i land som bruker naturressurser. I det følgende skal vi imidlertid fortsette å anta at trendveksten er eksogent gitt og uavhengig av depresieringsraten og en eventuell positiv realrenteforskjell.

### 3 Effisient konsumrate og effisient likevektskurs

Sammenhengen mellom petroleumsinntekter og valutakursendringer kan brytes hvis petroleumsinntektene vokser i takt med importveksten, dvs. hvis ( $\frac{\Delta B_t}{B_t} - \frac{\Delta PI_t}{PI_t} = 0$ ), se likning (8).

Vi utleder først en regel for bruk av petroleumsinntekter (effisient konsumrate) som innebærer at bruken av petroleumsinntektene vokser i takt med importveksten. Deretter definerer vi effisient likevektskurs (EEER).

#### 3.1 Effisient konsumrate

Vi forutsetter en gitt petroleumsformue  $W_0$  initialt med en eksogent gitt konstant avkastningsrate  $ar$ . Vi forutsetter også at det i hver periode brukes en konstant andel  $cr$  av petroleumsformuen som foreligger ved utgangen av forrige periode, dvs. at  $PI_t = crW_{t-1}$ . Dermed vil bruken av petroleumsinntektene vokse med samme rate som petroleumsformuen. Denne raten vil være lik det som spares/reinvesteres



av avkastningen på gitt petroleumsformue  $ar - cr$ :<sup>4</sup>

$$\frac{\Delta PI}{PI} = \frac{\Delta W}{W} = ar - cr. \quad (10)$$

Veksten i petroleumsinntektene (og i petroleumsformuen) være null dersom  $cr = ar$ , dvs. når en bruker permanentinntekten fra petroleumsformuen.

Problemstillingen blir å finne den konsumraten  $cr$  som sikrer at utviklingen i realvalutakursen blir som i tilfellet med null petroleumsinntekter. Likning (10) kan brukes til å utlede  $cr$  for gitt  $ar$  ved å bestemme  $\Delta PI_t/PI_t$ .

For å bestemme  $\Delta PI_t/PI_t$ , kan vi ta utgangspunkt i den reduserte formen av likning (8) for depresieringsraten med og uten petroleumsinntekter. Med petroleumsinntekter ( $PI > 0$ ) blir redusert form uttrykket for depresieringsraten lik:

$$\begin{aligned} \Delta eer_t = & \frac{(1 - PI_t/B_t)}{\alpha_1 + \alpha_2(1 - PI_t/B_t)} (\beta_1 \Delta \bar{y}_t - \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}) + \\ & \frac{PI_t/B_t}{\alpha_1 + \alpha_2(1 - PI_t/B_t)} \left[ \beta_1 \Delta \bar{y}_t - \frac{\Delta PI_t}{PI_t} \right]. \end{aligned} \quad (11)$$

Den kan utledes ved å sette inn følgende uttrykk for importveksten ved intern og ekstern balanse i likning (8):

$$\frac{\Delta B_t}{B_t} = \beta_1 \Delta \bar{y}_t - \alpha_1 \Delta eer_t. \quad (12)$$

Dette uttrykket følger av importfunksjonen (2).

Med null petroleumsinntekter ( $PI = 0$ ) blir depresieringsraten:

$$\Delta eer_t|_{PI=0} = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2} (\beta_1 \Delta \bar{y}_t - \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}). \quad (13)$$

---

<sup>4</sup>Anta at petroleumsformuen i periode 0 er lik  $W_0$  mens avkastningsraten er konstant lik  $ar$ . Da blir avkastningen/inntektene fra petroleumsformuen lik  $arW_0$ . Dersom konsumraten er (konstant) lik  $cr$  kan det reinvesteres  $(ar - cr)W_0$ . Da vil petroleumsformuen ved inngangen til neste periode ( $W_1$ ) bli lik  $(W_0 + (ar - cr)W_0)$  slik at en kan konsumere  $crW_1$  i periode 1. Det følger at vekstraten for konsumet av petroleumsinntektene blir  $(crW_1 - crW_0)/crW_0 = (W_0 + (ar - cr)W_0 - W_0)/W_0 = ar - cr$ .

For at depresieringsraten skal bli den samme med og uten petroleumsinntekter, må høyresidene i likningene (13) og (11) være like:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}(\beta_1 \Delta \bar{y}_t - \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}) &= \frac{(1 - PI_t/B_t)}{\alpha_1 + \alpha_2(1 - PI_t/B_t)}(\beta_1 \Delta \bar{y}_t - \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}) \\ + \frac{PI_t/B_t}{\alpha_1 + \alpha_2(1 - PI_t/B_t)} \left[ \beta_1 \Delta \bar{y}_t - \frac{\Delta PI_t}{PI_t} \right] &. \end{aligned} \quad (14)$$

Denne likheten vil være oppfylt dersom veksten i petroleumsinntektene ( $\Delta PI_t/PI_t$ ) blir:

$$\frac{\Delta PI_t}{PI_t} = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}(\alpha_2 \beta_1 \Delta \bar{y}_t + \alpha_1 \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}). \quad (15)$$

Høyresiden i denne likningen er lik uttrykket for importveksten når  $\Delta eer_t = \Delta eer_t|_{PI=0}$ :

$$\begin{aligned} \frac{\Delta B_t}{B_t} &= \beta_1 \Delta \bar{y}_t - \alpha_1 \Delta eer_t|_{PI=0} \\ &= \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}(\alpha_2 \beta_1 \Delta \bar{y}_t + \alpha_1 \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}). \end{aligned} \quad (16)$$

Denne viser at importveksten øker på grunn av høyere inntektsvekst i hjemlandet og utlandet. Det siste skyldes høyere eksport som bidrar til å styrke realvalutakursen.

Ved å sette inn uttrykket for  $\Delta PI_t/PI_t$  fra likning (15) i likning (10) får vi følgende uttrykk for reinvesteringsraten:

$$ar - cr = \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}(\alpha_2 \beta_1 \Delta \bar{y}_t + \alpha_1 \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}).$$

Den tilsier at reinvesteringsraten må være lik vekstraten for import.

Konsumraten for petroleumsinntektene kan dermed settes lik:

$$cr = ar - \frac{1}{\alpha_1 + \alpha_2}(\alpha_2 \beta_1 \Delta \bar{y}_t + \alpha_1 \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}). \quad (17)$$

Den viser en positiv en-til-en sammenheng mellom konsumraten og avkastningsraten på petroleumsformuen, gitt importvekst. En økning i importveksten som følge

av høyere trendvekst i hjemlandet eller utlandet bidrar imidlertid til en nedgang i konsumraten, noe som øker reinvesteringsraten. Dermed vokser petroleumsformuen og bruken av petroleumsinntektene i takt med importen slik at importandelen som kan finansieres med petroleumsinntektene ( $PI/B$ ) forblir den samme over tid. Uttrykket for konsumraten impliserer bruk av permanentinntekten fra petroleumsformuen, dvs.  $cr = ar$ , kun hvis importbehovet ikke endres over tid, dvs. at  $\beta_1 \Delta \bar{y}_t = \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t} = 0$ . Det er også verdt å merke seg at den effisiente konsumraten ikke avhenger av størrelsen på petroleumsformuen.

Uttrykket for konsumraten (17) kan forenkles til:

$$cr = ar - \beta_1 \Delta \bar{y}_t, \quad (18)$$

ved lik vekst i inntektsbestemt import og eksport ( $\beta_1 \Delta \bar{y}_t = \beta_2 \Delta \bar{y}_{f,t}$ ). I dette tilfelle vil likevektskursen være konstant ved null petroleumsinntekter. Derfor vil deprecieringsraten være null slik at importveksten kun blir bestemt av inntektsveksten, dvs. blir lik  $\beta_1 \Delta \bar{y}_t$ , jf. likning (12).

### 3.2 Effisient likevektskurs (EEER)

Den effisiente likevektsrealvalutakursen (EEER) kan defineres som den likevektskursen som følger ved effisient bruk av petroleumsinntektene. Den kan bestemmes ved hjelp av likningene (19)–(20):

$$EEER_t = \left[ \frac{\bar{Y}_t^{\beta_1}}{\bar{Y}_{f,t}^{\beta_2}} \left( 1 - \frac{PI_t}{B_t} \right) \right]^{1/(\alpha_1 + \alpha_2)}, \quad (19)$$

$$\frac{PI_t}{B_t} = cr^* \frac{W_{t-1}}{B_t} = \frac{cr^* W_{t-1}}{\bar{Y}_t^{\beta_1} EEER_t^{-\alpha_1}}, \quad (20)$$

der  $cr^*$  betegner den effisiente konsumraten, dvs. konsumraten som tilfredsstillende likning (17). Den effisiente likevektskursen blir bestemt simultant med importandelen

$(PI_t/B_t)$ , som antydnet av uttrykket for importnivået ved effisient likevektskurs  $(\bar{Y}_t^{\beta_1} E E E R^{-\alpha_1})$ .

Den effisiente konsumraten fører til at importandelen som finansieres av petroleumsinntektene  $(PI_t/B_t)$  forblir den samme over tid. Dette skjer ved at både formuen og importnivået vokser med samme rate. Derfor kan en også si at formuens gjenstående levetid til gitt importnivå  $(W/B)$  forblir den samme, sett fra ethvert tidspunkt.

En konstant importandel innebærer at likevektskursen ikke lenger påvirkes av endringer i forholdet mellom petroleumsinntekter og importteterspørselen. Da vil likevektskursen alltid være på et sterkere nivå enn i tilfellet med null petroleumsinntekter, se likning (19). Styrken i forhold til likevektskursen med null petroleumsinntekter vil avhenge av nivået på importandelen.

Det følger også at den effisiente likevektskursen vil forbli konstant ved lik vekst i inntektsbestemt import og eksport, men på et sterkere nivå enn i tilfellet med null petroleumsinntekter. Når likevektskursen er effisient, vil depresieringsraten også bli som ved null petroleumsinntekter, dvs. bli lik null.

Selv om importandelen ikke endres over tid ved effisient konsumrate, vil en omvurdering av formuen kunne medføre et hopp i importandelen. Som følge av dette vil likevektskursen også hoppe til et nytt nivå, og deretter endre seg uavhengig av petroleumsformuen. For eksempel, hvis formuen  $W$  blir oppjustert ved utgangen av periode  $t - 1$ , vil  $PI_t$  og  $PI_t/B_t$  øke momentant slik at realvalutakursen appresierer umiddelbart, se likningene (19)–(20). Dette vil samtidig føre til høyere import. Dersom importen ikke øker så mye at effekten av økningen i  $PI_t$  på  $PI_t/B_t$  blir motvirket, vil den effisiente konsumraten “låse”  $PI_t/B_t$  på et høyere nivå enn initialt, og dermed også likevektskursen på et sterkere nivå enn i utgangspunktet. Dette skjer ved at både formuen og importen fra da av vokser med samme rate. En økning i selve konsumraten ( $cr^*$ ) vil ha en tilsvarende effekt på importandelen og

den effisiente likevektskursen.

## 4 Empirisk modell og forutsetninger

For å tallfeste den effisiente handlingsregelen og beregne likevektskursen med og uten effisient bruk av petroleumsinntektene har vi valgt å trekke på den empiriske analysen i Akram (2003). Der har vi utviklet en dynamisk økonometrisk modell for import og eksport i lys av det teoretiske rammeverket i avsnitt 2.1. I det følgende skal vi kort presentere noen sentrale variable, modellen og gjengi anslag på nøkkelparametere.

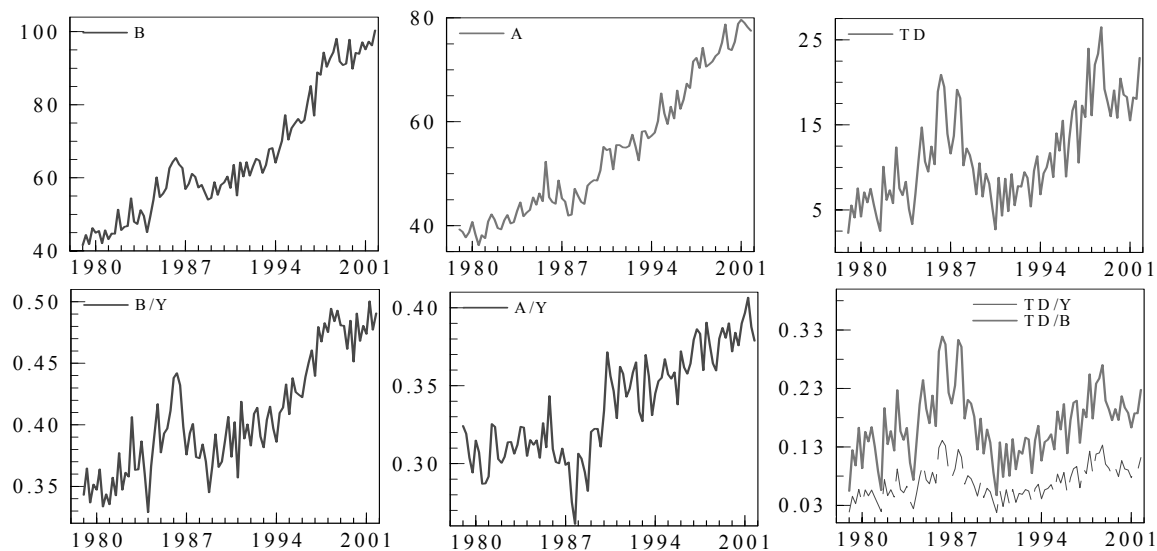
### 4.1 Modell

I den empiriske analysen betegner import ( $B$ ) og eksport ( $A$ ) norsk import og eksport av tradisjonelle varer og tjenester målt i milliarder (mrd) kroner til faste 1999-priser. Disse blir forklart av fastlands-BNP i Norge ( $Y$ ), handelspartnernes BNP ( $Y_f$ ) og handelsvektet realvalutakurs ( $R$ ). Den er konstruert ved å dele produktet av en handelsvektet nominell valutakurs og utenlandsk konsumprisindeks, med konsumprisindeksen i Norge.<sup>5</sup> Med handelspartnere menes 25 av Norges største handelspartnere. Den empiriske modellen er estimert på kvartalsdata for perioden 1979q1–2001q4.

Figur 1 viser utviklingen i import, eksport og i handelsunderskuddet (med tradisjonelle varer og tjenester) i utvalgsperioden. Vi ser at samlet import- og eksportvolum har vokst nærmest kontinuerlig i utvalgsperioden. Også som andel av fastlands-BNP har både importen og eksporten stort sett vokst over tid. Imidlertid har importen vokst raskere enn eksporten slik at handelsunderskuddet med trad-

---

<sup>5</sup>Stadig flere studier definerer realvalutakurser ved hjelp av konsumprisindekser, til tross for at disse også omfatter skjermede varer. Dette skyldes at konsumprisindekser, som eksplisitte eller implisitte målvariable for økonomisk politikk, er lett tilgjengelige, oppdateres hyppig og sjeldent utsettes for revisjoner av betydning.



Figur 1: Øverste rekke viser kvartalsvise tall for import ( $B$ ), eksport ( $A$ ) og handelsunderskudd ( $TD$ ) i mrd. kroner til faste 1999 priser. Nederste rekke viser disse som andeler av fastlands-BNP ( $Y$ ) og handelsunderskuddet som andel av importnivået,  $TD/B$ . Denne beskriver utviklingen i andelen av import som ikke finansieres av (løpende) eksport.

isjonelle varer og tjenester ( $TD$ ) har vokst over tid.

Importandelen som ikke finansieres av eksport ( $TD/B$ ) har vært 17 % i gjennomsnitt, men fluktuert mellom 5–32 % i utvalgsperioden. Ved utgangen av 2001 var den ca. 23 %. Som andel av fastlands-BNP har underskuddet variert mellom 1–14 % i løpet av utvalgsperioden. Siden slutten av 1990-tallet har denne andelen vært omkring 10 %.

Tabell 1.A viser estimater på importens og eksportens inntekts- og priselastisiteter på lang sikt, henholdsvis 1,5 og 0,7. Vi ser at disse er symmetriske, dvs.  $\beta_1 = \beta_2$ , mens  $\alpha_1 = \alpha_2$ . Både symmetriegenskapen og størrelsene er konsistent med resultater fra andre norske og internasjonale studier, se f.eks. Hinkle og Montiel (1999, s. 355, 475, og 489), Goldstein og Khan (1985) og referansene der.<sup>6</sup>

<sup>6</sup>I likhet med andre studier for Norge og andre industriland er inntektselastisitetene større enn 1. Teoretisk sett kan dette føre til at import og eksport vokser over tid som andeler av henholdsvis fastland-BNP og handelspartnernes BNP. Dette er en velkjent problemstilling i den empiriske handelslitteraturen og vi viser til e.g. Krugman (1989) og Marquez (2002, kap.3) for noen forklaringer.

Tabell 1: Estimerer på sentrale parametere og empirisk modell av utenrikshandelen

A. Estimerer på inntekts- og priselastisiteter				
Parametere:	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$
Estimerer:	1.5	1.5	0.7	0.7
B. Tester for kointegrasjon				
Variable/Ledd:	$t$ -ADF	DF-modell med konstant er utvidet med:		
$b - (1.5y - 0.7r)$ :	-4.13	$\Delta b_{t-4}$ .		
$a - (1.5y_f + 0.7r)$ :	-4.60	$\Delta a_{t-4}$ and $\Delta a_{t-5}$ .		
ADF-kritiske verdier: 5%: -2.89; 1%: -3.50.				
MacKinnon (1991)'s-kritiske verdier: 5%: -3.84; 1%: -4.36.				
C. Dynamisk modell av utenrikshandel utenom petroleum				
$\Delta \hat{b}_t =$	-1.14	-0.17	$[b - (1.5y - 0.7r)]_{t-1} +$ kortsiktseffekter,	
	(-2.68)	(-2.69)		
$\Delta \hat{a}_t =$	2.81	-0.25	$[a - (1.5y_f + 0.7r)]_{t-1} +$ kortsiktseffekter.	
	(3.23)	(-3.22)		

Note: Resultatene er basert på kvartalsdata for perioden 1979q1–2001q4. Modellen i del C er estimert som et likningssystem ved hjelp av FIML-metoden.  $t$ -verdier er angitt i parentesene (.).

Del B av tabellen tyder på at det kan defineres gyldige (log-lineære) langsiktssammenhenger for import og eksport ved hjelp av disse parameterestimaterne; variabelnavn med små bokstaver står for logaritmen av de respektive variablene. Dette gir også støtte til den teoretiske modellen i avsnitt 2.1, som spesifiserer import og eksport kun som funksjoner av inntekt og realvalutakursen.

Del C presenterer den dynamiske modellen for import og eksport på likevekt-sjusteringsform. Denne modellen brukes til å avlede likevektskursen og utviklingen i import og eksport med og uten effisient bruk av petroleumsinntektene. En rekke tester viser at modellen kan i hovedsak forklare den historiske utviklingen i import og eksport over utvalgsperioden. I tillegg synes den å ha stabile parametere.

## 4.2 Forutsetninger om intern og ekstern balanse

Vi forutsetter at det er intern balanse når veksten innenlands og utenlands er lik trendveksten. Den antas å være lik de gjennomsnittlige vekstratene over utvalgspe-

Tabell 2: Forutsetninger om petroleumsformuen og trendvekst i Norge og utlandet

I. Intern balanse: $\Delta_{4y} = \Delta_{4y_f} = 2\%$ ; 0,5 % per kvartal			
	1979q1–2001q4	1980q1–1989q4	1990q1–2001q4
$\overline{\Delta_{4y}} =$	2,2 %	2,0 %	2,3 %
$\overline{\Delta_{4y_f}} =$	2,2 %	2,2 %	2,2 %
II. <i>Petroleumsformue i nåverdi, realavkastning og permanentinntekt</i>			
Petroleumsformue $W_{2001}$	2619 mrd kroner		
Realavkastningsrate $ar$	4 %		
Permanentinntekt $arW_{2001}$	105 mrd kroner		

Note: Tallene er basert på Nasjonalbudsjettet 2003, se Tabell 3.6, side 65.

rioden. Tabell 2.I viser at gjennomsnittlig årsvekst både i norsk fastlands-BNP og i handelspartners BNP har vært omlag 2 %, nokså uavhengig av hvilken tidsperiode vi ser på.<sup>7</sup> Intern balanse spesifiseres ved å anta at trendveksten er 0,5 % per kvartal både i Norge og utlandet:  $\Delta\bar{y} = \Delta\bar{y}_f = 0,5\%$ .

Tilnærmet lik trendvekst mellom Norge og handelspartnerne og over tidsperioder tyder på at vår antakelse om at trendveksten er uavhengig av bruken av petroleumsinntektene ikke er urimelig. En kan imidlertid ikke utelukke at trendveksten for Norge kunne ha vært høyere i fravær av petroleumsinntekter.

Vi forutsetter at det er ekstern balanse når handelsunderskuddet ( $TD$ ) kan finansieres med petroleumsinntekter, dvs. med hele eller deler av avkastningen på nåverdien av den samlede petroleumsformuen, som består av petroleumsressurser og petroleumsfondet. Dette innebærer at det opprettholdbare nivået på det tradisjonelle handelsunderskuddet ikke påvirkes av hvor raskt petroleumsressursene blir plassert i petroleumsfondet.

Tabell 2.II presenterer anslag på petroleumsformuen, realavkastningsraten og permanentinntekten hentet fra Nasjonalbudsjettet for 2003 (St. meld. nr. 1). Petroleumsformuen vurdert ved utgangen av år 2001 antas å være lik 2619 mrd hvorav 619 mrd kroner er markedsverdien av Statens petroleumsfond. De resterende 2000

<sup>7</sup>Forutsetning om konstante vekstrater for BNP er en forenkling, siden det er veletablert at BNP generelt sett har en variabel trendvekstrate. En stor del av denne avhenger imidlertid av teknologisk fremgang og er derfor upredikerbart i vesentlighet.



mrd. er anslått verdi på statens andel av nåverdien av kontantstrømmen fra olje- og gassproduksjonen frem til år 2070, da alle ressurser antas å være uttømt/avskrevet. Neddiskonteringsraten forutsettes å være lik 4 % per år. Permanentinntekten på 105 mrd kroner per år er beregnet ved å forutsette at realavkastningsraten ( $ar$ ) også er lik 4 %.

## 5 Evaluering av ulike handlingsregler

I det følgende skal vi undersøke implikasjonene for likevektskursen og utenrikshandelen ved ulike handlingsregler for bruk av petroleumsinntektene. Først vurderes bruken av permanentinntekten fra petroleumsformuen, dvs. at  $cr = ar$ . Deretter, i avsnitt 5.2 undersøkes virkningene av å følge den effisiente handlingsregelen. I begge tilfeller blir resultatene vurdert i forhold til tilfellet med null petroleumsinntekter, dvs. når petroleumsinntektene ikke påvirker realvalutakursen og utenrikshandelen med tradisjonelle varer og tjenester. Alle beregninger utføres for perioden 2002q1–2070q4 ved hjelp av den empiriske modellen i tabell 1.C. Til slutt, i avsnitt 5.3 vurderes den faktiske bruken av petroleumsinntektene, deriblant den offisielle handlingsregelen i forhold til den effisiente handlingsregelen.

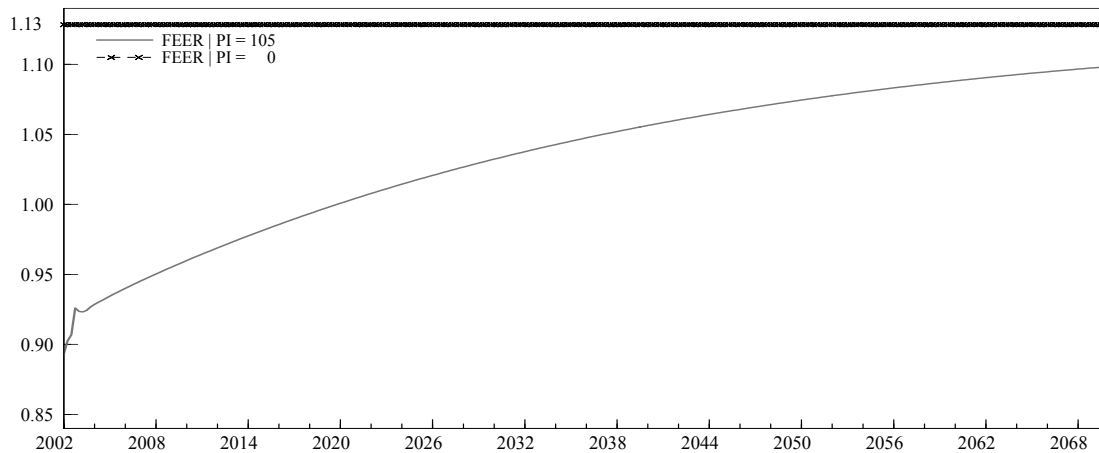
### 5.1 Bruk av permanentinntekten

Figur 2 viser anslåtte baner for likevektskursen når handelsunderskuddet finansieres med permanentinntekten og når den er null i fravær av petroleumsinntekter. Figur 3 viser utviklingen i import, eksport og i handelsunderskuddet når det finansieres med permanentinntekten.

Likevektskursen ved null petroleumsinntekter ( $PI = 0$ ) estimeres til et konstant nivå på 1,13 siden estimert vekst i inntektsbestemt import og eksport er lik hverandre:  $\beta_1 \Delta \bar{y} = \beta_2 \Delta \bar{y}_f = 1,5 \times 0,5 = 0,75$ .<sup>8</sup> Dette nivået kan sies å bidra til en

---

<sup>8</sup>Det estimerte nivået på likevektskursen er uavhengig av nivåene på den inntektsbestemte



Figur 2: Likevektskurser når importoverskuddet dekkes av permanentinntekten og når importoverskuddet er lik null på ethvert tidspunkt (rett linje).

sektorsammensetning som innebærer at all import blir finansiert med eksport (av tradisjonelle varer og tjenester).

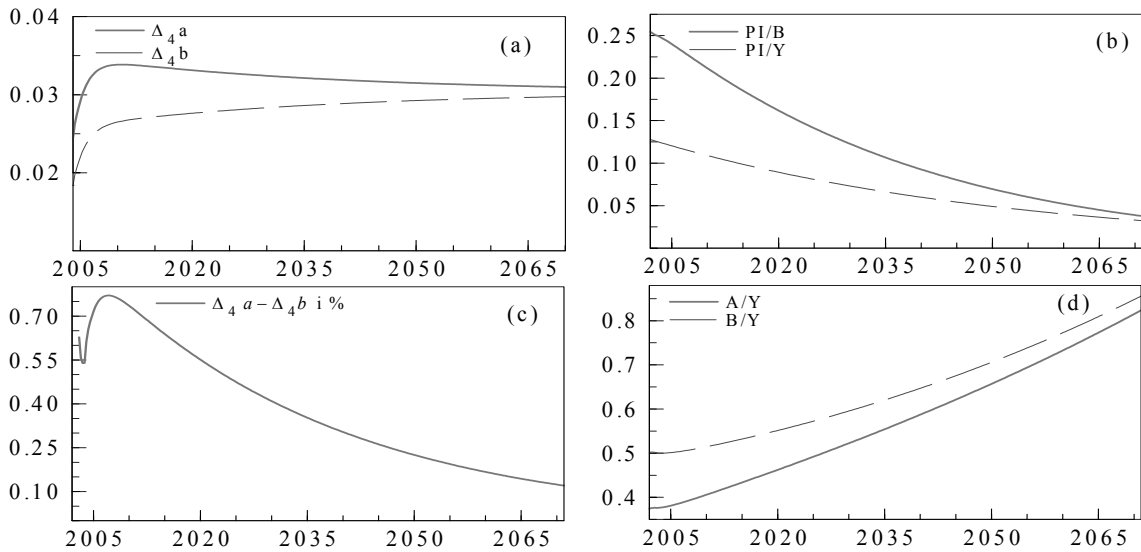
Den konstante likevektskursen ved null petroleumsinntekter innebærer at vekstraten for både import og eksport blir kun bestemt av henholdsvis inntektsutviklingen i Norge og utlandet. Den årlige veksten i både import og eksport blir derfor lik  $0,75 \times 4 = 3\%$ .

Bruk av permanentinntekten bidrar til at likevektskursen i utgangspunktet blir ca. 20 % sterkere enn ved null petroleumsinntekter, se Figur 2. Dette innebærer at eksportnivået blir lavere, mens importnivået blir høyere enn ved null petroleumsinntekter. Slik utvikling kan bidra til kraftig nedgang i størrelsen på k-sektor og overflytting av ressurser til s-sektor.

Likevektskursen blir imidlertid svakere etter hvert og tilnærmer seg nivået ved null petroleumsinntekter over tid. Svekkelsen av likevektskursen over tid reflekterer nedgangen i importandelen som finansieres med permanentinntekten ( $PI/B$ ).

---

importen og eksporten så lenge de er like, men avhenger av nivået på (inntektsbestemt) handelsunderskudd som elimineres ved hjelp av realvalutakursen dvs. av  $Y^{1,5}/Y_f^{1,5}$  på initialtidspunktet (2001q4). Simuleringer viser imidlertid at rimelige endringer i importoverskuddet ikke fører til vesentlige avvik fra nivået på 1,13.



Figur 3: Utviklingen i import og eksport når likevektskursen avhenger av permanentinntekten. (a): årlig vekst i import ( $\Delta_4 b$ ); (b): Importandelen som finansieres av permanentinntekten ( $PI/B$ ), og importoverskudd i forhold til fastlands-BNP ( $PI/Y$ ); (c) Vekstforskjell mellom eksport og import per år ( $\Delta_4 a - \Delta_4 b$ ); Og i (d), utviklingen i import og eksport i forhold til fastlands-BNP, henholdsvis  $B/Y$  og  $A/Y$ .

Denne andelen synes å ha en halveringstid på ca. 35 år. Figur 3.b viser at permanentinntekten kan finansiere 25 % av importen i år 2002, men mindre enn 10 % etter år 2035 og nærmere 5 % i år 2070. Som andel av fastlands-BNP er handelsunderskuddet/permanentinntekten 13 % i år 2002, men mindre enn 7 % etter år 2035.<sup>9</sup>

Den minkende betydningen av permanentinntekten som finansieringskilde for den stadig voksende importen må kompenseres med stadig høyere eksport for å sikre ekstern balanse. Svekkelsen av likevektskursen bidrar til å dempe importveksten og stimulere eksporten. På lang sikt blir tilnærmet all import finansiert av eksport og likevektskursen blir tilnærmet lik nivået uten petroleumsinntekter. En kan også si at sektorsammensetningen gradvis går tilbake til sektorsammensetningen uten petrol-

<sup>9</sup>Det er interessant å merke seg at det faktiske handelsunderskuddet over den historiske perioden er sammenliknbart med det som følger ved bruk av permanentinntekten, for perioden 2002–20, jf. figur 1.

eumsinntekter, der all import blir finansiert med eksport av tradisjonelle varer og tjenester. Uviklingen i import og eksport over simuleringsperioden er vist i figur 3.a, c og d.

Figur 3.a viser at eksporten vokser raskere, mens importen vokser saktere enn i tilfellet med null petroleumsinntekter der begge vokser med 3 % per år over hele simuleringsperioden. Den positive vekstforskjellen mellom eksport og import som kan sees i figur 3.c bidrar til at nivågapet mellom eksport og import blir stadig mindre og lukkes på lang sikt. Figur 3.d viser at eksportnivået som andel av fastlands-BNP konvergerer mot importandelen på lang sikt. Disse andelene vokser over tid som følge av inntektselastisiteter større enn 1. Imidlertid blir veksten i importandelen dempet av depresieringen av likevektskursen særlig i begynnelsen. Dette innebærer at importandelen kun øker fra 50 % til 55 % i perioden 2002–2020, og i år 2035 er den fortsatt ikke høyere enn 60 %. Inntektseffekten slår fullt ut først på lang sikt etter at likevektskursen er blitt konstant.

## **5.2 Effisient handlingsregel**

Dette avsnittet tallfester den effisiente konsumraten og den effisiente likevektskursen. Det vises at den effisiente konsumraten medfører en konstant effisient likevektskurs og stabil vekst i utenrikshandelen. En oppnår dermed samme tidsutvikling i disse variablene som i tilfellet med null petroleumsinntekter. Til forskjell fra situasjonen uten petroleumsinntekter, blir likevektskursen varig sterkere og nivået på eksport og import reflekterer en stabil sektorsammensetning der ikke all, men en konstant importandel blir varig finansiert med petroleumsinntekter.

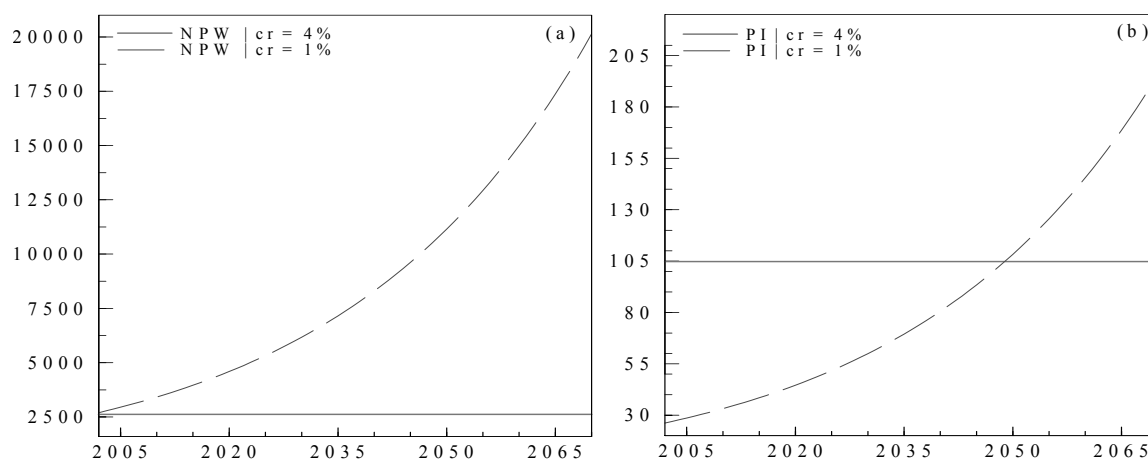
### **5.2.1 Effisient konsumrate**

Den effisiente konsumraten kan bestemmes ut fra den enkle likningen (18) siden vi har empirisk støtte for lik vekst i inntektsbestemt import og eksport. Vi kan dermed

bruke følgende regel for å beregne den effisiente konsumraten for ulike verdier på trendveksten:

$$cr^* = 4 - 1,5\Delta_4\bar{y}, \quad (21)$$

der vi har satt inn for forventet realavkastning på petroleumsformuen og importens inntektselastisitet. For å bruke denne regelen må en imidlertid forutsette at importens inntektselastisitet ikke påvirkes av endringer i trendveksten. Dessuten må  $4 > 1,5\Delta_4\bar{y}$ , siden null eller negativt konsum av petroleumsinntektene ( $cr^* \leq 0$ ) er urimelig.



Figur 4: (a) Utvikling i nettofordringene på utlandet ved bruk av permanentinntekten (konsumraten er lik avkastningsraten på 4 %) og den effisiente handlingsregelen (konsumraten er lik 1 %), alt annet likt. (b): Utviklingen i inntektene fra nettofordringene på utlandet ved de to konsumratene (handlingsreglene).

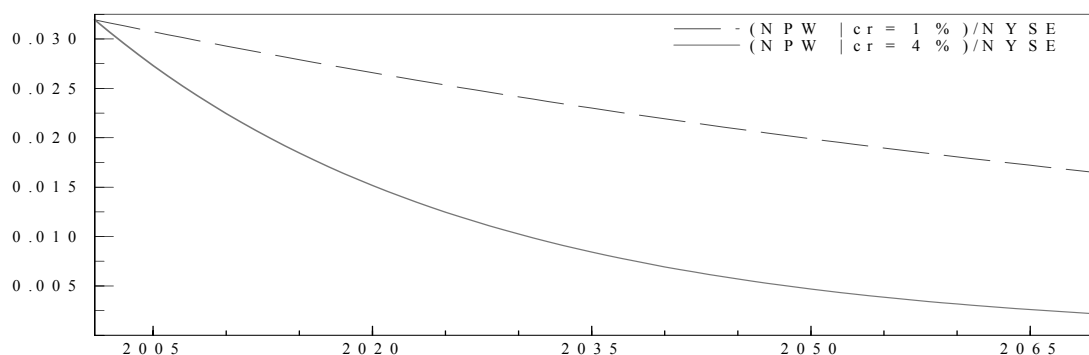
Den effisiente konsumraten blir lik 1 % per år når trendveksten er 2 % per år.<sup>10</sup>

Det innebærer at 3 prosentpoeng ( $= ar - cr^*$ ) av avkastningen på nettofordringene på utlandet, som i utgangspunktet er lik petroleumsformuen, blir reinvestert. Dette fører til at nettofordringene på utlandet og dermed bruken av kapitalinntektene fra

<sup>10</sup>Vi forutsetter at importveksten  $\beta_1\Delta\bar{y}$  ikke påvirkes ved endringer i trendveksten ( $\Delta\bar{y}$ ) eller i importens inntektselastisitet ( $\beta_1$ ). Dette kan begrunnes ut fra 45° regelen som impliserer at den inntektsbestemte importveksten  $\beta_1\Delta\bar{y}$  vil være lik  $\beta_2\Delta\bar{y}_f$ . Dette innebærer at  $\beta_1$  vil gå ned når  $\Delta\bar{y}$  øker. Vi vet også at nivået på likevektskursen er uavhengig av den inntektsbestemte importveksten så lenge 45-regelen gjelder.

utlandet ( $PI$ ) vokser med 3 % per år.

Figur 4 viser utviklingen i nettofordringene på utlandet og konsumet av kapitalinntektene fra utlandet når konsumraten er 1 % og når den er lik realavkastningen på 4 %. Effisient bruk av petroleumsinntektene tilsier at handelsunderskuddet på kort sikt blir langt mindre enn nivået som tilsvarer permanentinntekten, men vesentlig større på lang sikt. Kapitalinntektene ved effisient konsum overstiger permanentinntekten i år 2047.



Figur 5: *Utviklingen i nettofordringene på utlandet i forhold til den samlede verdien av verdipapirer notert på NYSE ved de to handlingsreglene, se figur 4 (a). Det er tatt utgangspunkt i markedsverdien i dollar av alle verdipapirer notert på NYSE i 2001, 11,7 trillioner dollar. Denne er konvertert til kroner til en dollarkurs på 7 kroner. Den fremkomne verdien på ca. 82 000 mrd kroner for 2001 er deretter forutsatt å vokse med en avkastningsrate på 4 % per år.*

Ved første øyekast kan utviklingen i nettofordringene på utlandet ved effisient konsum gi inntrykk av at Norges eierandeler i utlandet vil bli stadig større slik at utlandets nettogjeld til Norge blir uoppretholdbar på lang sikt, se figur 4. Imidlertid vil Norges nettofordringer på utlandet øke med reinvesteringsraten ( $ar - cr$ ), mens finanskapitalen i utlandet vil øke med avkastningsraten ( $ar$ ). Derfor vil eierandelene ikke vokse, men avta over tid dersom konsumraten ( $cr$ ) er positiv.

Figur 5 gir et visst perspektiv på størrelsen på Norges nettofordringer på utlandet. Den viser hvor stor andel av verdipapirer notert på New York børsen (NYSE) som kan byttes mot Norges samlede nettofordringer på utlandet på ethvert tid-

spunkt. Figuren viser at for 2619 mrd kroner kunne en i 2001 få en eierandel på 3,2 % av NYSE, mens denne blir halvert i løpet av 70 år dersom en følger den effisiente konsumraten på 1 %. Derimot vil eierandelen bli halvert i underkant av 20 år ved bruk av permanentinntekten.<sup>11</sup>

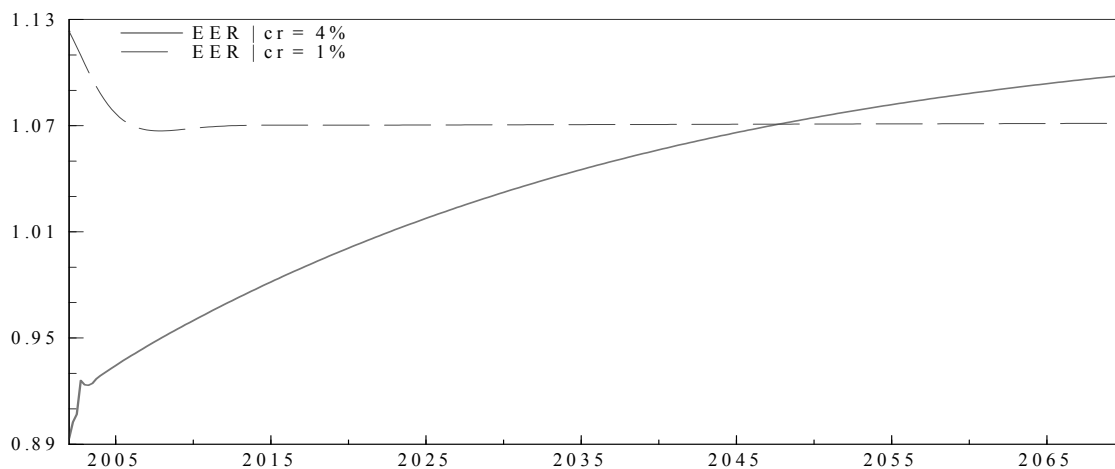
### 5.2.2 Effisient likevektskurs og utenrikshandel

Den effisiente likevektskursen blir konstant, i likhet med likevektskursen ved null petroleumsinntekter, når estimert vekst i inntektsbestemt import og eksport er den samme, se avsnitt 3. Figur 6 viser at den effisiente konsumraten bidrar til en konstant verdi på den effisiente likevektskursen som er lik 1,07; den gradvise justeringen til dette nivået skyldes bruken av den dynamiske modellen i tabell 1.C. Den effisiente likevektskursen blir derfor varig sterkere enn likevektskursen ved null petroleumsinntekter (1,13).

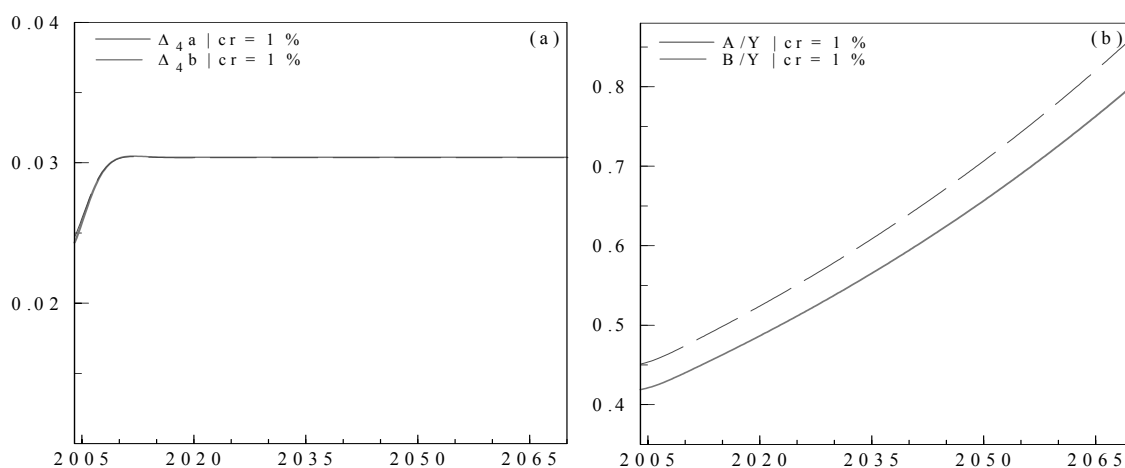
Den effisiente likevektskursen er svakere enn likevektskursen ved bruk av permanentinntekten i de første 45 årene av simuleringsperioden, se figur 6. Avviket mellom de to valutakursbanene er særlig stort i de første 20 årene, men blir mindre etter hvert som likevektskursen ved bruk av permanentinntekten tilnærmer seg likevektskursen ved null petroleumsinntekter. Dette innebærer at den blir svakere enn den effisiente likevektskursen på lang sikt. Generelt sett vil konsumrater større (mindre) enn den effisiente konsumraten medføre sterkere (svakere) likevektskurs enn den effisiente likevektskursen i begynnelsen, men svakere (sterkere) enn denne på lang sikt.

---

<sup>11</sup>Selv om Norges nettofordringer på utlandet vil utgjøre en avtakende andel av utlandets formue under våre antakelser, vil Norges nettofordringer på utlandet kunne bli svært store i forhold til BNP tilstrekkelig langt frem i tid. Det skyldes at importens inntektselastisitet er forutsatt å være større enn 1 i tråd med en lang rekke empiriske undersøkelser. Dette innebærer at importbehovet vokser raskere enn den antatte trendveksten for fastlands-BNP. Dersom vi legger til grunn at importens inntektselastisitet blir lik 1 eller mindre på lang sikt, hvilket ikke er en uvanlig forutsetning ved fremskrivninger langt frem i tid, vil nettofordringene på utlandet i forhold til fastlands-BNP stabilisere seg eller begynne å avta. For eksempel, hvis vi antar at importens inntektselastisitet går ned fra 1,5 til 1 om 70 år, alt annet gitt, vil forholdet mellom nettofordringene på utlandet og fastlands-BNP stabilisere seg på et nivå som kun er det dobbelte av dagens nivå.



Figur 6: Stiplet kurve viser den effisiente likevektskursen, mens heltrukken kurve viser likevektskursen når en bruker permanentinntekten. Disse er vist som henholdsvis  $EER|cr = 1\%$  og  $EER|cr = 4\%$ .

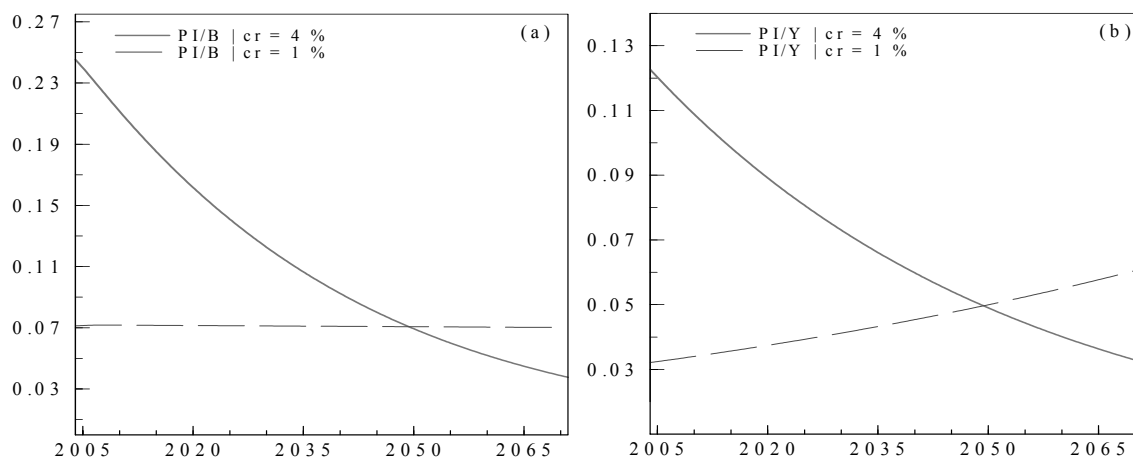


Figur 7: (a): Årlige vekstrater for import og eksport (heltrukken kurve) ved effisient konsumrate lik 1%. (b): Utviklingen i import og eksport i forhold til fastlands-BNP ved den effisiente konsumraten.

Figur 7 viser at den effisiente konsumraten fører til konstant vekst i import og eksport. Den blir kun bestemt av den inntektsbestemte etterspørselen etter import i hjemlandet og utlandet, som i tilfellet med null petroleumsinntekter. Vi ser også at både importen og eksporten utvikler seg tilnærmet parallelt som andeler av



fastlands-BNP.<sup>12</sup> Dette kan tolkes som uttrykk for en stabil sektorsammensetning over tid. Utviklingen vil ikke være parallell når konsumraten er større eller mindre enn den effisiente konsumraten, jf. utviklingen i import- eksport for tilfellet med konsumrate lik 4 % i figur 3.d.



Figur 8: (a): Importandelen som finansieres av petroleumsinntektene ( $PI/B$ ) når konsumraten er lik 4 % og når den er effisient (1 %). (b): Importoverskuddet som finansieres av petroleumsinntektene i forhold til fastlands-BNP ( $PI/Y$ ), når konsumraten er 4 % og når den er effisient.

Den like veksten i import og eksport fører til at en konstant andel av importbehovet kan finansieres med petroleumsinntektene til enhver tid. Figur 8.a viser at denne andelen forblir lik 7 %, mens importandelen ved bruk av permanentinntekten går mot null fra et utgangsnivå på ca. 25 %. Figur 8.b viser at den effisiente konsumraten bidrar til at handelsunderskuddet som andel av fastlands-BNP ( $PI/Y$ ) øker svakt over tid, fra 3 % i 2002 til ca. 6 % i 2070. Denne fordoblingen skyldes at handelsunderskuddet i likhet med petroleumsinntektene øker med 3 % per år, mens fastlands-BNP øker med 2 %. Dette er i kontrast til tilfellet med bruk av permanentinntekten der handelsunderskuddet går mot null som andel av fastlands-BNP, se figur 8.b.

<sup>12</sup>Den svake tendensen til divergens, til tross for like vekstrater, skyldes ulike initialverdier for import og eksport.

### 5.3 Den faktiske bruken av petroleumsinntektene

Effisient bruk av petroleumsinntekter kan brukes som referanse for å vurdere hvorvidt den faktiske eller planlagte bruken av petroleumsinntektene er for lav eller høy. Det er også interessant å sammenligne variasjonen i den faktiske bruken av petroleumsinntektene med variasjonen i den effisiente bruken. Dette har implikasjoner for forutsigbarhet i finanspolitikken.

Vi begynner med å vurdere den faktiske bruken retrospektivt, og deretter den planlagte bruken som følger av den offisielle handlingsregelen for bruk av petroleumsinntekter av 29. mars 2001. Denne tilsier at den offentlige bruken av petroleumsinntektene skal tilsvare antatt avkastning på Statens petroleumsfond, som antas å være 4 %.

Den faktiske og planlagte bruken fra og med 2002 kan leses ut fra størrelsen på det strukturelle oljekorrigerede underskuddet på statsbudsjettet. Årlig bruk av petroleumsinntekter frem til 2002 kan for enkelhets skyld antas å være lik det gjennomsnittlige nivået på handelsunderskuddet ( $TD$ ) over observasjonsperioden: 1979–2001.

Tabell 3: Faktisk vs effisient bruk av petroleumsinntektene

Periode	$TD$ i mrd	$cr$	$A/B$	$TD/B$	$TD/Y$
1979–2001	46	0,018	0,83	0,17	0,07
1990–2001	53	0,020	0,84	0,16	0,07
Effisiente verdier	[26]	[0,01]	[0,93]	[0,07]	[0,03]

Note: De effisiente verdiene er basert på petroleumsformuens verdi i 2002.

Tabell 3 sammenlikner ulike mål på det gjennomsnittlige handelsunderskuddet (med tradisjonelle varer og tjenester) med tilsvarende mål ved effisient bruk av petroleumsinntektene (i parenteser). Tabellen antyder at den faktiske bruken av petroleumsinntektene har vært omlag dobbelt så høy som den effisiente bruken. Den har imidlertid ikke vært høyere enn 50 % av permanentinntekten fra petroleumsformuen (105 mrd). Den faktiske bruken tilsvarer en konsumrate på 2 % og innebærer at 83 % av importbehovet er blitt finansiert med eksport av tradisjonelle varer og

tjenester. Dette tyder på at 17 % av importbehovet kan ha blitt finansiert med petroleumsinntektene, mens den effisiente konsumraten tilsier at bare 7 % av importbehovet bør dekkes av petroleumsinntektene. I forhold til fastlands-BNP har underskuddet vært 7 %, mens den effisiente konsumraten tilsier at underskuddet bør være lik 3 %.

Det forholdsvis høye nivået på det faktiske handelsunderskuddet er konsistent med at den faktiske realvalutakursen har vært sterkere enn den effisiente likevektskursen. Denne er ca. 12 % svakere enn det gjennomsnittlige nivået på realvalutakursen de siste tretti årene, jf. figur 6 og Akram (2003). I lys av dette kan en si at det forholdsvis høye nivået på importandelen ( $TD/B$ ), eller lave nivået på  $A/B$ , skyldes både lavere eksport og høyere import enn det som følger av effisient bruk av petroleumsinntektene.

Tabell 4, 2. kolonne viser den effisiente bruken av petroleumsinntektene frem til år 2010 i mrd kroner. Disse utgjør 1 % av den samlede petroleumsformuen i ethvert år, som vokser med 3 % fra og med år 2002. Tredje kolonne viser den offisielle bruken beregnet som 4 % av Petroleumsfondets antatte markedsverdi ved inngangen til årene 2002–2004. Den fjerde kolonnen viser utviklingen frem til år 2010 i det strukturelle oljekorrigerede underskuddet. Den antyder den faktiske og planlagte bruken av petroleumsinntektene i perioden 2002–2010.

Tabell 4: Den effisiente versus den offisielle handlingsregelen

År	Effisient	Offisiell	Str. Oljekorr. underskudd
2002	26,2	24,8	28,7
2003	27,0	26,6	30,7
2004	27,8	33,8	32,8
2005	28,6		37,7
2006	29,5		41,8
2007	30,4		45,5
2008	31,3		48,9
2009	32,2		52,2
2010	33,2		55,3

Kilde: Egne beregninger og Nasjonalbudsjettet 2003, se Tabell 3.8, side 68.

Den offisielle handlingsregelen impliserer samlet sett omlag samme bruk av petroleumsinntekter som den effisiente regelen i årene 2002–2004, men høyere deretter. Gjennomsnittlig bruk per år er henholdsvis 27 og 28,4 mrd i disse tre årene. Det oljekorrigerte underskuddet indikerer imidlertid at den offentlige bruken vil øke med mer fremover enn det som er effisient. Den effisiente regelen impliserer en årlig tilvekst på ca. 1 mrd kroner, mens det oljekorrigerte underskuddet synes å vokse med 3–5 mrd hvert år.

Den antatte økningen i det oljekorrigerte underskuddet reflekterer tilveksten i petroleumsfondet som følge av omplasseringen av petroleumsformuen fra havbunnen. Derfor vil økningen i det oljekorrigerte underskuddet bli bestemt av utvinningstakten for petroleumsressursene, når vi ser bort fra mulige omvurderinger av petroleumsfondet. Når petroleumsressursene er fullt utvunnet, vil hele petroleumsformuen være omplassert i petroleumsfondet. Da vil det oljekorrigerte underskuddet bli konstant og tilsvare permanentinntekten fra den samlede petroleumsformuen. Den effisiente regelen derimot innebærer at bruken av oljeinntektene kan fortsette å vokse med 3 % per år, forutsatt at den samlede petroleumsformuen ikke blir omvurdert.

Den effisiente regelen kan føre til mer stabil bruk av petroleumsinntekter enn den offisielle handlingsregelen, selv når vi tar hensyn til mulige omvurderinger av petroleumsformuen. Endringer i oljeprisen kan medføre en omvurdering av petroleumsressursene, mens prisendringer i aksje- og obligasjonsmarkedene kan endre verdien av petroleumsfondet. Det er imidlertid en utbredt oppfatning at det er negativ korrelasjon mellom oljeprisene og utviklingen i verdensøkonomien, se f.eks. Hamilton (1983) og Mork et al. (1994). Det vil derfor også kunne være negativ korrelasjon mellom oljeprisene og avkastningen på aksjer og obligasjoner. Dette innebærer at en oppvurdering av petroleumsressursene som følge av høye oljepriser vil ofte sammenfalle med verdifall i aksje- og obligasjonsmarkedene og med nedvurdering av petroleumsfondet, som for eksempel i perioden 2001–2003. Svingninger i verdien

på petroleumsressursene eller i petroleumsfondet vil derfor ikke slå fullt ut i den samlede petroleumsformuen. Den effisiente regelen vil derfor bidra til mer stabil bruk av petroleumsinntekter enn handlingsregelen der bruken svinger i takt med omvurderinger av petroleumsfondet (og utvinningstakten).

## 6 Konklusjoner

Vi har utledet en konsumplan for petroleumsinntekter som kan bidra til å minimere kostnadene ved å bruke dem. Nærmere bestemt, kostnader forbundet med sektoromstillinger som følger ved bruk av petroleumsinntekter. Vi har gått ut fra at realvalutakursen frembringer endringer i sektorsammensetningen og de kostnader som følger. Vi har derfor kunnet avgrense problemstillingen til å finne den bruks- eller konsumraten for petroleumsinntekter som gir de samme fluktuasjonene i likevektsrealvalutakursen som en ville ha fått i fravær av petroleumsinntekter.

Vi har betegnet en slik konsumrate som “effisient konsumrate” og likevektskursen som følger når konsumraten er effisient, som effisient likevektskurs (Efficient Equilibrium real Exchange Rate (EEER)). Den vil ikke bare være konsistent med intern og ekstern balanse, men også bidra til at bruken av petroleumsinntektene ikke bidrar til sektoromstillinger utover de som kan opprettholdes.

Vi viser at den effisiente konsumraten blir lik realavkastningen på petroleumsformuen utover det som må reinvesteres for at petroleumsformuen skal vokse i takt med importveksten. Det innebærer at en konstant andel av importen kan finansieres med petroleumsinntektene for all tid. Realvalutakursen behøver derfor ikke å endre seg for å påvirke import og eksportnivået slik at ekstern balanse kan opprettholdes. Avvik fra den effisiente konsumraten fører til at andelen av import som kan finansieres med petroleumsinntektene faller eller øker over tid. Det bidrar til at realvalutakursen svekker seg eller styrker seg for å sikre ekstern balanse, gitt intern balanse. En slik utvikling i realvalutakursen kan bidra til kontinuerlige endringer i

sektorsammensetningen.

Våre empiriske resultater tyder på at den effisiente konsumraten er lik 1 % av den samlede petroleumsformuen når vi forutsetter 4 % realavkastning på petroleumsformuen og 2 % trendvekst for fastlands-BNP. Likevektsrealvalutakursen i fravær av petroleumsinntekter viser seg å være konstant. Den effisiente likevektskursen blir også raskt konstant, men på et varig sterkere nivå enn likevektskursen i fravær av petroleumsinntekter.

Den effisiente konsumraten fører til at realvalutakursen utvikler seg slik den ville ha gjort i fravær av petroleumsinntekter. Derimot når en bruker permanentinntekten fra petroleumsformuen, dvs. når konsumraten er lik avkastningsraten på petroleumsformuen, blir likevektskursen forholdsvis sterk i begynnelsen, men svakere etter hvert som importnivået vokser i forhold til nivået på permanentinntekten. Som konsekvens av dette blir andelen av import som kan finansieres av petroleumsinntektene ubetydelig på lang sikt. Likevektsrealvalutakursen blir derfor stadig svakere og konvergerer mot nivået for likevektskursen ved null petroleumsinntekter.

Vi har også vurdert den faktiske og planlagte bruken av petroleumsinntektene i Norge mot det effisiente nivået på ulike tidspunkter. Det viser seg at den faktiske bruken i perioden 1979–2001 har vært omlag dobbelt så høy som den effisiente, dvs. omlag 2 % av den samlede petroleumsformuen (per 2002). For perioden 2002–2004 er den faktiske og planlagte bruken, i henhold til den offisielle handlingsregelen av mars 2001, omlag på linje med den effisiente. For perioden 2005–2010 derimot, tyder anslag på at den planlagte bruken vil vokse med 3–5 mrd kroner hvert år, mens den effisiente konsumraten tilsier en årlig vekst på ca. 1 mrd.

Vi har også pekt på at den effisiente konsumraten, som relaterer seg til den samlede petroleumsformuen, kan føre til mer stabil bruk og forutsigbarhet i finanspolitikken, i motsetning til den offisielle handlingsregelen som relaterer seg til verdien av petroleumsfondet. Dette kan begrunnes ut fra den negative samvariasjonen som

synes å eksistere mellom verdien av petroleumsressursene og petroleumsfondet.

Denne artikkelen har fokusert på den sentrale rollen til realvalutakursen som synes å ha blitt oversett i eksisterende studier av bruk av naturressurser med et normativt utgangspunkt. Konklusjoner som følger gjelder bare dersom en ønsker å minimere de makroøkonomiske kostnadene ved bruk av petroleumsinntekter eller mer generelt inntekter fra naturressurser. Imidlertid kan samfunnet være villig til å akseptere en del kostnader for å bruke mer enn det som følger av den effisiente konsumraten. Videre forskning kan ta hensyn til dette ved å bruke en mer generell modell der en vurderer de makroøkonomiske kostnadene ved å bruke petroleumsinntekter mot eventuelle andre hensyn som kan tale for større bruk av petroleumsinntektene enn det som foreskrives av den effisiente konsumraten.

## Referanser

- Akram Q.F. (2003) “Reell likevektsvalutakurs for Norge”. *Norsk Økonomisk Tidsskrift* 118, 2, 89–112.
- Corden W.M. (1984) “Booming sector and Dutch Disease economics: Survey and consolidations”. *Oxford Economic Papers* 36, 359–380.
- Goldstein M. og Khan M. (1985) “Income and price elasticities in foreign trade”. I R. Jones og P. Kennen (red.) “Handbook of International Economics”, bd. II, kap. 23, 1042–1099. Amsterdam: North Holland.
- Gylfason T., Herbertsson T.T. og Zoega G. (1999) “A mixed blessing: Natural resources and economic growth”. *Macroeconomic Dynamics* 3, 204–225.
- Hamilton J.D. (1983) “Oil and the macroeconomy since World War II”. *Journal of Political Economy* 21, 228–248.

- Hannesson R. (2001) *Investing for Sustainability: The Management of Mineral Wealth*. Kluwer Academic Publishers, London.
- Hinkle L.E. og Montiel P.J. (1999) *Exchange Rate Misalignment: Concepts and Measurement for Developing Countries*. Oxford University Press for the World Bank, Oxford.
- Krugman P. (1989) “Differences in income elasticities and trends in real exchange rates”. *European Economic Review* 33, 1055–1085.
- MacDonald R. og Stein J.L. (1999) *Equilibrium Exchange Rates*. Kluwer Academic Publishers, Massachusetts.
- MacKinnon J.G. (1991) “Critical values for cointegration tests”. I R.F. Engle og C.W.J. Granger (red.) “Long-Run Economic Relationships”, Oxford University Press, Oxford.
- Marquez J. (2002) *Estimating Trade Elasticities*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Matsen E. og Torvik R. (2003) “Optimal Dutch disease”. Working Paper 2003/3, Norges Bank.
- Mork K.A., Olsen Ø. og Mysen H.T. (1994) “Macroeconomic responses to oil price increases and decreases in seven OECD countries”. *Energy Journal* 4, 19–35.
- Sachs J. og Warner A.M. (1995) “Natural resource abundance and economic growth”. Working Paper 5398, NBER, Cambridge.
- Sala-i-Martin X. og Subramanian A. (2003) “Addressing the natural resource curse: An illustration from Nigeria”. Working Paper 9804, NBER.



## WORKING PAPERS (ANO) FROM NORGES BANK 2002-2004

Working Papers were previously issued as Arbeidsnotater from Norges Bank, see Norges Bank's website <http://www.norges-bank.no>

- 2002/1 Bache, Ida Wolden  
Empirical Modelling of Norwegian Import Prices  
Research Department 2002, 44p
- 2002/2 Bårdsen, Gunnar og Ragnar Nymoen  
Rente og inflasjon  
Forskningsavdelingen 2002, 24s
- 2002/3 Rakkestad, Ketil Johan  
Estimering av indikatorer for volatilitet  
Avdeling for Verdipapirer og internasjonal finans Norges Bank 33s
- 2002/4 Akram, Qaisar Farooq  
PPP in the medium run despite oil shocks: The case of Norway  
Research Department 2002, 34p
- 2002/5 Bårdsen, Gunnar, Eilev S. Jansen og Ragnar Nymoen  
Testing the New Keynesian Phillips curve  
Research Department 2002, 38p
- 2002/6 Lindquist, Kjersti-Gro  
The Effect of New Technology in Payment Services on Banks' Intermediation  
Research Department 2002, 28p
- 2002/7 Sparrman, Victoria  
Kan pengepolitikken påvirke koordineringsgraden i lønnsdannelsen? En empirisk analyse.  
Forskningsavdelingen 2002, 44s
- 2002/8 Holden, Steinar  
The costs of price stability - downward nominal wage rigidity in Europe  
Research Department 2002, 43p
- 2002/9 Leitemo, Kai and Ingunn Lønning  
Simple Monetary Policymaking without the Output Gap  
Research Department 2002, 29p
- 2002/10 Leitemo, Kai  
Inflation Targeting Rules: History-Dependent or Forward-Looking?  
Research Department 2002, 12p
- 2002/11 Claussen, Carl Andreas  
Persistent inefficient redistribution  
International Department 2002, 19p
- 2002/12 Næs, Randi and Johannes A. Skjeltorp  
Equity Trading by Institutional Investors: Evidence on Order Submission Strategies  
Research Department 2002, 51p
- 2002/13 Syrdal, Stig Arild  
A Study of Implied Risk-Neutral Density Functions in the Norwegian Option Market  
Securities Markets and International Finance Department 2002, 104p
- 2002/14 Holden, Steinar and John C. Driscoll  
A Note on Inflation Persistence  
Research Department 2002, 12p
- 2002/15 Driscoll, John C. and Steinar Holden  
Coordination, Fair Treatment and Inflation Persistence  
Research Department 2002, 40p
- 2003/1 Erlandsen, Solveig  
Age structure effects and consumption in Norway, 1968(3) – 1998(4)  
Research Department 2003, 27p
- 2003/2 Bakke, Bjørn og Asbjørn Enge  
Risiko i det norske betalingssystemet  
Avdeling for finansiell infrastruktur og betalingssystemer 2003, 15s

- 2003/3 Matsen, Egil and Ragnar Torvik  
Optimal Dutch Disease  
Research Department 2003, 26p
- 2003/4 Bache, Ida Wolden  
Critical Realism and Econometrics  
Research Department 2002, 18p
- 2003/5 Humphrey, David B. and Bent Vale  
Scale economies, bank mergers, and electronic payments: A spline function approach  
Research Department 2003, 34p
- 2003/6 Moen, Harald  
Nåverdien av statens investeringer i og støtte til norske banker  
Avdeling for finansiell analyse og struktur 2003, 24s
- 2003/7 Bjønnes, Geir H., Dagfinn Rime and Haakon O.Aa. Solheim  
Volume and volatility in the FX market: Does it matter who you are?  
Research Department 2003, 24p
- 2003/8 Gresvik, Olaf and Grete Øwre  
Costs and Income in the Norwegian Payment System 2001. An application of the Activity Based Costing framework  
Financial Infrastructure and Payment Systems Department 2003, 51p
- 2003/9 Næs, Randi and Johannes A. Skjeltorp  
Volume Strategic Investor Behaviour and the Volume-Volatility Relation in Equity Markets  
Research Department 2003, 43p
- 2003/10 Bjønnes, Geir Høidal and Dagfinn Rime  
Dealer Behavior and Trading Systems in Foreign Exchange Markets  
Research Department 2003, 32p
- 2003/11 Lindquist, Kjersti-Gro  
Banks' buffer capital: How important is risk  
Research Department 2003, 31p
- 2004/1 Sveen, Tommy and Lutz Weinke  
Pitfalls in the Modelling of Forward-Looking Price Setting and Investment Decisions  
Research Department 2004, 27p
- 2004/2 Andreeva, Olga  
Aggregate bankruptcy probabilities and their role in explaining banks' loan losses  
Research Department 2004, 44p
- 2004/3 Sveen, Tommy and Lutz Weinke  
New Perspectives on Capital and Sticky Prices  
Research Department 2004, 23p
- 2004/4 Bårdsen, Gunnar, Jurgen Doornik and Jan Tore Klovland  
A European-type wage equation from an American-style labor market: Evidence from a panel of Norwegian manufacturing industries in the 1930s  
Research Department 2004, 22p
- 2004/5 Holden, Steinar and Fredrik Wulfsberg  
Downward Nominal Wage Rigidity in Europe  
Research Department 2004, 33p
- 2004/6 Næs, Randi  
Ownership Structure and Stock Market Liquidity  
Research Department 2004, 50p
- 2004/7 Skjeltorp, Johannes A. and Bernt-Arne Ødegaard  
The ownership structure of repurchasing firms  
Research Department 2004, 54p
- 2004/8 Skjeltorp, Johannes A.  
The market impact and timing of open market share repurchases in Norway  
Research Department 2004, 51p
- 2004/9 Bowdler, Christopher and Eilev S. Jansen  
Testing for a time-varying price-cost markup in the Euro area inflation process  
Research Department 2004, 19p

- 2004/10 Eilev S. Jansen  
Modelling inflation in the Euro Area  
Research Department 2004, 49p
- 2004/11 Claudia M. Buch, John C. Driscoll, and Charlotte Østergaard  
Cross-Border Diversification in Bank Asset Portfolios  
Research Department 2004, 39p
- 2004/12 Tommy Sveen and Lutz Weinke  
Firm-Specific Investment, Sticky Prices, and the Taylor Principle  
Research Department 2004, 23p
- 2004/13 Geir Høidal Bjønnes, Dagfinn Rime og Haakon O.Aa. Solheim  
Liquidity provision in the overnight foreign exchange market  
Research Department 2004, 33p
- 2004/14 Steinar Holden  
Wage formation under low inflation  
Research Department 2004, 25p
- 2004/15 Roger Hammersland  
Large T and small N: A three-step approach to the identification of cointegrating relationships in time series models with a small cross-sectional dimension  
Research Department 2004, 66p
- 2004/16 Q. Farooq Akram  
Oil wealth and real exchange rates: The FEER for Norway  
Research Department 2004, 31p
- 2004/17 Q. Farooq Akram  
En effisient handlingsregel for bruk av petroleumsinntekter  
Forskningsavdelingen 2004, 40s

**NØKKELORD:**

Petroleumsinntekter  
Realvalutakurs  
Finanspolitikk  
Handlingsregel