

## **VALUTAKURSMODELLERING AV DEN NORSKE KRONEN**

- en undersøkelse av informasjonsinnholdet i NOK/SEK-kursen.

**ELLEN AAMODT**

MASTEROPPGAVE I SAMFUNNSØKONOMI  
VÅREN 2009

VEILEDER: PROFESSOR JAN TORE KLOVLAND

INSTITUTT FOR SAMFUNNSØKONOMI

NORGES HANDELSHØYSKOLE

---

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## INNHALDSFORTEGNELSE

---

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>4</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>5</b>
<b>KAPITTEL 1. INNLEDNING OG PROBLEMFORMULERING</b> .....	<b>6</b>
<b>KAPITTEL 2. VALUTAKURSER</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1. VALUTAKURSENE PÅ LANG SIKT</b> .....	<b>9</b>
<b>2.2. KRONEKURSEN OG NORSK PENGEPOLITIKK</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3. DET NORSKE VALUTAMARKEDET</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4. ORGANISERINGEN AV VALUTAHANDEL I PRAKSIS – EUROVALUTAMARKEDET</b> .....	<b>11</b>
<b>KAPITTEL 3. VALUTAKURSTEORI – MAKROØKONOMISKE OG FINANSIELLE PERSPEKTIVER</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1. VALUTAKURSER PÅ LANG SIKT</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2. KJØPEKRAFTSPARITET – ET ANKER FOR VALUTAKURSER PÅ LANG SIKT</b> .....	<b>15</b>
3.2.1. ABSOLUTT KJØPEKRAFTSPARITETSTEORI .....	<b>15</b>
3.2.2. RELATIV KJØPEKRAFTSPARITETSTEORI.....	<b>16</b>
<b>3.3. VALUTAKURSER PÅ KORT SIKT</b> .....	<b>19</b>
<b>3.4. RENTEPARITET</b> .....	<b>20</b>
3.4.1. ARBITRASJE KONTRA SPEKULASJON .....	<b>20</b>
3.4.2. DEKKET RENTEPARITET.....	<b>20</b>
3.4.3. UDEKKET RENTEPARITET.....	<b>22</b>
<b>3.5. NYHETER OG PSYKOLOGISKE FAKTORER</b> .....	<b>25</b>
<b>3.6. EN MONETÆR VALUTAKURSMODELL</b> .....	<b>27</b>
<b>3.7. OVERSKYTING</b> .....	<b>29</b>
<b>3.8. NY TEORI</b> .....	<b>30</b>
<b>KAPITTEL 4: DEN NORSKE KRONEN – OG LITT OM SVENSK ØKONOMI</b> .....	<b>32</b>
<b>4.1. KRONEKURSEN OG PETROLEUMSINNTEKTENE</b> .....	<b>32</b>
<b>4.2. PETROLEUMSFONDET</b> .....	<b>33</b>
<b>4.3. KRONEKURSEN OG OLJEPRISEN</b> .....	<b>35</b>
<b>4.4. KRONEKURSEN OG TURBULENS I MARKEDENE</b> .....	<b>38</b>
<b>4.5. FINANSKRISE 2008/2009 – KRONEN SOM EN TRYGG HAVN... ELLER?</b> .....	<b>42</b>
<b>4.6. NORSK KONTRA SVENSK ØKONOMI</b> .....	<b>44</b>
<b>4.7. UTVIKLINGEN I NOK/SEK 1999 – 2009</b> .....	<b>46</b>
<b>KAPITTEL 5. DATA OG METODE</b> .....	<b>48</b>
<b>5.1. MODELL OG MODELLVARIABLENE</b> .....	<b>48</b>
5.1.1. TESTMETODE .....	<b>48</b>
5.1.2. DATASETET OG MODELLVARIABLENE.....	<b>49</b>
<b>5.2. VARIABLENES TIDSSERIEEGENSKAPER</b> .....	<b>53</b>
5.2.1. STASJONARITET .....	<b>53</b>

5.2.2. DICKEY FULLER-TEST FOR STASJONARITET .....	54
5.2.3. KOINTEGRASJON .....	55
5.2.4. JOHANSEN-TEST FOR KOINTEGRASJON.....	56
<b>KAPITTEL 6. EMPIRISK ANALYSE.....</b>	<b>58</b>
6.1. STASJONARITET – TEST OG RESULTATER.....	58
6.2. KOINTEGRASJON – TEST OG RESULTATER.....	60
6.3. FEILJUSTERINGSMODELLEN FOR NOK/SEK.....	65
6.3.1. EFFEKTENE I LANGTIDSMODELLEN.....	67
6.4. KORTTIDSMODELLEN FOR NOK/SEK.....	71
6.4.1. EFFEKTENE I KORTTIDSMODELLEN .....	74
6.5. OPPSUMMERING AV DYNAMIKKEN I KRONEKURSEN .....	78
<b>KAPITTEL 7. MODELLENS PREDIKSJONSKRAFT OUT-OF-SAMPLE .....</b>	<b>81</b>
7.1. 1-STEGS PROGNOSE FOR NOK/SEK .....	82
7.2. DYNAMISK PROGNOSE FOR NOK/SEK.....	83
<b>KAPITTEL 8. KONKLUSJON .....</b>	<b>87</b>
<b>KAPITTEL 9. KILDEHENVISNING .....</b>	<b>89</b>
9.1. BØKER, ARTIKLER, NETTKILDER .....	89
9.2. DATA.....	96

## SAMMENDRAG

---

Denne utredningen undersøker informasjonsinnholdet i å modellere kronekursen mot en liten valuta som den svenske, sammenlignet med modeller av større kronekursmål som norske kroner mot euro eller konkurransekursindeksen. I utredningen bygges en valutakursmodell for NOK/SEK-kursen. Modellen kan både forklare sammenhengen mellom kronekursen og utviklingen i det norske aksjemarkedet, og markedets oppfatning av kronen som en trygg havn valuta. Dette er effekter som ikke tidligere er fanget opp av modeller av de større kronekursmålene. Resultatet viser at en modell av kronekursen målt mot en liten valuta kan gi et mer nyansert bilde av hva som driver den norske kronen enn hva modeller av de større kursmålene kan.

## FORORD

---

Som et ledd i masterutdanningen i samfunnsøkonomi og finans har jeg i løpet av de to årene som student ved Norges Handelshøyskole fulgt kurs i blant annet makroøkonomi, internasjonale finansmarkeder og finansiell stabilitet, pengemarkeder og bankvesen og konjunkturanalyse. Felles for disse kursene er at de har kommet inn på problemstillinger rundt valuta og valutakurser. Temaet har trigget en spesiell interesse hos meg, fordi valutakursproblematikken er kompleks og utfordrende, og fordi valutakurser binder så mange ulike deler av økonomien sammen. Med faglig bakgrunn i både økonometri og samfunnsøkonomisk analyse var det tidlig klart for meg at masteroppgaven min måtte bli en økonometrisk studie av den norske valutakursen.

Veilederen min, Jan Tore Klovland, satte meg på ideen om å lage en valutakursmodell med utgangspunkt i norske mot svenske kroner. Så vidt noen av oss bekjent er det ikke tidligere laget en økonometrisk modell av NOK/SEK-kursen. Det vanligste i studier av kronekursen er å modellere en av de "større" kursene, enten norske kroner mot euro eller konkurransekursindeksen. Motivasjonen min ble derfor å undersøke om det kan ligge et informasjonsinnhold i NOK/SEK som kan berike kunnskapen vi allerede har om den til dels motsetnings- og lunefulle norske kronekursen.

Tusen takk til veileder og professor ved Institutt for samfunnsøkonomi, Jan Tore Klovland for gode råd og oppmuntring. Takk også til Jonas Andersson ved Institutt for foretaksøkonomi for god hjelp med økonometriske problemstillinger. Takk til alle dere som har lest korrektur og kommet med hjelpsom tilbakemelding. En stor takk går også til familie og venner som har heiet på meg helt til mål!

Bergen 19.6.2009.

Ellen Aamodt

## KAPITTEL 1. INNLEDNING OG PROBLEMFORMULERING

---

Empiriske studier av kronekursen har de siste årene gitt god innsikt i hva som driver verdien av den norske kronen. Kronen er en liten og lite likvid valuta og påvirkes lett av begivenheter på de internasjonale finansmarkedene. Dette kommer til syne ved at en sterk krone i stor grad er avhengig av en høy oljepris, og at utenlandske investorer trekker seg ut av kronen når det er urolig på de internasjonale valutamarkedene.

Markedets oppfatninger om den norske kronen avviker fra de karakteristika som gis i empiriske studier. Blant annet beskriver markedsaktører kronen som en trygg havn-valuta, en valuta som er verdt å holde når det er turbulent i markedene. I tillegg er det enighet i markedet om at kronen styrker seg på en sterkere utvikling i det norske aksjemarkedet, en effekt som knyttes til en stigende oljepris. Oppfatningene markedet har om den norske kronen, er ikke bekreftet i empiriske studier av kronekursen.

Et spørsmål som kommer til å stå sentralt i denne utredningen er hvorfor det er så stor avstand mellom markedets oppfatning og empirien. Tar markedet feil, eller kan forklaringen ligge i de empiriske studienes perspektiver?

Økonometriske modeller av den norske kronen tar vanligvis for seg kronens verdi relativt til de store kronekursmålene, som kroner mot euro eller kronekursen målt som konkurransekursindeksen.<sup>1</sup> Årsaken til dette er at det er disse valutakursene som har størst betydning for aktørene i norsk økonomi.

Med utgangspunkt i at majoriteten av forskingsstudier på den norske kronekursen tar for seg de store kronekursmålene som euro eller konkurransekursindeksen, ønsker jeg å undersøke følgende problemstilling:

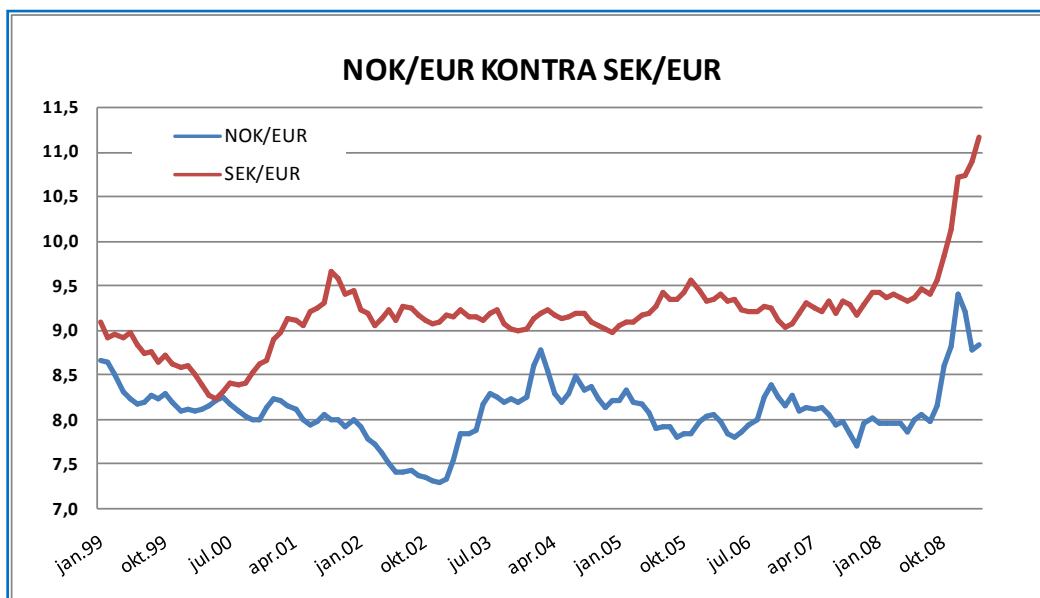
**Hva skiller utviklingen i den norske kronekursen, målt mot en liten valuta som den svenske, fra utviklingen i kronekursen målt mot euro eller som konkurransekursindeksen?**

---

<sup>1</sup> Industriens effektive kronekurs - et veid gjennomsnitt av valutakursen overfor Norges 25 viktigste handelspartnere (Norges Bank 2009b).

Den norske og den svenske kronen har mye til felles. De står overfor det samme finans- og pengepolitiske regimet og de er begge små valutaer som er tilknyttet relativt små markeder. Derfor ville det være naturlig å anta at den norske og den svenske valutaen utvikler seg likt og reagerer på samme måte på impulser fra de internasjonale finansmarkedene. Dersom antakelsen stemmer, skal ikke vekslingskursen mellom norske og svenske kroner påvirkes i særlig grad av internasjonal valutamarkedsuro eller globale aksjemarkedssvingninger, idet effekten av disse skal kanselleres ut i hverandre.

Hvis en ser på hvordan den norske og svenske kronen har utviklet seg de siste ti årene kan en fort se at antakelsen over ikke holder. Figur 1.1 viser den norske og den svenske valutakursen overfor euro.



Figur 1.1. NOK/EUR-kursen og SEK/EUR-kursen, januar 1999- mars 2009. Data: Norges Bank og Sveriges Riksbank.

Figuren viser at de to valutakursene i liten grad er korrelert. I tillegg ser den norske kronen ut til å være mye mer volatil enn den svenske. Denne utredningen undersøker hvilken informasjon om den norske kronkursen som ligger i forholdet mellom norske og svenske kroner.

For å støtte utredningens hovedproblemstilling ønsker jeg å diskutere følgende:

- Hvilke faktorer er de viktigste i bestemmelsen av NOK/SEK-kursen?
- Hvordan skiller dette seg fra andre studier av kronkursen?

- Hvilken tilleggsinformasjon om den norske kronekursutviklingen ligger i NOK/SEK-kursen?

For å svare på hovedproblemformuleringen over vil jeg utarbeide en økonometrisk modell for den norske kronen målt i svenske kroner. Resultatene fra denne modellen vil jeg drøfte mot fem referansestudier. Disse er Bjørnland og Hungnes (2006) og Bjørnstad og Jansen (2007) som studerer NOK/EUR, Naug (2003) og Norges Bank (2005) som modellerer konkurransekursindeksen, samt Bernhardsen og Røisland (2000) som tar for seg både konkurransekursindeksen og NOK/EUR.

Utredningen starter med en introduksjon til valutakurser og den funksjonen de har i økonomien. Videre følger i kapittel 3 en gjennomgang av de viktigste teoriene for valutakursdannelse, samt byggesteinene i en makroøkonomisk valutakursmodell. Kapittel 4 kaster lys på den norske kronen og dens karakteristika, i tillegg til sentrale aspekter ved svensk økonomi. Den økonometriske modellen for NOK/SEK introduseres i kapittel 5, der også økonometrisk metode for tidsseriedata drøftes. Den empiriske analysen, som omfatter modelleringen av NOK/SEK, tester av modellen og diskusjon av resultatene, er gitt i kapittel 6. Oppgaven avsluttes med en oppsummering og konklusjon i kapittel 7.



## KAPITTEL 2. VALUTAKURSER

---

### 2.1. VALUTAKURSENE Plass i ØKONOMIEN

---

En valutakurs er prisen på et lands penger og bestemmer hva ett lands pengeenhet er verdt i forhold til et annet lands pengeenhet. Når en snakker om valutakurser er det vanligvis *spotkursen* det henvises til. Spotkursen er prisen for umiddelbar levering, det vil si innenfor to dager. Det motsatte er *terminkursen*, som er prisen for levering av valuta på et tidspunkt i fremtiden, alt fra tre dager til ett år frem i tid. I denne oppgaven er det hovedsaklig spotkurser som omtales.

Valutakursen betegner hvor mange enheter av innenlandsk valuta en må betale for én eller hundre enheter utenlandsk valuta. Dette kalles europeisk valutannotasjon, og er den som benyttes for denne oppgaven. For eksempel vil NOK/SEK-kursen angi hvor mange norske kroner en må betale for hundre svenske, og NOK/EUR sier hvor mange norske kroner en må betale for én euro. En valutakurs kan også betegne hva innenlandsk valuta er verdt overfor et sett av flere forskjellige valutaer. Som et eksempel på en valutakursindeks er den norske konkurransekursindeksen, som er et veid gjennomsnitt av hva kronen er verdt overfor valutaene til Norges 25 viktigste handelspartnere (Norges Bank 2009b).

En valuta er sterk når den er mye verdt, og svak når den er lite verdt. Sagt på en annen måte er den norske kronen sterkere jo mindre en må betale for hundre svenske kroner. Så lenge NOK/SEK-kursen er lavere enn hundre, er norske kroner sterke relativt til svenske. Det er også vanlig å si at kronen appresierer når den styrker seg. Motsatt vil kronen depresiere når den svekkes.

Valutakurser har en viktig plass i et lands penge- og finanspolitikk fordi de påvirker de relative prisene mellom varer produsert i hjemlandet og de som produseres i utlandet. I land som handler mye med andre vil en ustabil valutakurs gjøre det vanskelig for aktørene å planlegge økonomien. Av den grunn har mange land historisk hatt faste valutakurser, nettopp for å sikre stabilitet i det økonomiske grunnlaget. De siste tiårene har imidlertid flere land, blant dem også Norge, gått over til å ha flytende, eller markedsbestemte, valutakurser fordi dette blant annet gir større fleksibilitet i den pengepolitiske styringen.

## 2.2. KRONEKURSEN OG NORSK PENGEPOLITIKK

---

Pengepolitikken i Norge har tradisjonelt vært innrettet mot å holde valutakursen fast mot enten gull, sølv, enkeltvalutaer eller mot et gjennomsnitt av flere valutaer. I perioder har valutakursen også fått flyte, men det har kun skjedd de gangene fastkurssystemene har brutt sammen. Sist gang Norge hadde en fast valutakurs var i perioden 1994 til 2001. Da var Norges Banks mål å holde kronen stabil mot europeiske valutaer, hovedsaklig ECU/euro (Norges Bank 2004). Ved å føre en fast valutakurspolitikk gir sentralbanken opp mye av sin handlefrihet i utøvelsen av pengepolitikken fordi renten må brukes til å stabilisere valutakursen. Dermed har sentralbanken få verktøy igjen til å stimulere eller bremse aktiviteten i økonomien.

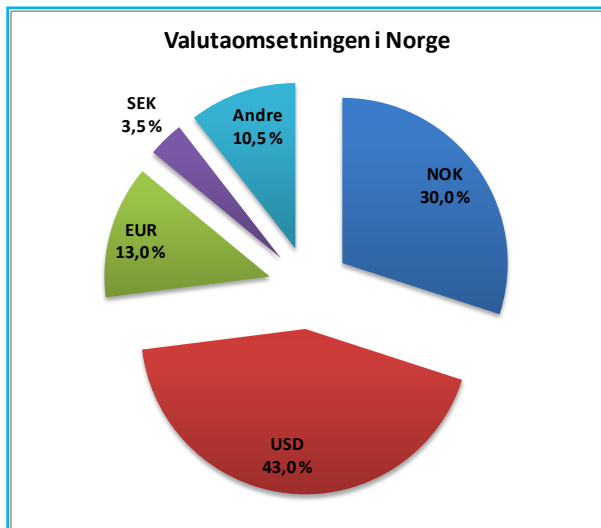
I mars 2001 innførte Norge offisielt en inflasjonsstyrt pengepolitikk med et fleksibelt inflasjonsmål, men som blant annet Isachsen (2007) og Bjørnstad og Jansen (2006) diskuterer, mener mange at vi uoffisielt hadde inflasjonsstyring allerede fra 1999. I motsetning til i regimet med fastkurs er det under inflasjonsstyring renten som legger føringen for valutakursen. Inflasjonsstyring innebærer at Norges Bank setter renten slik at inflasjonsmålet på nær 2,5 prosent nås (Norges Bank 2009a). I dette regimet flyter kronekursen slik at det er markedsetterspørselen som bestemmer dens bevegelser. Så lenge markedsaktørene har tillit til pengepolitikken vil de basere sine beslutninger på at sentralbanken setter renten slik at inflasjonsmålet nås. Hvis det er utsikter til økt press i norsk økonomi vil det dannes forventninger om økt styringsrente fra Norges Bank. Som sentralbanken skriver i en av sine inflasjonsrapporter (2005) vil forventninger om høyere rentedifferanse mot utlandet styrke kronekursen.

Selv om Norge har flytende kronekurs er Norges Banks mandat fremdeles å holde et øye med valutakursen, da det i sentralbankens forskrift heter "*Pengepolitikken skal..., herunder også bidra til stabile forventninger om valutakursutviklingen*" (Norges Bank 2009a). På denne måten har valutakursen en sekundær rolle i sentralbankens rentesetting, og Norges Bank vil kun gripe inn overfor valutakursen dersom dens bevegelser truer prisstabiliteten. I slike situasjoner er sentralbankens stabiliseringstiltak overfor valutakursen, foruten renteendringer, valutaintervensjon i markedet (Norges Bank 2009a). Ved valutaintervensjoner kjøper eller selger sentralbanken innenlandsk eller utenlandsk valuta for å påvirke kursen.

### 2.3. DET NORSKE VALUTAMARKEDET

---

Hver dag omsettes det i gjennomsnitt valuta for 192 milliarder kroner i Norge.<sup>2</sup> Rundt 30 prosent av dette er omsetning i norske kroner, 43 prosent i amerikanske dollar, 13 prosent i euro og de siste 14 prosentene omsettes mot øvrige valutaer.



Figur 2.1. Valutaenes prosentvise andel av valutaomsetningen i Norge. Data: Norges Bank (2007)

3,5 prosent av den totale valutaomsetningen i Norge er i svenske kroner. Dermed omsettes det svenske kroner for 6,7 milliarder kroner i Norge hver dag. Dette inkluderer handel med svenske kroner mot alle valutaer. "Ren" NOK/SEK handel utgjør 0,9 prosent av den totale valutahandelen i Norge, som er 1,7 milliarder norske kroner hver dag (BIS 2007). Gitt 250 handledager i året omsettes det årlig NOK/SEK for omtrent 415,5 milliarder kroner. Til sammenligning utgjør varehandel mellom Norge og Sverige årlig 121 milliarder norske kroner, hvorav 69 milliarder er import fra og 52 milliarder er eksport til Sverige (SSB 2009a).

### 2.4. ORGANISERINGEN AV VALUTAHANDEL I PRAKSIS – EUROVALUTAMARKEDET

---

I de internasjonale finansmarkedene omsettes det hver dag valuta verdt 3,2 billioner amerikanske dollar (BIS 2007). En kan spørre seg om hvordan transaksjoner av slike størrelsesordener er praktisk gjennomførbare. Svaret er eurovalutamarkedet.

---

<sup>2</sup> Beregnet på bakgrunn av omsetningen i april 2007. Tallene er regnet om fra USD, med kurs 6,00 NOK/USD.

Eurovalutamarkedet, eller interbankmarkedet, er markedet for bankene. Det oppsto etter 2. verdenskrig fordi politisk risiko, reguleringer, reservekrav og avgifter gjorde det praktisk for mange banker å holde bankinnskudd utenfor hjemlandet. Levich (2001) gir en mer presis definisjon av eurovalutamarkedet som "et marked for (valuta-) innskudd i et annet regulatorisk regime enn de innskuddene som benyttes til transaksjoner på hjemmemarkedet".

Internasjonal valutahandel mellom bankene foregår i eurovalutamarkedet, og en kan se på det som handel med bankinnskudd. For eksempel er et eurodollarinnskudd et bankinnskudd i USD i en bank i London. Dersom eieren av dollarinnskuddet har en forpliktelse i euro i Sveits, kan han bytte dollaren mot et euroinnskudd i en sveitsisk bank. På denne måten kan han innfri forpliktelsen sin uten at valutaen behøver å flyttes over landegrensene. Det er navnet på eieren av bankinnskuddet som endrer seg. Eurovalutamarkedet representerer et effektivt apparat for internasjonal kredittformidling og plasseringsvirksomhet. Det er nesten ingen transaksjonskostnader og ingen påbudte reservekrav eller forsikringskostnader ved å handle i dette markedet. Det er heller ingen problemer med manglende betaling, da de bankene som ikke gjør opp for seg blir ekskludert. Kun banker av en viss størrelse og anseelse får delta i eurovalutamarkedet.

For eurokronemarkedet finnes det ikke et regulært direkte innskuddsmarked som for eurodollar. Den "norske" delen av eurovalutamarkedet foregår som handel i valutabytte- (swap-) markedet der NOK inngår som den ene valutaen. Vanligvis er det amerikanske dollar eller euro som er motpart i slike valutabytteavtaler. Det er i dette markedet de norske pengemarkedsrentene NIBOR (utlån) og NIBID (innskudd) bestemmes.

## KAPITTEL 3. VALUTAKURSTEORI – MAKROØKONOMISKE OG FINANSIELLE PERSPEKTIVER

---

Siden valuta er prisen på et lands penger, utgjør også valutakurser *teoretisk* sett en sentral del av det makroøkonomiske bildet. Etterspørselen etter penger, og dermed også valuta, knytter for eksempel renter, inflasjon og økonomisk vekst sammen. De sterke båndene mellom makroøkonomi og valutakurser har ført til at det meste av økonomisk teori om valutakurser tradisjonelt tar utgangspunkt i det makroøkonomiske paradigmet. Derfor er det et mysterium at valutakurser, særlig på kort sikt, har svake *empiriske* bånd til makroøkonomiske faktorer. Fenomenet, som kalles "The exchange rate disconnect puzzle", stammer fra Meese og Rogoffs oppsiktsvekkende studie fra 1983, der de viste at ingen makroøkonomiske valutakursmodeller kunne predikere valutakurser bedre enn en enkel tilfeldig gang, eller random walk-modell. Random walk betyr at det beste anslaget på valutakursen i morgen er valutakursen i dag (Obstfeldt og Rogoff 2000).

For å forstå valutakurser trengs det med andre ord ikke bare forklaringer med bakgrunn i makroøkonomien. Forståelse av finansmarkedene, investeratferd, samt en liten dose psykologi er også faktorer som er viktige i studien av valutakurser. Dette kapitlet tar først for seg hva som driver valutakurser på lang og på kort sikt. Deretter presenteres en monetær valutakursmodell som senere skal legge grunnlaget for den økonometriske NOK/SEK-modellen.

### 3.1. VALUTAKURSER PÅ LANG SIKT

---

På lang sikt vil endringer i valutakurser ha sitt utspring i underliggende fundamentale forhold (Gjedrem 2003). Fundamentale forhold i denne sammenhengen, er faktorer som påvirker lands relative etterspørsel etter varer og tjenester. Med dette som bakgrunn tar analyse av valutakurser på lang sikt ofte utgangspunkt i et varehandelsparadigme. Hovedsaklig er det fire fundamentale faktorer som påvirker valutakurser på lang sikt (Mishkin og Eakins 2009):

#### 1. Relativt prisnivå

Hvis prisnivået i hjemlandet øker i forhold til prisnivået i utlandet, vil etterspørselen etter hjemlandets varer og tjenester avta fordi de blir relativt dyrere. Dermed vil etterspørselen

etter hjemlandets valuta også falle, og valutakursen depresierer. I motsatt tilfelle vil et relativt prisfall hjemme styrke hjemlandets valuta.

## 2. Handelsbarrierer

Økte tariffier (skatt på importerte varer) og handelskvoter (restriksjoner på importert kvantitet) gjør utenlandske varer og tjenester dyrere. Dette øker etterspørselen etter hjemlandets varer og tjenester. Dermed øker også den relative etterspørselen etter hjemlandets valuta, og valutakursen styrker seg.

## 3. Konsumentenes preferanser for innenlandske kontra utenlandske varer

En økning i etterspørselen etter et lands eksport er ekvivalent med en økning i etterspørselen etter hjemlandets varer. Dette gir en appresiering av hjemlandets valutakurs på lang sikt.

## 4. Produktivitet

Produktivitetsvekst vil alt annet likt gi lavere priser i hjemlandet relativt til i utlandet. De lavere prisene vil øke etterspørselen etter hjemlandets varer, og valutakursen vil appresiere.

Tabell 3.1 oppsummerer effektene som endrer valutakursen på lang sikt:

Tabell 3.1. Faktorer som påvirker valutakursen på lang sikt		
Faktor	Endring i faktor	Utslag i valutakursen
Innenlandsk prisnivå*	↑	↓
Handelsbarrierer*	↑	↑
Importetterspørsel	↑	↓
Eksportetterspørsel	↑	↑
Produktivitet*	↑	↑

↑ indikerer at hjemlandets valuta appresierer, ↓ indikerer at hjemlandets valuta depresierer.  
\*Relativt til andre land.

Effektene av handelsbarrierer (2), konsumentenes preferanser (3) og produktivitet (4) slår ut i etterspørselen etter varer som igjen reflekteres av de relative prisene mellom hjemlandet og utlandet. På grunn av dette er det også det relative prisnivået (1) som får mest oppmerksomhet i studien av faktorene som beveger valutakursen på lang sikt.

## 3.2. KJØPEKRAFTSPARITET – ET ANKER FOR VALUTAKURSER PÅ LANG SIKT

---

Hypotesen om kjøpekraftsparitet gir sammenhengen mellom valutakurser og varepriser. Teorien innebærer at nominell valutakurs endrer seg i takt med prisene eller prisnivået. Utgangspunktet for kjøpekraftsparitet er antakelsen om at realvalutakursen er stabil rundt et likevektsnivå (Akram m. fl. 2003). Realvalutakursen er den nominelle valutakursen justert for inflasjon:

$$(1) \quad \text{Realvalutakurs } (R) = \text{Nominell valutakurs } (S) * \left( \frac{\text{Inflasjon i utlandet } (P^*)}{\text{Inflasjon i hjemlandet } (P)} \right)$$

Dersom hypotesen holder vil endringer i nominell valutakurs gi utslag i prisene, mens realvalutakursen forblir konstant:

$$(2) \quad R_{\text{likevekt}} = \alpha$$

Det er to versjoner av kjøpekraftsparitet, absolutt og relativ kjøpekraftsparitetsteori:<sup>3</sup>

### 3.2.1. ABSOLUTT KJØPEKRAFTSPARITETSTEORI

---

Absolutt kjøpekraftsparitet tar utgangspunkt i *loven om én pris*. Målt i en felles valuta, skal alle lands varer koste det samme. Dette innebærer at for enhver vare  $i$ , er

$$(3) \quad P_i = SP_i^*$$

hvor  $P_i$  er hjemlandets pris for vare  $i$ ,  $P_i^*$  er prisen på den samme varen i utlandet, og  $S$  er den nominelle valutakursen (Rødseth 2000). Med andre ord er prisene i hjemlandet og utlandet like, justert for valutakursen. Valutakursen tilsvarer dermed forholdet mellom pengenes kjøpekraft i to land:

$$(4) \quad S = \frac{P_i}{P_i^*}$$

---

<sup>3</sup> Avsnittene bygger om ikke annet nevnt på Klovland (2008).

Absolutt kjøpekraftsparitet impliserer et én-til-én bytteforhold mellom hjemlandets og utlandets varer. Da er  $R_{likevekt} = 1$ . For at realvalutakursen (1) skal være konstant, må en økning i prisene i hjemlandet relativt til utlandet tilsvares av en appresiering av hjemlandets valutakurs.

Hypotesen om absolutt kjøpekraftsparitet holder ikke i virkeligheten (Rødseth 2000). For det første handles ikke alle varer internasjonalt. Frisørtjenester, for eksempel, er vanskelig å handle over landegrensene. I tillegg har konsumenter i ulike land forskjellige preferanser for utbudte varer og tjenester. Derfor utsettes ikke alle varer for *varearbitrasje* på samme måte som internasjonalt handlede varer. Dette bidrar til at prisen på samme vare kan avvike kraftig to mellom land, selv justert for valutakurs. For det andre vil land med relativt høy produktivitetsvekst eller vedvarende høyt inntektsnivå ha et høyere prisnivå enn hva absolutt kjøpekraftsparitet skulle tilsi, noe som fører til en appresiering av realvalutakursen på lang sikt. Denne effekten, som kalles Balassa-Samuelson-effekten, har fått god støtte empirisk, spesielt i sammenligninger av rike og fattige land. Derfor er den også blitt en av de viktigste grunnene til hvorfor hypotesen om absolutt kjøpekraftsparitet må forkastes (Rogoff 1996).

### 3.2.2. RELATIV KJØPEKRAFTSPARITETSTEORI

---

Relativ kjøpekraftsparitet innebærer at valutakursen justerer seg dersom det *relative* prisnivået mellom to land endres. Det vil si at for enhver vare  $i$ , er

$$(5) \quad \left( \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right) = \left( \frac{S_t}{S_{t-1}} \right) \left( \frac{P_{i,t}^*}{P_{i,t-1}^*} \right)$$

hvor  $t$  angir tiden og  $*$  angir utlandet. En endring i nominell valutakurs må derfor tilsvare en endring i det relative prisforholdet mellom to land.

$$(6) \quad \left( \frac{S_t}{S_{t-1}} \right) = \left( \frac{\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}}}{\frac{P_{i,t}^*}{P_{i,t-1}^*}} \right)$$

Hvis den nominelle valutakursen styrker seg, skal dette gi en prisøkning hjemme relativt til utlandet dersom realvalutakursen (1) skal være uendret.



På kort sikt holder ikke relativ kjøpekraftsparitet (Rogoff 1996). Til tross for tidvis kraftige svingninger i nominelle valutakurser de siste årene, har en kunnet observere kun små inflasjonsforskjeller mellom land. Dermed har endringer i den nominelle valutakursen slått ut i realvalutakursen i stedet for i prisene. Observasjonen bryter med relativ kjøpekraftsparitet, og kan bekreftes av empiriske studier. Kjøpekraftsparitetsmysteriet er med dette én av brikkene i "The exchange rate disconnect puzzle".

Forklaringen på hvorfor relativ kjøpekraftsparitet ikke holder på kort sikt ligger til dels i at økonomien hele tiden utsettes for ulike midlertidige nominelle sjokk, aktivaprisbobler og endringer i investorenes porteføljepreferanser. Varemarkedene, som bestemmer inflasjonen, og finansmarkedene, som bestemmer valutakursene, har svært ulik tilpasningshastighet overfor slike sjokk. På samme måte som finansmarkedene reagerer umiddelbart på nyheter, bruker varemarkedene forholdsvis lang tid på å tilpasse seg nye forutsetninger. Som det drøftes i Rogoff (1996) gir transport- og informasjonskostnader, handelsbarrierer samt begrensninger på arbeidskraftmobilitet store tregheter i pristilpasningen mellom land. Også innenlands er vareprisene trege. For eksempel kan virkningene av renteendringer drøye i flere år før de slår ut i priser (Norges Bank 2004). Ettersom valutakurser og varepriser ikke er bundet sammen på kort sikt kan en se for seg at valutakursene ligger i en "korridor" der kortsiktige bevegelser i nominelle kurser ikke smitter over på prisene.

Dersom trege varepriser alene var forklaringen på hvorfor kjøpekraftsparitet ikke holder på kort sikt, ville realvalutakurser konvergere mot kjøpekraftsparitet over en ett til to års horisont. Det gjør de som regel ikke. Rogoff (1996) hevder at avvik fra kjøpekraftsparitet vanligvis har en halveringstid på så mye som tre til fem år. En del av skylden legges derfor også på random walk-komponenten i valutakursbestemmelsen, eller tilfeldige faktorer som uten forvarsel driver valutakursene.

I motsetning til på kort sikt, er det på lang sikt enighet om at kjøpekraftsparitet holder. Når tidshorisonten blir lengre, opptil flere år, viser empirien at realvalutakurser jevnt over konvergerer mot sitt likevektsnivå, og er relativt fri for svingninger i de nominelle kursene (Rogoff 1996). På bakgrunn av dette er vanlig å si at relativ kjøpekraftsparitet fungerer som et anker for den langsiktige realvalutakursen.

Flere studier har vist at økonomier som har blitt utsatt for realøkonomiske sjokk er blitt "straffet" med større avvik fra kjøpekraftsparitet og relativt lengre halveringstid, enn økonomier som har blitt utsatt for monetære, eller nominelle, sjokk (Cheung og Lai 2000a | Akram 2002). Avvikene som skyldes realøkonomiske sjokk har i tillegg vært vanskelig å skille fra rene random walk-bevegelser.

For den norske kronen estimerer Akram (2002) en halveringstid på kun halvannet år for avvik fra kjøpekraftsparitet i perioden 1972 til 1997. I denne perioden ble Norge utsatt for flere store realøkonomiske sjokk, som for eksempel oppdagelsen av oljeforekomstene i Nordsjøen og revurderinger av petroleumsformuen på grunn av oljeprissjokk. Med andre ord har den norske kronen vist seg å være oppsiktsvekkende konsistent med kjøpekraftsparitetsteorien, både på mellomlang og lang sikt.

Som denne diskusjonen indikerer, skal det utvises forsiktighet i å knytte for sterke bånd mellom priser og valutakurser på kort og mellomlang sikt, også for Norges del, til tross for lovende resultater. Det samme hensynet gjelder for de andre faktorene som påvirker valutakursene på lang sikt, som konsumentenes preferanser og lands produktivitet. Disse makroøkonomiske faktorene reagerer langsomt på endrede forutsetninger, og må derfor antas kun å påvirke valutakurser på lang sikt (Mishkin og Eakins 2009).

### 3.3. VALUTAKURSER PÅ KORT SIKT<sup>4</sup>

---

I studien av valutakurser på kort sikt rettes blikket mot finansmarkedene. Dette er mye på grunn av den manglende empiriske koblingen mellom valutakurser og makroøkonomien, men også fordi valutatransaksjoner til finansielle formål utgjør omtrent fire ganger transaksjonsvolumet i forbindelse med varehandel. Med utgangspunkt i finansmarkedene er det vanlig å betrakte valutakurser som formues- eller aktivapriser. Ved å benytte denne tilnærmingen fremstilles valutakursen som en neddiskontert verdi av fremtidige fundamentalfaktorer:

$$(7) \quad s_t = \left(\frac{1}{1+\alpha}\right) \sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{\alpha}{1+\alpha}\right)^i E_t f_{t+i}$$

der  $E_t$  er en forventningsoperator,  $\alpha$  er en diskonteringsfaktor og  $f_t$  er logaritmen til verdien av fundamentalfaktorene på tidspunkt  $t$ . De viktigste fundamentalfaktorene for valutakurser er variabler som sier noe om pengepolitikk og konjunkturutvikling, men det kan også være faktorer som oljepris, risikopremier eller handelsbalanse. Fremstilt som en aktivapris er den nominelle valutakursen en funksjon av fundamentalfaktorene i dag og hvordan de forventes å utvikle seg i fremtiden.

Stort sett har markedet til enhver tid klart for seg hvilke faktorer som er fundamentale og forventninger om hvordan de skal utvikle seg over tid. Endringer i den nominelle valutakursen indikerer derfor at markedet har forandret oppfatning om verdien av en eller flere av de fundamentale faktorene. Faktorer som endrer verdien av fremtidige fundamentalfaktorer kan være nyheter om for eksempel pengepolitikk, konjunkturutvikling og inflasjon. Slike nyheter kan gi raske og store utslag i valutakurser, ofte fra dag til dag og time til time.

Ved å benytte en aktivapristilnærming til valutakurser vil etterspørselen etter valuta ikke lenger bestemmes av den relative etterspørselen mellom hjemlandets og utlandets varer, men av den relative etterspørselen etter aktiva. Etterspørselen etter aktiva avhenger igjen av aktivaenes relative faktiske og forventede avkastning (Mishkin og Eakins 2009). Dette forholdet mellom avkastning på investeringer og valutakurs beskrives ofte gjennom renteparitetsteorien.

---

<sup>4</sup> Avsnittet bygger om ikke annet nevnt, på Klovland (2008).

### 3.4. RENTEPARITET<sup>5</sup>

---

Renteparitet gir sammenhengen mellom dagens valutakurs, fremtidig forventet valutakurs og pengemarkedsrenter. For en investor er renteparitetsbetingelsene viktige å ta hensyn til i utformingen av finansielle strategier fordi de ofte danner et benchmark, eller en norm, for om finansielle produkter er riktig priset.

Hypotesen om renteparitet kommer i to former: i) dekket renteparitet og ii) udekket renteparitet. De to hypotesene bygger på to forskjellige investeringsstrategier, henholdsvis arbitrasje og spekulasjon.

#### 3.4.1. ARBITRASJE KONTRA SPEKULASJON

---

Arbitrasje defineres som samtidig kjøp og salg av identiske finansobjekter. Hensikten er å utnytte prisforskjeller mellom enten (i) to identiske finansobjekter i forskjellige markeder, (ii) to finansobjekter som er formelt ulike, men som har nær identiske egenskaper med hensyn til risiko, løpetid og likviditet, eller (iii) tre finansobjekter som innbyrdes har inkonsistente priser. Arbitrasjehandel virker på den måten at det til enhver tid jevner ut priser mellom markeder, så det skal i prinsippet ikke være mye å tjene på det. Til tross for dette kan selv små marginer gi fortjeneste i en arbitrasjehandel dersom handelsvolumet er tilstrekkelig stort.

Spekulasjon er kjøp og salg av finansobjekter som er klart adskilt i tid. Investor tar en åpen posisjon med sikte på at spekulasjonsobjektet på et senere tidspunkt kan selges med fortjeneste. Hovedforskjellen mellom arbitrasje og spekulasjon er dermed knyttet til risikoen ved tidshorisonten. Arbitrasje innebærer liten risiko fordi kjøp og salg finner sted på svært kort tid. Spekulasjon medfører risiko ettersom kjøp og salg tidsmessig er klart adskilt.

#### 3.4.2. DEKKET RENTEPARITET

---

Dekket renteparitet innebærer at det ikke er mulig å oppnå en risikofri gevinst på en valutatransaksjon. Hypotesen tar utgangspunkt i at det eksisterer et likevektsforhold

---

<sup>5</sup> Avsnittet bygger om ikke annet nevnt, på Klovland (2008).

mellom spotkurs, terminkurs og pengemarkedsrenter i hjemlandet og i utlandet. I tillegg forutsetter dekket renteparitet at markedene er effisiente, at det ikke er restriksjoner på kapitalbevegelser og at det ikke eksisterer transaksjonskostnader.

Dersom en norsk investor har én amerikansk dollar som han ønsker å ha tilgjengelig som norske kroner om ett år har han to alternativer:

- i) Veksle dollarbeløpet om til kroner i dag ( $S$ ) og plassere kronebeløpet på en konto i til norsk rente,  $i^{NOK}$ . Beløpet vil da om ett år være:

$$(8) \quad 1 \cdot S \cdot (1 + i^{NOK})$$

- ii) Plassere dollarbeløpet i utlandet i ett år til rente  $i^{USA}$ . Samtidig kjøper investoren i dag en terminkontrakt ( $F$ ) for veksling av dollarbeløpet inklusive renter til norske kroner om ett år. Investoren vil da om ett år sitte igjen med:

$$(9) \quad 1 \cdot F \cdot (1 + i^{USA})$$

Ifølge hypotesen om dekket renteparitet vil arbitrasjehandel sørge for at de to alternativene gir samme avkastning. Det vil ikke være mulig å få en risikofri fortjeneste så lenge:

$$(10) \quad S \cdot (1 + i^{NOK}) = F \cdot (1 + i^{USA})$$

Ved omskriving har vi:

$$(11) \quad i^{NOK} = i^{USA} + \frac{F-S}{S} \cdot (1 + i^{USA})$$

Dersom arbitrasjeforutsetningen ikke holder vil avvik fra dekket renteparitet åpne for en risikofri gevinst. I effisiente markeder vil markedsaktørene avsløre slike muligheter umiddelbart, noe som utløser kapitalstrømmer i jakten på en "gratis lunsj". Slik vil avvik fra dekket renteparitet arbitreres bort så fort de oppstår.

Når verdens finansmarkeder utvikles, effektiviseres og integreres, øker også arbitrasjemulighetene (Håland 2003). Eurovalutamarkedet er et tilnærmet perfekt kapitalmarked der restriksjonene på kapitalbevegelser er små. Transaksjonene

gjennomføres på kort tid, og risikoen blir eliminert ved at kontantstrømmen for handelen er kjent ved kontraktsinngåelse. Dekket renteparitet holder derfor tilnærmet eksakt i eurovalutamarkedet. Som Levich (2001) drøfter er en i praksis nødt til å medregne kostnader ved valutatransaksjoner, også i eurovalutamarkedet. De vanligste er transaksjons- eller skattekostnader. Dette medfører at arbitrasje ikke vil inntreffe før avviket fra renteparitet overstiger kostnaden av å gjennomføre transaksjonen. De aller minste avvikene fra renteparitet vil derfor ikke alltid arbitreres tilbake til likevekt.

Hvorvidt dekket renteparitet holder, avhenger av markedet som vurderes. Isard (2006) mener tiltroen til renteparitetsteorien i åpne og velutviklede økonomier er så stor at formelen for dekket renteparitet benyttes i den praktiske bestemmelsen av valutakurser og renter. I lukkede og mindre velutviklede land er det annerledes. Her står ofte kapitalkontroll og skatter i veien for at arbitrasje er mulig eller lønner seg, og dekket renteparitet holder som regel ikke i disse økonomiene (Frankel og MacArthur 1988 | Håland 2003).

### 3.4.3. UDEKKET RENTEPARITET

---

Hypotesen om udekket renteparitet tar også utgangspunkt i at det eksisterer et likevektsforhold mellom spotkurs, forventet spotkurs og pengemarkedsrenter hjemme og ute. I motsetning til dekket renteparitet inneholder udekket renteparitet et risikoelement ved at pariteten ikke er arbitrasjebetinget. Udekket renteparitet sier at rentedifferansen mellom to land skal motsvares av den forventede kursendringen mellom de to landenes valuta. Korrigert for den forventede endringen i valutakursen skal plassering i den ene eller den andre valutaen gi samme avkastning.

Under udekket renteparitet terminsikker plasseringene, noe som innebærer at investorene tar åpne posisjoner i spotmarkedet. Dette medfører risiko for tap dersom valutakursen skulle endre seg utover det som er forventet.

Dersom den norske investoren fremdeles har én amerikansk dollar han ønsker å ha tilgjengelig som norske kroner om ett år, har han også her to alternativer:

- i) Umiddelbart veksle dollaren om til kroner og plassere beløpet til norsk rente  $i^{NOK}$ . Beløpet vil da om ett år være:

$$(12) \quad 1 \cdot S \cdot (1 + i^{NOK})$$

- ii) Plassere dollarbeløpet i utlandet til rente  $i^{USA}$ . Når ett år er gått kan investoren veksle det forrentede dollarbeløpet om til kroner til den forventede valutakursen  $E(S)$ . Dette vil være en åpen posisjon. Avkastningen vil være gitt av rentenivået i utlandet.

$$(13) \quad 1 \cdot E(S) \cdot (1 + i^{USA})$$

For en risikonøytral investor som er indifferent overfor å plassere i hjemlandet eller i utlandet må følgende sammenheng mellom spotkurs, forventet spotkurs og pengemarkedsrenter holde:

$$(14) \quad i^{NOK} = i^{USA} + \frac{E(S) - S}{S} \cdot (1 + i^{USA})$$

I de aller fleste tilfeller vil en kunne se bort fra rentetillegget til valutakursendringen, da dette i praksis vil være av en meget beskjeden størrelse (Håland 2003). Dermed blir uttrykket for udekket renteparitet redusert til:

$$(15) \quad i^{NOK} = i^{USA} + \frac{E(S) - S}{S}$$

Dersom forventet avkastning skal være lik uansett i hvilket land investeringen finner sted, må en høyere rente i hjemlandet enn i utlandet gi en depresiering av hjemlandets valuta. På denne måten blir investoren som har investert i den lave renten kompensert for dette ved en mer fordelaktig valutakurs.

Forskjellen mellom dekket og udekket renteparitet fremkommer ved at den terminsikrede valutakursen ( $F$ ) fra dekket renteparitet nå er byttet ut med en usikker, forventet fremtidig valutakurs ( $E(S)$ ), i tillegg til at rentetillegget til valutakursendringen faller bort. Sagt på en annen måte er udekket renteparitet en kombinasjon av dekket renteparitet og en forutsetning om at valutakurser blir bestemt av risikonøytrale markedsaktører som er villige til å ta udekkede posisjoner i valuta, så lenge terminkursen avviker fra forventet fremtidig spotkurs (Isard 1991 | Håland 2003).

Det råder tvil om hvorvidt udekket renteparitet holder. Først og fremst gir utfordringer med testing av renteparitetshypotesen opphav til mye av usikkerheten. Fordi forventet valutakurs ikke er direkte observerbar må en erstatte denne variabelen med prognosedata i testsammenheng. Som Levich (2001) diskuterer kan dette gi et skjevt bilde av virkeligheten fordi prognoser ikke er fakta, men en synsing rundt fremtidig utvikling. For det andre følger udekket renteparitet, i motsetning til dekket renteparitet, ikke av arbitrasje, men av investorenes vilje til å ta på seg risiko. Rødseth (2000) mener at udekket renteparitet ikke kan holde med mindre det er perfekt kapitalmobilitet, fordi først da er all valutarisiko eliminert og investorene risikonøytrale. I virkeligheten eksisterer det i perioder betydelig risiko på de internasjonale kapitalmarkedene, og investor vil kreve kompensasjon for denne risikoen. Dette er en av faktorene som skaper ubalanse i likevekten mellom renter og nåværende og fremtidig valutakurs. Håland (2003) argumenterer i tillegg at en investor på tilsvarende måte kan komme til å kreve en likviditetspremie mot å binde seg opp i en relativt mindre likvid valuta.

Teorien om "home bias" og "pesoproblemet" er også viktige forklaringer på hvorfor udekket renteparitet ikke holder. Home bias går ut på at til tross for at verdensmarkedene stadig integreres, holder investorene stadig en forbløffende stor andel av porteføljen hjemme (French og Poterba 1991 | Obstfeldt og Rogoff 2000). Grunnene til dette kan være handels- og transaksjonskostnader, for lite kunnskap eller psykologiske faktorer. Home bias legger på denne måten en terskel for hvor små renteforskjeller mellom land investorene anser som lønnsomme å utnytte. Pesoproblemer oppstår ikke av markedssvikt, men av analytikeres varierende evne til å prognostisere markedets forventninger på en riktig måte. Sarno og Taylor (2006) forklarer at selv om det eksisterer en liten, men positiv sannsynlighet for at for eksempel en finansiell krise eller et regimeskift vil inntreffe, reflekteres ikke dette nødvendigvis i markedets forventninger, eller i de dataene som ligger til grunn for markedets forventninger. Når krisen inntreffer vil markedene gi inntrykk av å være fullstendig "tatt på sengen", selv om aktørene i virkeligheten var klar over at den kunne inntreffe. Sill (2000) mener at pesoproblemer på denne måten kan gi store avvik fra renteparitet.

Også empirisk sett er det tvil om udekket renteparitet holder. Dersom både dekket og udekket renteparitet holder vil terminkurs og forventet fremtidig spotkurs være den



samme. Terminkursen viser seg derimot å være en dårlig prediksjon på fremtidig spotkurs, da den sjelden treffer bedre enn en random walk-modell (Meese & Rogoff 1983). Udekket renteparitet impliserer også at et land med høye renter skal oppleve at valutakursen depresierer. I virkeligheten er det ofte motsatt, og som Levich (2001) presiserer har høyrentevalutaer hatt en tendens til å styrke seg. I disse tilfellene, som også gjelder for Norge, dominerer etterspørselen etter lønnsomme investeringer over forventningene til at valutakursen skal depresiere, i og med at høyere rente gir høyere avkastning.

Flood og Rose (2002) testet holdbarheten av udekket renteparitet gjennom nittitallet, en periode med mye turbulens i valutamarkedene. De fant at teorien holdt, men kun så vidt. Flood og Rose fant store avvik fra udekket renteparitet på kort sikt, samt ingen sammenheng mellom de forskjellige landenes avvik. Håland (2003) undersøkte udekket renteparitet mellom norske kroner og Norges viktigste handelspartnere. Han fikk varierende resultater, der udekket renteparitet holdt overfor noen av landene i undersøkelsen, men ikke for alle.

### **3.5. NYHETER OG PSYKOLOGISKE FAKTORER**

---

Noe av det som gjør valutakurser så vanskelige å forutsi er at fundamentalfaktorene markedet oppfatter som viktige kan skifte fra én periode til en annen. Når det kommer ny informasjon om utviklingen i fundamentalfaktorene driver dette valutakursen ved at verdien av fundamentalfaktorene endres. Nyheter defineres som:

$$(16) \quad news_t = f_t - E_{t-1}[f_t]$$

Nyheter reflekterer avviket mellom realisert verdi av fundamentalfaktorene og forrige periodes forventede verdier av disse. Ved at valutakurser betraktes som aktivapriser antar en implisitt at kursene til enhver tid er konsistent med markedets oppfatning av verdien på fundamentalfaktorene. På denne måten vil informasjon kun drive valutakursene dersom de representerer faktiske nyheter.

Døgnet rundt kommer mengder av ny informasjon som potensielt kan påvirke valutakursene. For eksempel publiserer det verdensomspennende nyhetsbyrået Reuters daglig omkring 30 000 nyhetsoverskrifter på 19 forskjellige språk (Reuters | Oberlechner

2004). I tillegg kommer informasjon som ikke nødvendigvis stammer fra nyhetsoverskrifter. Rykter, eller for eksempel en betydelig valutatransaksjon av en stor internasjonal aktør kan gjøre investorene nervøse. Her kommer atferd og psykologi inn i bildet, og veien fra å være en rasjonell beslutningstaker til å handle på frykt eller eufori er kort.

Jeg skal ikke gå i dybden vedrørende disse aspektene av valutakurser. Likevel synes jeg det er viktig å poengtere forskjellen på teori og virkelighet. Den tradisjonelle valutakursteorien tar forutsetninger om rasjonelle aktører, perfekt fungerende markeder og lignende, forutsetninger som ikke alltid reflekterer den virkelige verden.

### 3.6. EN MONETÆR VALUTAKURSMODELL

---

Monetære valutakursmodeller består av tre byggesteiner: kjøpekraftsparitet, renteparitet og pengemarkedslikevekt. Med elementer hentet fra både makroøkonomisk og finansiell teori argumenterer Flood og Rose (1995) for at de monetære valutakursmodellene fremdeles står sterkt i internasjonal finans, til tross for Meese og Rogoffs nedslående kritikk av de makrobaserte valutakursmodellenes evne til å predikere valutakurser fra 1983. Den monetære tilnærmingen benyttes ofte som et benchmark for valutakursmodeller, og vil også være utgangspunktet for denne oppgaven.

To av de tre byggesteinene i de monetære modellene, kjøpekraftsparitet og renteparitet, er diskutert i tidligere avsnitt. Den tredje og siste er en pengemarkedslikevekt. Siden valutakurser er den relative prisen på et lands penger, bestemmes pengemarkedslikevekten av tilbud og etterspørsel etter valutaen.

Modellen er gitt med følgende variabler og parametre på logaritmisk form uten tidsnotasjon for 1. periode-variabler, der \* angir utland (Frankel og Rose 1995, Håland 2003):

- $m$  = pengemengde/ pengetilbud
- $p$  = prisnivå
- $y$  = produksjon/ BNP
- $i$  = nominell rente
- $\varepsilon$  = avvik fra pengemarkedslikevekt/sjokkvariabel
- $s$  = nominell spot valutakurs
- $v$  = avvik fra kjøpekraftsparitet
- $E(s_{+1})$  = forventet spot valutakurs i neste periode
- $\rho$  = risikopremie
- elastisitetene  $\kappa$  og  $\alpha$  er positive konstanter (antar at  $\kappa = \kappa^*$  og  $\alpha = \alpha^*$ )

Pengemarkedslikevekt i innenlandsk og utenlandsk valuta er gitt ved

$$(17) \quad m = p + \kappa y - \alpha i + \varepsilon$$

$$(18) \quad m^* = p^* + \kappa y^* - \alpha i^* + \varepsilon^*$$

og kjøpekraftsparitet er gitt ved

$$(19) \quad s = p - p^* - v.$$

Ifølge pengemarkedslikevekten avgjør prisnivået pengemengden, og ifølge kjøpekraftsparitet avgjør nominell valutakurs prisnivået. Dermed bestemmes nominell valutakurs av den relative pengemengden mellom hjemlandet og utlandet. Ved å sette inn for  $p$  og  $p^*$  i ligningen for kjøpekraftsparitet (19) får vi

$$(20) \quad s = (m - m^*) - \kappa(y - y^*) + \alpha(i - i^*) + (\varepsilon - \varepsilon^*) - v.$$

Videre er udekket renteparitet gitt ved

$$(21) \quad i - i^* = E(s_{+1} - s) + \rho.$$

Ved å sette inn udekket renteparitet (21) i (20) har vi

$$(22) \quad s = (m - m^*) - \kappa(y - y^*) + \alpha(E(s_{+1} - s)) + \alpha\rho + (\varepsilon - \varepsilon^*) - v.$$

Nominell spot valutakurs depresierer (høyere verdi av  $s$ ) dersom:

- Pengemengden hjemme øker (ekspansiv pengepolitikk)
- Lavere økonomisk aktivitet (lavere produksjon/ BNP) i hjemlandet
- Risikopremien øker
- Markedet forventer at valutakursen skal depresiere

Monetære valutakursmodeller er populære fordi de er enkle å forstå. Denne lettfatteligheten er imidlertid et resultat av at modellene bygger på svært enkle forutsetninger, noe som kan være årsaken til hvorfor monetære modeller presterer så dårlig i virkeligheten. Modellen forutsetter at kjøpekraftsparitet og renteparitet holder, perfekt substitusjon mellom innenlandske og utenlandske aktiva, samt perfekt fleksible priser (Neely og Sarno 2002). Jamfør tidligere diskusjon er det vanskelig å tilfredsstille disse forutsetningene i virkeligheten. De monetære modellene forutsetter i tillegg at vi kjenner forventningsleddet  $E(s_{+1})$ . Et grunnleggende problem i modelleringen av valutakurser er at det ikke er mulig å måle markedets forventninger empirisk. Dermed vil forventningsverdier kun være anslag og

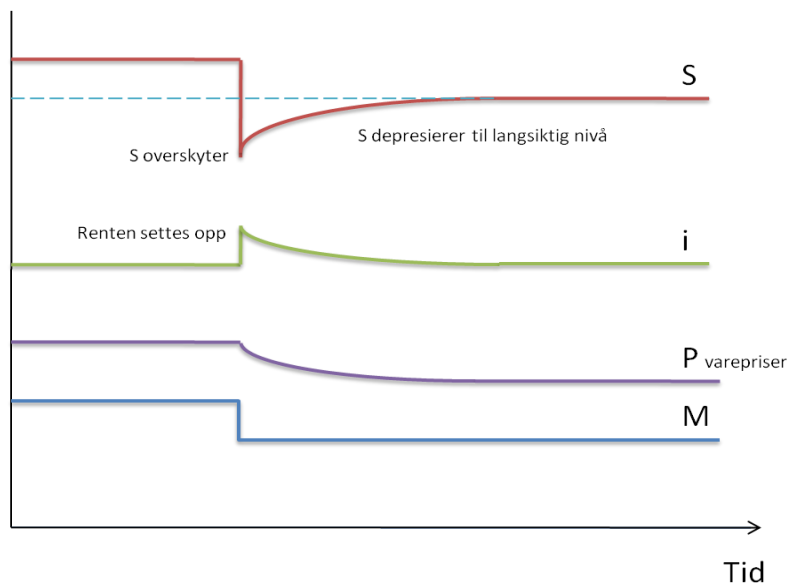
prognoser, noe som åpenbart vanskeliggjør oppgaven med å gi et sikkert bud på fremtidig valutakurs.

### **3.7. OVERSKYTING**

---

Som diskutert tidligere viser empirien at nominelle valutakurser konvergerer svært langsomt tilbake til likevekt etter avvik fra kjøpekraftsparitet. Dette har ført til at den observerbare oppførselen til valutakurser ikke stemmer overens med det en skulle forvente fra teorien. Forklaringen på den langsomme likevektstilpasningen baseres blant annet på at varepriser tilpasser seg nyheter og sjokk tregere enn det prisene på finansmarkedene gjør. Et alternativ til modellen med fleksible priser er derfor en modell der prisene i varemarkedene antas å være trege på kort sikt. Modellen ble først utviklet av Dornbusch midt på 1970- tallet. Han demonstrerte hvordan nominelle valutakurser på kort sikt overskyter sine langsiktige nivåer idet de finansielle markedene overreagerer på nyheter eller sjokk (Frankel og Rose 1995).

Modellen tar utgangspunkt i at prisene på de finansielle markedene tilpasser seg nyheter og sjokk umiddelbart, mens prisene på varemarkedene er trege. Dersom hjemlandet setter renten opp, vil kapital strømme inn i landet og markedet vil forvente at valutakursen skal appresiere. Landet vil oppleve et "rally" mot valutaen, som er finansmarkedenes måte å gjenopprette en midlertidig likevekt på, inntil varemarkedene også tilpasser seg. Hjemlandets valuta vil på denne måten (over)appresiere på kort sikt, og på lang sikt depresiere tilbake til sitt langsiktige likevektsnivå etter hvert som vareprisene reagerer på endringen i valutakursen.



Figur 3.1. Illustrasjon av overskytingseffekten.

På kort sikt representerer modellen med overskyting det motsatte scenarioet av udekket renteparitet, mens det langsiktige likevektsnivået for valutakursen representerer et nivå hvor udekket renteparitet holder. Her tilsvarer fremtidig forventet depresiering rentedifferansen mellom hjemlandet og utlandet. Lavere pengemengde vil på lang sikt presse vareprisene ned. Da vil realpengemengden øke og renten falle. Som Håland (Burda og Wyplosz 2001 | 2003) diskuterer vil den nye likevekten for valutakursen, på grunn av lavere pengemengde, ligge et sted mellom det opprinnelige nivået på valutakursen og nivået for overskyting. En situasjon med ekspansiv pengepolitikk der renten i hjemlandet blir satt ned vil gi et speilbilde av nevnte hendelsesforløp. I praksis vil pengepolitikken virke på prisveksten, eller inflasjonen, og ikke direkte på prisene.

Dornbusch' modell gir intuitivt en bedre tilpasning til virkeligheten enn den monetære modellen med fleksible priser. Til tross for dette presterer den empirisk like dårlig som modellen uten overskyting jamfør random walk (Meese og Rogoff 1983). Som Bjørnland og Hungnes (2002) nevner, greier overskytingsmodellen heller ikke å forklare valutakursenes relativt persistente avvik fra kjøpekraftsparitet.

### 3.8. NY TEORI

I lys av de makroøkonomiske modellenes manglende evne til å forklare valutakurser er det den senere tid utviklet flere alternativer til valutakurstilnærmingen. To retninger, én som

baserer seg på mikrostruktur og én med utgangspunkt i atferdsbasert finansteori, har gitt lyspunkter i studien av valutakurser (Rime 2003).

Mikrostrukturtilnærmingen til valutakurser forutsetter brudd på noen av de mest grunnleggende forutsetningene for den makroøkonomiske tilnærmingen, blant annet at all informasjon er kjent i markedet. I stedet antas det at alle aktørene sitter med hver sin "bit" informasjon om hvordan valutakursen skal utvikle seg. Ved å analysere ordrestrømmen av valuta bankene imellom kan en registrere hvem som sitter på hvilken informasjon, og på denne måten få oversikt over hvordan handelen påvirker valutakursene. Teorien bak mikrostrukturtilnærmingen har ikke tidligere vært mulig å teste fordi data for ordrestrømmer ikke har eksistert. De siste årenes utvikling i informasjonsteknologiske systemer har derimot endret på dette. Evans og Lyons (2002 | Rime 2003) estimerer en modell for daglige valutakursendringer med ordrestrøm og renteendringer som kan forklare langt mer enn de tradisjonelle makroøkonomiske valutakursmodellene til nå har kunnet.

Atferdsbasert finansteori tar utgangspunkt i investorenes psykologi og forutsetter, i motsetning til tradisjonell finansteori, at ikke alle aktørene i markedet er rasjonelle. Med slike antakelser kan de atferdsbaserte modellene forklare hvordan verdipapirpriser kan avvike fra sin "korrekte" pris, der de tradisjonelle teoriene forutsetter at avvikene arbitreres bort.

Rime (2003) mener de viktigste lærdommene de "nye" tilnærmingene til valutakurser gir, er at noen av forutsetningene for de makroøkonomiske modellene er for enkle til at modellene kan forklare den langt mer komplekse virkeligheten. I tillegg viser de at det ikke bare er viktig å bruke makroøkonomi og finansiell økonomi til å forstå valutakurser, men også mikro- og atferdsøkonomiske synsvinkler.

## **KAPITTEL 4: DEN NORSKE KRONEN – OG LITT OM SVENSK ØKONOMI**

---

Den norske kronen er en relativt liten og lite likvid valuta. Samtidig preges kronen av at norsk økonomi i stor grad er basert på petroleumsvirksomhet, noe som gjør den følsom overfor endringer i oljeprisen og utsiktene i petroleumsindustrien. I det følgende utdypes kronens karakteristika og forhold som er avgjørende for utviklingen i kronekursen. Sist i kapittelet belyses siste års krise i verdens finansmarkeder, sentrale aspekter ved svensk økonomi, samt utviklingen i NOK/SEK-kursen de siste ti årene.

### **4.1. KRONEKURSEN OG PETROLEUMSINNTTEKTENE**

---

Norge har store mengder petroleumsressurser som gir en betydelig ekstrainntekt fra salg av olje og gass til utlandet, en inntekt som Norge også vil fortsette å nyte godt av i lang tid fremover. Eksporten av olje og gass gjør oss i Norge rikere, og vi kan derfor også tillate oss å etterspørre mer av både varer og tjenester. Likevel kommer ikke rikdommen uten negative konsekvenser for norsk økonomi. Blant annet er én hypotese at petroleumsinntektene gir en sterkere kronekurs, og ”taperen” er norsk eksportindustri idet norske varer og tjenester blir dyrere i utlandet.

Hva er det med petroleumsinntektene som gjør at kronekursen styrker seg? Anta at økonomien består av to typer varer: skjermede, som ikke kan importeres eller eksporteres, og konkurranseutsatte, som er varer som kan handles med utlandet. Når vi blir rikere ønsker vi å konsumere mer av både de konkurranseutsatte og de skjermede varene. Siden vi ikke kan importere skjermede varer fra utlandet må vi, hvis vi også antar at kapasiteten i økonomien er fullt utnyttet, flytte ressurser fra konkurranseutsatt sektor til den skjermede dersom vi skal kunne øke konsumet av varer fra skjermet sektor. Dermed må kapasiteten i konkurranseutsatt sektor bygges ned og reallokteres til skjermet sektor.

Et land uten betydelige eksportinntekter vil ikke ha mulighet til å gjennomføre denne type ressursallokering fordi varene som er etterspurt fra konkurranseutsatt sektor må importeres. Hvis ikke landet har store valutainntekter fra eksport vil det heller ikke være mulig å finansiere import på lang sikt, ettersom vedvarende underskudd på handelsbalansen vil gi lav kredittverdighet (NOU 2003).



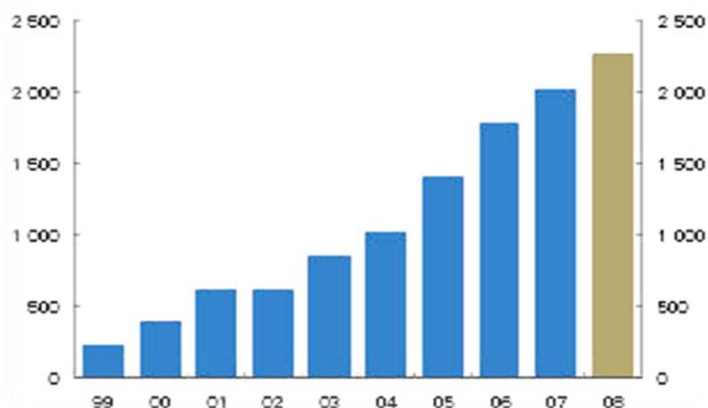
For Norge spiller denne problemstillingen mindre rolle. Vi kan finansiere importen vår med inntektene fra salget av olje og gass. Dermed kan vi også tillate at den skjermede sektoren vokser i forhold til den konkurranseutsatte. På denne måten bygges konkurranseutsatt industri gradvis ned.

Torvik (2003) beskriver at i markedslukevekt er et lands realvalutakurs gitt ved prisforholdet mellom skjermede og konkurranseutsatte varer. Når presset på ressursene i økonomien øker som i eksempelet over, vil prisene i skjermet sektor stige. Prisene i konkurranseutsatt sektor holdes nede av konkurransen fra utlandet. Dermed vil prisene på skjermede varer øke relativt til de konkurranseutsatte, noe som medfører at realvalutakursen appresierer. Hvordan realvalutakursen til syvende og sist utvikler seg over tid avhenger av i hvilken takt petroleumsinntektene fases inn i økonomien, og dermed av hvor raskt etterspørselen etter varer og tjenester stiger.

## **4.2. PETROLEUMSFONDET**

---

Omtrent 80 prosent av inntektene i den norske petroleumsindustrien tilfaller staten gjennom skattlegging og utbytte fra statens eierandeler i oljeselskapene. Mesteparten spares gjennom Statens Pensjonsfond – Utland for å komme senere generasjoner til nytte, og kun en mindre andel av petroleumsinntektene brukes over statsbudsjettet. I tillegg til at også våre etterfølgere skal nyte godt av petroleumsformuen var den opprinnelige hensikten med opprettelsen av pensjonsfondet å begrense bruken av petroleumsinntektene. Dette for å unngå unaturlig høy etterspørsel og prispress, samt å bremse nedbyggingen av konkurranseutsatt sektor (NOU 2003). Sistnevnte er viktig for å opprettholde en sterk konkurranseutsatt industri vi kan falle tilbake på, når hele oljeformuen er hentet opp av bakken. Figur 4.1 viser avsetningen til fondet siden 1999:



Figur 4.1. Avsetning til Statens Pensjonsfond - Utland. Kilde: Norges Bank (2009c)

Ved å plassere størstedelen av petroleumsinntektene i et fond hindres presset på valutakursen i å bli for høyt. Både ved at vi sparer og dermed begrenser bruken av inntektene, og ved at fondet i sin helhet plasseres i utenlandske aktiva.

Dersom oljeinntektene ble investert i Norge ville dette på sikt ha ført til en kraftig etterspørsel etter norske verdipapirer, og dermed også etter norske kroner. Kronen ville styrket seg og Norges Bank ville vært tvunget til å sette styringsrenten ned. Dette ville gitt lavere avkastning på norske aktiva, og utenlandske investorer ville i neste omgang trukket seg ut av det norske markedet. Dermed ville vi fått et depresieringspress på kronen (NOU 2003). Det er også andre grunner til at petroleumsfondet i sin helhet er plassert i utlandet. Blant annet nevner Isachsen (red. (2002)) hensynet til statsbudsjettet som et styringsinstrument. Dersom petroleumsfondet skulle finansiere infrastruktur, næringsinvesteringer, skole og helsetjenester innenlands, ville fondet stått i fare for å bli et statsbudsjett nummer to. Dette ville svekket statsbudsjettet som et politisk styringsinstrument. Videre tas det ved å investere i utenlandske aktiva hensyn til petroleumsfondets funksjon som en *buffer* mot eventuelle underskudd på statsbudsjettet. Denne funksjonen ivaretas ved at størrelsen på bufferen kan varieres uten vesentlige konsekvenser for økonomien. Dersom innenlandsk økonomi i motsatt fall stadig skulle utsettes for en stor og sterkt fluktuerende statlig finansformue, ville den tiltenkte buffereffekten gått tapt.

Effektene på kronekursen av at Statens Pensjonsfond - Utland investeres i utlandet og ikke i norske kroner, er i prinsippet de samme som effektene av sentralbankens valutaintervensjoner (NOU 2003). Valutaintervensjoner betyr at sentralbanken kjøper eller

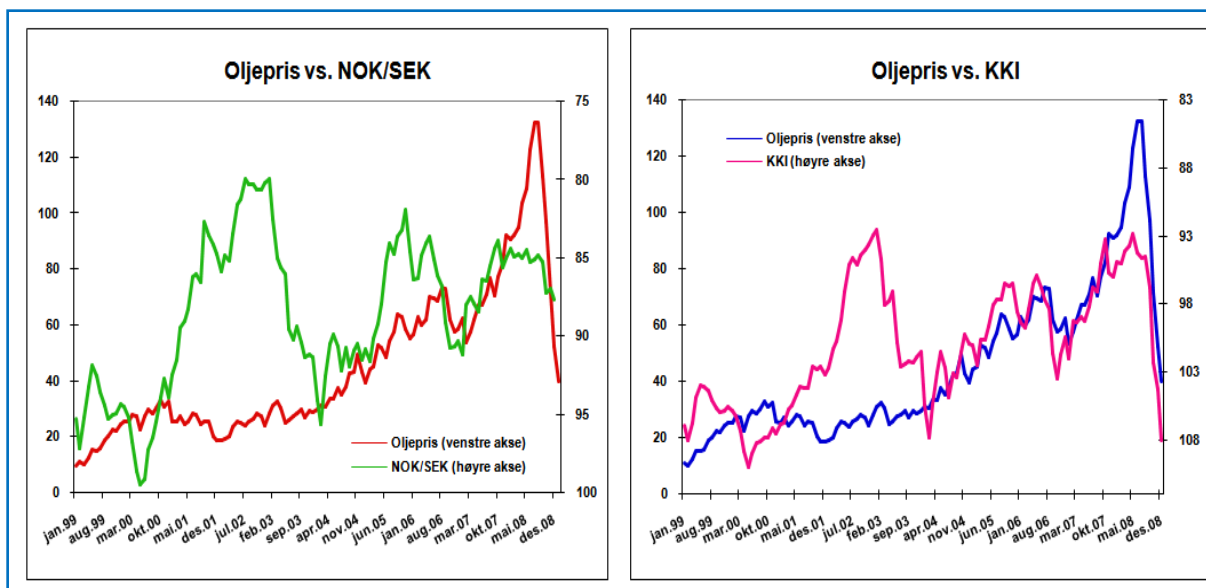
selger sin egen valuta for å påvirke valutakursen. I tilfellet med Statens Pensjonsfond - Utland kjøper Norges Bank utenlandsk valuta til fondet. Det som skiller valutakjøp til pensjonsfondet fra valutaintervensjon er at valutakjøpene til Statens Pensjonsfond - Utland er større enn valutaintervensjoner, de er regelmessige, kjent i god tid i forveien, samt at markedet vet at kjøpene ikke vil bli reversert eller opphøre på lang tid. På denne måten vil ikke Norges Banks kjøp av utenlandsk valuta påvirke kronkursen i særlig grad. I hvert fall vil eventuelle utslag ikke overraske markedet. Effektene av sentralbankens valutakjøp vil også til dels oppveies av at inntektene fra petroleumseksporten er i utenlandsk valuta.

### **4.3. KRONEKURSEN OG OLJEPRISEN**

---

Den norske kronen blir ofte karakterisert som en oljeprisfølsom valuta. Derfor er det en vanlig oppfatning i markedet at kronen styrker seg på en stigende oljepris og omvendt. Samvariasjonen mellom oljepris og kronkurs kommer imidlertid an på hvor avhengig norsk økonomi er av petroleumssektoren. Bernhardsen og Røisland (2000) beskriver at dersom aktiviteten i økonomien i stor grad er avhengig av petroleumsinntektene, vil sammenhengen mellom kronkursen og oljeprisen være sterk. I Norge står petroleumsnæringen for 26 prosent av BNP samt for halvparten av all eksport til utlandet (Oljedirektoratet 2009), og er med dette på mange måter en viktig driver i den norske økonomien. Det er derfor naturlig å anta at oljeprisen er viktig for utviklingen i kronkursen, da aktiviteten i olje- og gassektoren er med å påvirke hvor attraktivt det er for utenlandske investorer å investere i Norge.

Oljeprisen reflekterer tilbud og etterspørsel etter olje. I den forstand er den en indikator på økonomisk vekst og industrialisering. De siste årene er det registrert en økende bekymring for at oljeproduksjonen ikke skal greie å holde følge med den stadig økende etterspørselen av råolje, og for at oljereservene som er tilgjengelige med konvensjonell teknologi er begrenset (WEC 2007). På denne måten er tilbudssiden blitt lagt under press, noe som har drevet oljeprisen oppover. Som figur 4.2 under viser, har oljeprisen steget fra omkring 10 dollar fatet i 1999 til en toppnotering på 147 dollar fatet sommeren 2008.



Figur 4.2. Oljepris vs. NOK/SEK og KKI. Alle serier er månedsgjennomsnitt av daglige noteringer. Stigende kurve betyr henholdsvis høyere oljepris og sterkere kronekurs. Data: Norges Bank og Energy Information Administration (US).

Figur 4.2 viser også utviklingen i oljeprisen sammenlignet med kronekursen, både overfor våre 25 viktigste handelspartnere, representert ved KKI, og overfor den svenske kronen. Visuelt sett bekrefter grafene markedets oppfatning om sammenhengen mellom oljeprisen og kronekursen, men også at forholdet ikke er én-til-én.

Oppfatningen markedet har av sammenhengen mellom den norske kronekursen og oljeprisen har sitt utgangspunkt i økonomisk teori. En oljeprisøkning skal gi en appresiering og et oljeprisfall skal gi en depresiering av valutakursen i oljeeksporterende land (Golub 1983, Corden 1984 m. fl | Akram 2004). Grunnen til dette er at en økning i oljeprisen vil gi det oljeeksporterende landet et gunstigere bytteforhold overfor utlandet.

Til tross for det teoretiske grunnlaget skal en passe seg for å trekke for sterke konklusjoner om sammenhengen mellom oljepris og valutakurser. Akram (2004) påpeker at det er en for vanlig oppfatning i markedet at endringer i kronekursen skyldes oljeprissvingninger. Videre mener han at mange av disse oppfatningene baserer seg på et svakt empirisk fundament, da påvisning av oljepriseffekter på kronekursen ofte er basert på svært enkle modeller. Eksempelvis er dette log-lineære estimeringsmodeller som forutsetter symmetriske effekter mellom oljeprisen og kronekursen, og at oljepriseffekter på valutakursen er uavhengig av nivået på oljeprisen. Dette fører igjen til forventningsskjeve estimater på effektene av oljeprisendringer. Akram (2000 og 2004) avviser at det er en klar effekt fra høyere oljepris

til styrket krone. Han påviser dog at kronen styrker seg på en oljeprisøkning og omvendt, men dette avhenger om oljeprisen er under, innenfor eller over et 14-20 dollar-intervall. Når oljeprisen ligger under 14 dollar fatet har en høyere oljepris en signifikant styrkende effekt på kronekursen (her målt i NOK/ECU og KKI). Når oljeprisen ligger over 20 dollar fatet er imidlertid effekten svak og ikke-signifikant. Ved en oljepris mellom 14 og 20 dollar, som Akram definerer som et "normalt" nivå for estimeringsperioden, har oljeprisendringer ingen effekt på kronekursen. Akrams resultater bygger på observasjoner fra 1. kvartal 1971 til 4. kvartal 1997, noe som nå er en stund siden, men resultatene bekreftes av Bårdsen m. fl (2005) når observasjonsutvalget utvides til og med 1. kvartal 2001. Det bør bemerkes at det nivået for oljeprisen Akram betrakter som "normalt", i dag sannsynligvis ligger betraktelig høyere enn 14 til 20 dollar.

Nyere studier av kronekursen finner også i dag sprikende resultater i sammenhengen mellom oljeprisen og kronekursen. Bjørnland og Huges (2006) finner ingen langsiktig sammenheng mellom oljeprisen og den reelle kronekursen på observasjoner fra 1. kvartal 1983 til 2. kvartal 2002. Bjørnstad og Jansen (2006) og (2007) utvider Bjørnland og Huges' sampleperiode til og med 3. kvartal 2006 og finner en signifikant, men svak effekt på kronekursen av nivået på oljeprisen, både på kort og lang sikt. Videre finner Naug (2003) signifikante oljepriseffekter i observasjoner fra januar 1999 til januar 2003 på kort og på lang sikt.

Den viktigste og mest umiddelbare kanalen som gir effektene av oljeprisendringer på kronekursen, er aksjemarkedet. Høyere oljepris gir forventninger om større inntjening i norske selskaper tilknyttet petroleumsindustrien. Siden energisektoren, som inkluderer olje- og gassnæringene, utgjør halvparten av verdiene på Oslo Børs (Oslo Børs 2009), vil endringer i oljeprisen åpenbart ha innvirkning på børsutviklingen. Når oljeprisen øker og utenlandske investorer ønsker å kjøpe seg opp i norske aksjer, trenger de også norske kroner. Etterspørselen etter kroner øker, og kronekursen styrker seg. En oljeprisstigning vil altså kunne gi en dobbel effekt: både oppgang på Oslo Børs og sterkere kronekurs.

Oljen er i langt større grad enn andre råvarer et maktpolitisk virkemiddel, og den viser tendenser til å bli et yndet spekulasjonsobjekt i finansmarkedene. Alle disse faktorene påvirker den norske kronen gjennom oljeprisen. Den norske kronen er flere ganger blitt karakterisert som en geopolitisk tilfluktsvaluta, se for eksempel Naug (2003) og Juel m. fl.

(2002). Blant annet forklares en del av kronestyrkingen i 2001 og 2002 med oljeprisuro forut for krigen i Irak i 2002. I denne karakteristikken ligger det at når politisk verdensuro trigger oljeprisen til å stige, søker utenlandske investorer mot den norske kronen. En stigende kronekurs vil da til dels kunne gi investorene sikring mot tap ved økt oljepris (Kloster m. fl. 2003). Det er imidlertid erfaringsmessig mange faktorer som skal ligge til rette for at kronen skal kunne fungere som en geopolitisk tilfluktsvaluta. Oljeprisen må være sterk, norske renter må være høyere enn i utlandet og aksjemarkedsavkastningen på verdensmarkedene må fremstå som usikker (Juel m. fl. 2002).

#### **4.4. KRONEKURSEN OG TURBULENS I MARKEDENE**

---

Forholdet mellom verdien på norske kroner og turbulens i verdens finans- og valutamarkeder er full av motsetninger. Oppfatningen i markedet er ofte at den norske kronen er en trygg havn når det er urolig på de internasjonale markedene. Dette indikerer at kronen skal styrke seg på økt turbulens. Samtidig avvises markedets oppfatning om kronen av empiriske studier, der samtlige viser at kronen svekkes på økt finans- og valutamarkedensuro.

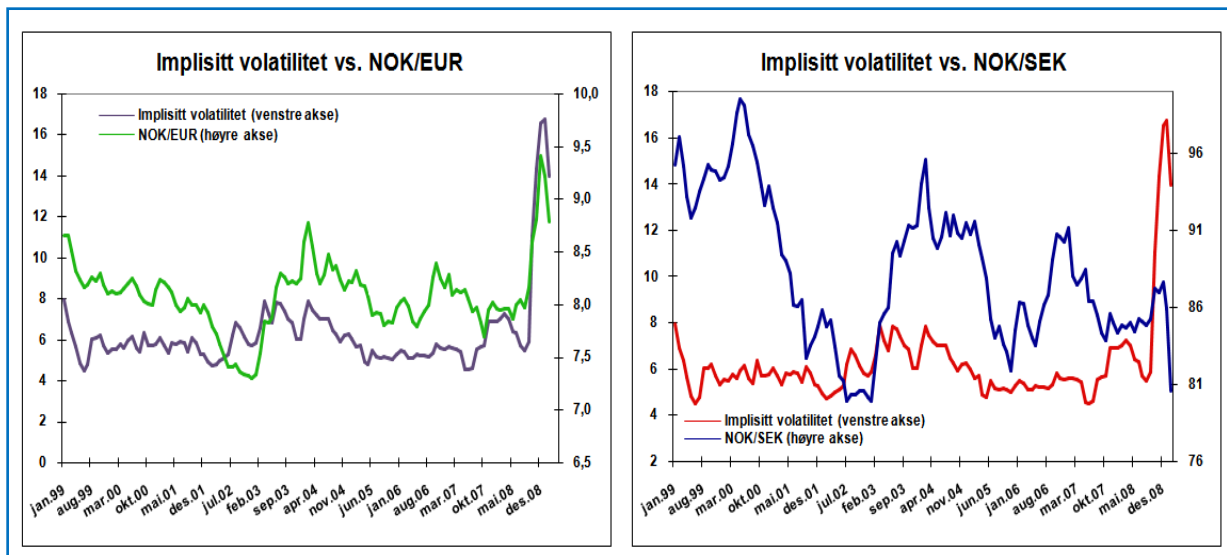
Den norske kronen er en liten, og dermed lite likvid valuta. At kronen er liten vil si at den omsettes i et lite kvantum relativt til de store internasjonale valutaene som amerikanske dollar, euro og japanske yen. Aktiviteten i kronemarkedet er derfor avhengig av likviditetssituasjonen i finansmarkedene. Flatner (2009) mener at når likviditeten er dårlig, vil kronekursen for et gitt beløp påvirkes mer enn når markedsf forholdene er normale. Likviditet fungerer på denne måten som et mål på hvor mange kroner som kan omsettes uten å påvirke kursen. Dørum (2007) beskriver at begrensningene på den norske kronens størrelse og likviditet medfører at en investor som ønsker å trekke seg ut av kroner kan ha vanskelig med å kvitte seg med kronebeholdningen uten å risikere store tap. Spesielt gjelder dette hvis det er andre aktører som vil ut på samme tidspunkt. Økt internasjonal finans- og valutamarkedensuro går dermed sammen med en svekket kronekurs.

Dog er ikke dette forholdet absolutt. Som nevnt beskriver markedet kronen i perioder som en tilfluktsvaluta. Da vil kronen styrke seg på høyere finans- og valutamarkedsturbulens. Flatner (2009) beskriver en tilflukts-, eller trygg havn-valuta, som en valuta investorene ønsker å investere i når usikkerheten er stor. Da plasserer investorene først og fremst med

hensyn på å unngå tap. Trygge havner er med andre ord valutaer som er attraktive når aktørene i finansmarkedet har lav risikovilje. Haarberg (2002 e og f | Juel m. fl. 2002) fant at norske kroner på begynnelsen av 2000-tallet steg på rangeringen over trygge valutahavner, men at den likevel har et stykke igjen opp til britiske pund, sveitsiske franc, amerikanske dollar og japanske yen, som er de tradisjonelle trygge valutahavnene.

Som et mål på uroen i valutamarkedet, heretter også omtalt som valutamarkedsvolatilitet, benyttes ofte enkle beregninger som standardavviket til kursendringer. En kan også bruke mer avanserte modeller, som for eksempel GARCH-modeller (General Autorregressive Conditional Heteroskedasticity). Felles for disse er at de beregner volatilitet i historiske data, og beskriver med andre ord hvordan volatiliteten *har vært*. De sier derimot ingenting om markedets forventning til volatilitet i fremtiden (Eitrheim m. fl. 1999). Som en indikator på markedets oppfatning av fremtidig volatilitet, tar en utgangspunkt i kvoterte priser på valutaopsjoner. Slike typer opsjoner er et viktig og mye brukt verktøy for å eliminere risiko på fremtidige posisjoner i valuta, der investoren betaler for retten til å kjøpe en bestemt mengde valuta på et gitt tidspunkt i fremtiden til en forhåndsavtalt pris. Høyere volatilitet vil, alt annet likt, øke verdien av opsjonen, fordi høyere volatilitet øker sannsynligheten for at opsjonen blir benyttet (Eitrheim m. fl. 1999).

Den fremtidige volatiliteten kan ikke observeres direkte, men siden markedsprisen på valutaopsjonen er kjent, kan en ved hjelp av opsjonsprisinde modeller beregne seg frem til den. Den beregnede volatiliteten kalles implisitt volatilitet, og måler hvor mye markedsaktørene forventer at valutakursen skal svinge. Mer presist måler den markedsaktørenes anslag på standardavviket for relative kursendringer (Eitrheim m. fl. 1999). Beregningen av implisitt volatilitet byr teknisk sett på utfordringer, men dette er noe vi kan se bort fra. Prisene på valutaopsjoner stilles nemlig i form av implisitt volatilitet og er dermed er volatiliteten direkte observerbar. Dette reflekterer den entydige sammenhengen mellom prisen på opsjonen og implisitt valutakursvolatilitet.



Figur 4.3. Implisitt volatilitet mellom NOK/EUR og valutakursene NOK/EUR og NOK/SEK. Alle serier er månedsgjennomsnitt av daglige noteringer. Stigende kurve betyr henholdsvis høyere volatilitet og *svakere* kronekurs. Data: Norges Bank og Reuters Ecowin.

Figur 4.3 over viser implisitt volatilitet for EUR/NOK og valutakursene NOK/EUR og NOK/SEK. Grafen til venstre avviser norske kroner som en trygg havn, da den viser at NOK/EUR-kursen svekker seg på høyere volatilitet. For NOK/SEK er ikke bildet like entydig. En mulig grunn til dette kan være at NOK/SEK-kursen her sammenstilles med "feil" opsjonspar. Dersom implisitt valutakursvolatilitet mellom norske og svenske kroner var brukt i stedet, ville de to figurene trolig også vært like. En annen mulig forklaring kan være at NOK/SEK er mindre påvirket av internasjonal valutamarkedsuro enn kronekursen mot de store internasjonale valutaene. Jeg vil komme tilbake til dette i den empiriske analysen.

Det mest kjente målet på valutakursvolatilitet er Global Hazard Index (GHI), utviklet av Brousseau og Scacciavillani i 1999. GHI er en indeks satt sammen av implisitt volatilitet mellom dollar, euro og yen, og er en indikator for global valutamarkedsrisiko (Brousseau og Scacciavillani 2001). Selv om indeksen er satt sammen kun av de tre mest omsatte valutaparene argumenterer forfatterne for at den fungerer godt som et globalt mål på valutamarkedsrisiko. Dette kan hevdes både fordi dollar, yen og euro står for den absolutt største andelen av verdens valutatransaksjoner, og fordi veksling mellom mindre valutaer ofte går via en av de tre store. Bernhardsen og Røisland (2000) argumenterer for at GHI-indeksen er en god indikator for valutamarkedsvolatilitet, og at den i stor grad er akseptert teoretisk og praktisk. Flere studier viser i tillegg at implisitt volatilitet har god prediksjonskraft på faktisk valutakursvolatilitet, men at den implisitte volatiliteten ofte



overestimerer den realiserte volatiliteten (Jorion 1995, Lehman Brothers 2000 | Brousseau og Scacciavillani 2001).

Naug (2003) tester i sin modell for effekter av GRI på konkurransekursindeksen med observasjoner fra januar 1999 til januar 2003.<sup>6</sup> Han finner at 35 prosent av styrkingen av kronekursen i perioden desember 2001 til januar 2003, i kombinasjon med høyere rentedifferanse, skyldtes børsfall ute og *lavere* volatilitet på de internasjonale finansmarkedene. Nedgangen på de internasjonale børsene fikk investorer til å flytte plasseringene sine over i rentebærende aktiva. Da fremsto kronen som et attraktivt investeringsalternativ fordi norske renter var relativt høye på det tidspunktet. I tillegg falt prisene på valutaopsjoner kraftig i perioden mai 2000 til desember 2002. Mange investorer gikk også, på grunn av dette, over i rentebærende aktiva fordi forventningene om kursgevinster i valutamarkedet falt. Naug (2003) argumenterer for at kronen i tillegg kan ha styrket seg på grunn av økt stabilitet mellom hovedvalutaene dollar, euro og yen, da dette kan ha gitt forventninger om mindre volatilitet i kronekursen. Med andre ord styrket kronen seg på *lavere* valutamarkedsvolatilitet i denne perioden. Det samme resultatet er også å finne i Norges Banks (2005) modell for konkurransekursindeksen.

Bernhardsen og Røisland (2000) tester også for GRI i sin modell for kronekursen mot euro (først i perioden tyske mark) og for konkurransekursindeksen i perioden 1993 – 2000. De finner i likhet med Naug (2003) at kronen styrket seg på lavere valutamarkedsvolatilitet på kort sikt, spesielt i perioden 1997 – 2000, og beskriver at GRI forklarer vel så mye av utviklingen i kronekursen som oljeprisen. Forfatterne mener at utviklingen i internasjonale finansmarkeder fikk større betydning for kronekursen i denne perioden, fordi et økende antall internasjonale aktører oppdaget kronen som spekulasjonsobjekt. Hverken Bjørnland og Hugnes (2006) eller Bjørnstad og Jansen (2006 og 2007) tester for effekt av implisitt volatilitet på kronekursen i sine modeller.

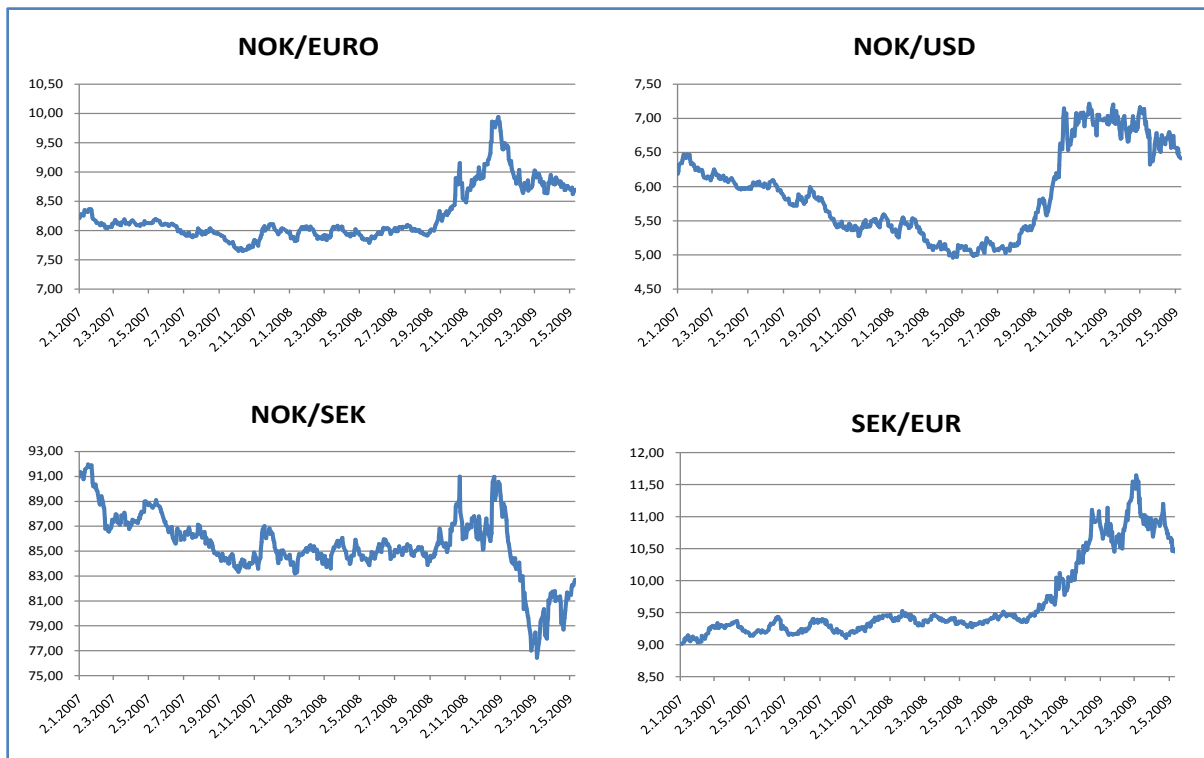
Analysen over gir inntrykk av at kronens posisjon som tilfluktsvaluta i høy grad er situasjonsbestemt. I perioder med geopolitisk uro kan det se ut som om kronen styrker seg, spesielt dersom oljeprisen er sterk og det norske rentenivået er høyt. I situasjoner der likviditet og fleksibilitet spiller større rolle hos investorene, svekker kronen seg på finans- og valutamarkedsturbulens.

---

<sup>6</sup> GRI – Global Risikoindikator er den norske oversettelsen av GHI – Global Hazard Index.

#### 4.5. FINANSKRISE 2008/2009 – KRONEN SOM EN TRYGG HAVN... ELLER?

Finanskrisen vi nå befinner oss i startet sommeren og høsten 2007, da flere investeringsselskaper og banker måtte ta store tap på amerikanske subprime-obligasjoner, og fortsatte utover våren 2008 med amerikanske og europeiske banker som var truet av konkurs. I juli var det slutt på tidenes oljeprisrally, og oljeprisen begynte å falle. Høsten 2008 ble verre enn noen hadde trodd, og krisen var et faktum da investeringsbanken Lehman Brothers gikk overende i september 2008 (NBIM 2009). Av grafen for implisitt volatilitet mellom euro og norske kroner i figur 4.3 i forrige avsnitt kan en tydelig se panikken som blant annet rammet valutamarkedene høsten 2008, da prisene på valutaopsjoner for EUR/NOK steg til et rekordhøyt nivå. Figur 4.4 under illustrerer hvordan finanskrisen så langt har påvirket den norske og svenske kronekursen.

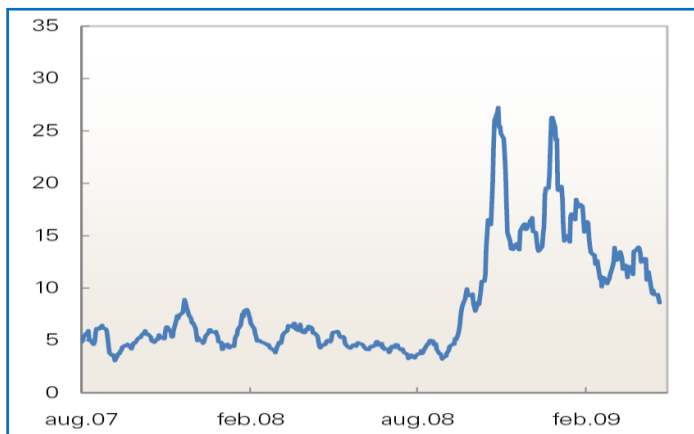


Figur 4.4. Stigende kurve gir svakere krone. Data: Daglige noteringer fra Norges Bank og Sveriges Riksbank.

Da finanskrisen slo til, sendte den risikosjokk ut i pengemarkedene, valutamarkedene og aksjemarkedene samtidig, og både de norske og internasjonale finansmarkedene opplevde total likviditetstørke (Vikøren 2008). Dagens Næringsliv (2009) skriver "alle" ville ut av investeringene sine samtidig, og at amerikanske dollar høsten 2008 for første gang på lenge fremsto som den tryggeste valutaen å holde. Samtidig som også oljeprisen stupte, svekket

den norske kronen seg kraftig mot blant annet euro og amerikanske dollar. Den svenske kronen fulgte den samme utviklingen.

Som nevnt i forrige avsnitt er likviditeten i markedet avgjørende for hvor store utslag kjøp og salg av kroner har på kronekursen. Flatners (2009) mål på likviditeten i det norske valutamarkedet er den daglige forskjellen mellom høyeste og laveste omsetningskurs for et gitt kronekursmål. Figur 4.5 viser likviditeten for NOK/EUR i perioden august 2007 til april 2009. Stor daglig differanse indikerer at likviditeten er lav, og omvendt.



Figur 4.5. Daglig differanse i øre mellom høyeste og laveste kurs i EUR/NOK. 10-dagers gjennomsnitt. 1.august 2007-22.april 2009. Kilde: Thomson Reuters, Norges Bank | Flatner (2009)

Figuren viser at likviditeten i kronemarkedet ble markert dårligere da finanskrisen satte inn for alvor høsten 2008. Dette er en indikasjon på at kronen ikke kan ha fremstått som noen attraktiv valuta å holde da det raste som mest i fjor høst. Flatner (2009) gjengir markedsaktørenes uttalelser høsten 2008 som "kronen var en perifer og lite likvid valuta man ikke ønsket å plassere i når usikkerheten var stor".

For NOK/SEK er kursutviklingen annerledes enn for norske kroner mot euro og amerikanske dollar, jamfør figur 4.4. Norske kroner svekket seg mot svenske kroner to ganger i løpet av høsten 2008, men styrket seg kraftig igjen mot slutten av 2008. Styrkingen av den norske kronen skyldtes sannsynligvis at finanskrisen tilsynelatende har rammet den svenske økonomien hardere enn den norske. Svensk BNP falt med 4,9 prosent siste kvartal 2008, sammenlignet med en økning på 1,3 prosent i Norge (SCB 2009 og SSB 2009c). NOK/SEK fortsatte deretter å styrke seg frem til mars 2009, hvorpå den svekker seg igjen.

Selv om den norske kronen deprimerte kraftig mot euro og dollar siste halvdel av 2008, er den igjen i søkelyset som en trygg havn. Markedsaktører som den internasjonale storbanken HSBC og den amerikanske banken Goldman Sachs bruker ord som blant annet "det ultimate tilfluktsstedet" og "verdens beste valuta" om den norske kronen (NA24 2009 og Dagens Næringsliv 2009). I tillegg beskriver de at de venter dollarfall fordi amerikansk økonomi er sterk svekket, samt at den sveitsiske og den japanske økonomien, hvis valutaer tradisjonelt blir sett på som trygge havner, nå ikke tilbyr gode nok vilkår for investorene. Flatner (2009) mener bakgrunnen for utsagnene er Norges solide finansielle stilling og forventninger om at Norge vil klare seg bedre gjennom krisen enn andre land. I samme artikkel undersøker han markedets oppfatninger av trygge havner gjennom finanskrisen, der han tar for seg en rekke lands valutaers korrelasjon med tre ulike uroindikatorer, deriblant GRI-indeksen. Han bekrefter yen og sveitsiske francs posisjon som trygge havner under hele krisen (fra august 2007), samt amerikanske dollars status som trygg havn siden kollapsen i Lehman Brothers høsten 2008. For norske kroners vedkommende er Flatners konklusjon at kronen, målt som I-44 indeksen, hverken er en trygg havn eller det motsatte av en trygg havn.<sup>7</sup>

#### 4.6. NORSK KONTRA SVENSK ØKONOMI

---

Norge og Sverige har sterke handels-, nærings-, og finansøkonomiske bånd som går mange hundre år tilbake i tid. Sverige er større enn Norge, både i folketall og areal. Også økonomisk har Sverige alltid vært større enn Norge, men de siste årene har norsk økonomi tatt kraftig innpå den svenske. Som figur 4.6 under viser, har norsk økonomi siden 1990 vært større enn svensk målt i BNP per innbygger.

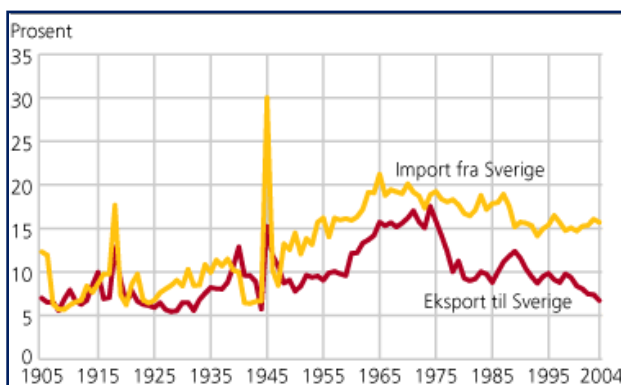


Figur 4.6. Norges andel av svensk BNP per innbygger regnet i prosent. 1870-2003. Kilde: SSB (2005)

<sup>7</sup> I-44 er veid kronekurs for 44 land som dekker 97 % av norsk import (Norges Bank 2009).

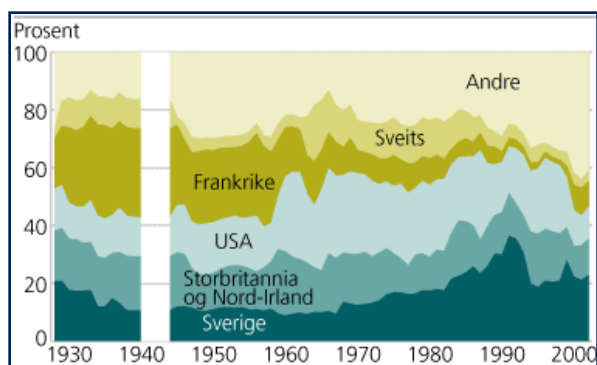
Figur 4.6 er en god illustrasjon på forholdet mellom Norge og Sverige som alltid synes å ha eksistert - Sverige som Norges "storebror". Siden 1970- tallet har Norge imidlertid styrket sin posisjon både overfor Sverige og internasjonalt, og i dag ligger Norges BNP per innbygger om lag 30 prosent høyere enn Sveriges. Størstedelen av innhenting skyldes inntektene fra salget av de norske petroleumsressursene (SSB 2005). Ifølge statistikk fra CIA (2009) var i 2008 svensk BNP 513 milliarder og norsk BNP 481 milliarder, begge målt i amerikanske dollar. Den svenske økonomien er altså fremdeles den absolutt største.

Sverige har alltid vært en av Norges viktigste handelspartnere, noe som først og fremst kommer av geografisk nærhet til hverandres markeder, men også av at vi deler kultur og historie. Figur 4.7 viser Norges import fra og eksport til Sverige de siste hundre årene. Om lag 15 prosent av alle varene vi importerer i dag stammer fra Sverige. Denne andelen har vært jevn helt siden 1950- tallet. Andelen av norsk eksport til Sverige har derimot vært fallende, og utgjør i dag omkring syv prosent av all eksport fra Norge.



Figur 4.7. Import fra og eksport til Sverige. 1905-2004. Andeler av Norges utenrikshandel med varer i alt. Kilde: SSB (2005)

Tidligere var det varehandel som utgjorde det meste av handelen mellom Norge og Sverige. I dag er det kapitalstrømmene som i stedet dominerer. Figur 4.8 viser landfordelingen av utenlandsk aksjekapital i Norge:



Figur 4.8. Ulike lands andel av all utenlandsk aksjekapital i Norge, 1928-2002. Kilde: SSB (2005)

*"I gamle dager var det varene som fant vei over grensene, nå er det først og fremst kapitalen som vandrer, og den vandrer ikke minst mellom de nordiske land" (Sejersted | Sørensen og Nilsson (red.) 2005)*

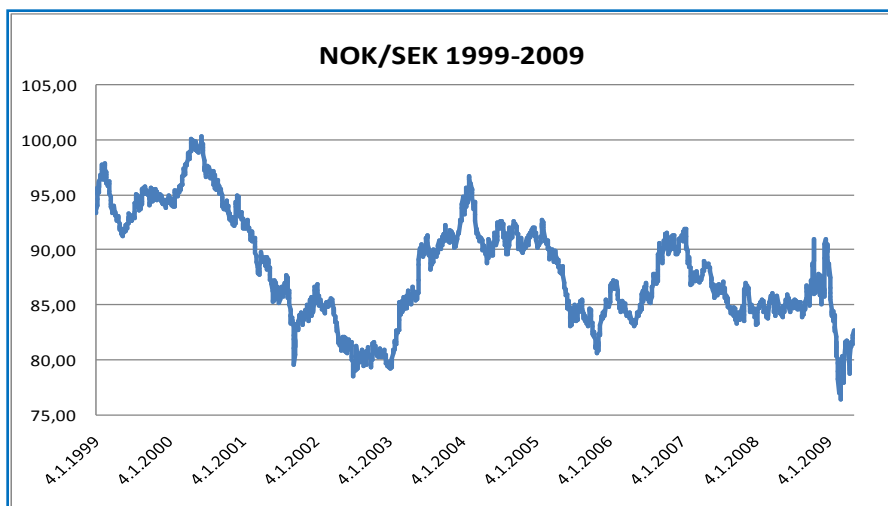
Av all utenlandsk aksjekapital i Norge i dag står svenskene for om lag 20 prosent. I 2007 utgjorde dette rundt 150 milliarder kroner, noe som gjør "söta bror" til den største utenlandske kapitaleieren i Norge (SSB 2005 og 2009b). Verdien av norsk aksjekapital i Sverige var til sammenligning i 2007 nær 48 milliarder norske kroner (SSB 2009b).<sup>8</sup> Videre skriver de norske direkteinvesteringene i Sverige seg til en verdi på 160 milliarder norske kroner (i 2006), jamført med svenske direkteinvesteringer i Norge til en verdi av 110 milliarder. Dermed står Norge i en fordringsposisjon overfor Sverige når det gjelder direkte investeringer på om lag 50 milliarder norske kroner (SSB 2009b).

Sverige ble medlem av den Europeiske Union i 1995, men har holdt på den svenske kronen som sin valuta. Den svenske sentralbanken, Sveriges Riksbank, er et uavhengig pengepolitisk organ som styrer pengepolitikken etter et inflasjonsmål på to prosent. Sveriges Riksbank har reforenten som sin viktigste styringsrente, og denne tilsvarer Norges Banks foliorente. Med reforenten signaliserer Riksbanken hva dagslånsrenten skal være i én uke fremover (Sveriges Riksbank 2009).

#### 4.7. UTVIKLINGEN I NOK/SEK 1999 – 2009

Vekslingskursen mellom norske og svenske kroner har de siste ti årene vært relativt volatil, svingende mellom 75 til 100 norske kroner for 100 svenske. Figur 4.9 viser NOK/SEK-kursen for perioden januar 1999 til desember 2008:

<sup>8</sup> Bergegningene er anslag basert på nasjonalregnskapsdata.



Figur 4.9. NOK/SEK daglige noteringer januar 1999- desember 2008. Stigende kurve gir svakere NOK. Data: Norges Bank.

Ved årtusenskiftet var norske og svenske kroner relativt like i verdi. Deretter styrket den norske kronen seg kraftig de neste tre årene. Dette skjedde til tross for at differansen mellom norske og svenske renter ble mindre i denne perioden. Styrkingen av NOK/SEK begrunnes i stedet på sterk oljepris, lav internasjonal valutemarkedsuro, samt lavere avkastning i det internasjonale aksjemarkedet. I tillegg ble handlingsregelen for bruken av petroleumsinntektene introdusert i mars 2001. Naug (2003) argumenterer for at dette reduserte risikopremien på NOK-plasseringer, ettersom det ble forventet at realvalutakursen skulle appresiere, og risikoen for en nominell svekkelse av den norske kronen falt.

Høsten 2003 svekket NOK/SEK seg kraftig igjen. På grunn av meget lav prisvekst og lavkonjunktur i Norge og internasjonalt ble norske renter satt ned i løpet av 2003 og holdt lave gjennom 2004. Rentedifferansen mot Sverige var negativ i hele 2004. I tillegg gikk svensk økonomi relativt sett bra, og flere anslag på konjunkturutsiktene i Sverige måtte oppjusteres ved inngangen til 2004 (Sveriges Riksbank 3/2003 og 4/2003). Dette forklarer hvorfor den svenske kronen styrket seg i denne perioden.

Ved inngangen til 2005 styrket norske kroner seg nok en gang mot svenske, og NOK fikk en bratt verdistigning sommeren 2005 da den svenske reporenten ble satt ned. Gjennom 2005 og 2006 satte Norges Bank den norske styringsrenten opp og rentedifferansen overfor Sverige ble igjen positiv, noe som holdt NOK/SEK sterk. Fra begynnelsen av 2007 har NOK/SEK-kursen ligget i et tikroners-intervall mellom 93 og 83 kroner, inntil den norske kronen styrket seg kraftig da finanskrisen satte inn høsten 2008.

## KAPITTEL 5. DATA OG METODE

---

### 5.1. MODELL OG MODELLVARIABLENE

---

Som et ledd i studien av NOK/SEK skal jeg bygge en økonometrisk modell for kronekursen målt i svenske kroner. Økonometri er en metode som benyttes dersom en ønsker å undersøke om en økonomisk teori holder i virkeligheten. Det er på sett og vis brobyggeren mellom økonomisk teori og empiri.

*"(Økonometri er å) tilpasse teori til empirisk bruk ved å reformulere den i sannsynlighetsteoretiske termer... og en må ta inn over seg at teoretiske sammenhenger ikke vil holde eksakt når vi prøver å teste dem mot data"* (sitat: Trygve Haavelmo | Sandmo 2006).

En økonometrisk modell er et system av sammensatte teorier hvis oppgave er å simulere virkeligheten. Dersom modellen er god til å etterligne virkeligheten, vil den ikke bare være et godt verktøy til å forstå historisk utvikling, men den vil også kunne si noe om hvordan virkeligheten vil være i morgen.

Til tross for historisk varierende suksess med makroøkonomiske valutakursmodeller bygger den økonometriske modellen på den monetære tilnærmingen til valutakursmodeller som ble beskrevet i kapittel 3.6. Den består dermed av et sett av makroøkonomiske og finansielle variabler. I det følgende gjennomgås modellens karakteristika samt modellvariablenes tidsserieegenskaper.

#### 5.1.1. TESTMETODE

---

NOK/SEK-modellen består av én modell som forklarer den langsiktige utviklingen i NOK/SEK og én modell som forklarer den kortsiktige. De to modellelementene bygger på de inkluderte variablenes tidsserieegenskaper, som er nærmere beskrevet i kapittel 5.2. Langtidsmodellen estimeres ved hjelp av en Vektor Feiljusteringsmodell, som fungerer slik at avvik fra langtidsløsningen blir justert i henhold til koeffisientverdiene i hver periode, derav navnet *feiljusteringsmodell* (Bernhardsen og Røisland 2000). Korttidsmodellen estimeres ved hjelp av regresjoner med minste kvadraters metode.



Starttidspunktet for modellestimeringen er satt til januar 1999 for å gjøre utvalgsperioden så lang som mulig uten å støte på problemer med strukturelle brudd i tidsseriene (se nærmere omtale av strukturelle brudd i kapittel 5.2.1 om *stasjonaritet*). For eksempel ville regimeskiftet i den norske pengepolitikken i 2001 skapt et slikt strukturelt brudd i dataene. På bakgrunn av at valutakursmålet uoffisielt fungerte som et implisitt prisstigningsmål fra januar 1999, synes jeg det er rimelig å si at datasettet har grunnlag i det samme pengepolitiske regimet.

### 5.1.2. DATASETET OG MODELLVARIABLENE

---

Jeg har valgt å benytte månedsdata for modellestimeringen da månedlige observasjoner er enkle å håndtere relativt til daglige. De månedlige gir færre observasjoner, i tillegg til at månedsgjennomsnitt glatter ut de mest kortsiktige svingningene i kursen, som hindrer modelleringen i å bli for detaljorientert.

I det følgende beskrives dataseriene som inngår i modellen.

1. Nominell kronekurs: "*noksek<sup>nom</sup>*"

Variabelen som skal forklares i modellen er vekslingskursen mellom norske og svenske kroner. Datautvalget er månedsgjennomsnitt av daglig nominell spotkurs for NOK/SEK notert i Norges Bank i perioden januar 1999 til og med desember 2008. Om ikke annet nevnes er det nominell valutakurs som betegnes NOK/SEK.<sup>9</sup>

2. Rentedifferansen: "*i<sup>NOR</sup> - i<sup>SWE</sup>*"

Data for rentedifferansen er tremåneders pengemarkedsrenter for Norge og Sverige, henholdsvis NIBOR og STIBOR, hentet fra Norges Bank og Sveriges Riksbank. Pengemarkedsrentene følger styringsrentene tett og fanger med dette opp pengepolitikken i de respektive land, i tillegg til at pengemarkedsrentene reflekterer likviditeten i finansmarkedet. Løpetiden på rentene er lengre enn observasjonshyppigheten. På denne måten tas det høyde for overraskende endringer i rentenivået, da markedets forventninger

---

<sup>9</sup> Norges Bank noterer hver dag klokken 14.15 kronekursen overfor et sett av enkeltvalutaer og valutaindeks. Noteringen er midtkurser i interbankmarkedet, det vil si midtpunktet mellom salgs- og kjøpskurser (Norges Bank 2009b).

til renteutviklingen den nærmeste tiden er integrert i tremånedersrenten, jamfør problemet med å måle forventninger og nyhetselementet i verdsettelse av fundamentalfaktorene. Fordi modellen fremstilles på logaritmisk form, uttrykker rentedifferansevariabelen det relative forholdet mellom norske og svenske pengemarkedsrenter.

### 3. Oljepris: "oljepris"

Data for oljepris er månedlig gjennomsnitt av dollar spotnoteringer for europeisk Brent Blend olje hentet fra det offentlige amerikanske energistatistikkbyrået Energy Information Administration. Tidsserien er testet for å inneholde sesongeffekter med sesongdummymetoden (se forklaring i kapittel 5.2.1), uten å gi utslag på denne.

På grunn av forholdet mellom norske kroner og utviklingen i petroleumsindustrien er det vanlig å ta høyde for dette via oljeprisen i modellering av kronekursen. Dog er det ikke avgjort at oljeprisen er det beste målet på hvordan olje- og gassnæringen utvikler seg. Bjørnstad og Jansen (2006) argumenterer for at faktisk og fremtidig oljeproduksjon er en vel så viktig indikator som oljeprisen når en skal modellere valutakursen. De illustrerer et scenario der en erstatter oljeprisvariabelen med en variabel for verdien av den gjenværende petroleumsformuen, for på den måten å fange opp forventningene til fremtidige priser og fremtidig produksjon av olje og gass. Dog oppstår det her et måleproblem, da vi ikke vet eksakt hvor mye olje og gass vi har igjen, eller hva prisen på denne vil være i fremtiden.

### 4. Prisdifferansen: " $p^{NOR} - p^{SWE}$ "

Prisdifferansen er forskjellen på norske og svenske konsumprisindekser. På samme måte som for rentedifferansen uttrykker prisdifferansen, siden dataene er på logaritmisk form, det relative forholdet mellom konsumpriser i Norge og Sverige. Dataene er hentet fra henholdsvis Statistisk Sentralbyrå og Statistiska Centralbyrån, og prisindeksene er gjort sammenlignbare ved å sette indeksstart til januar 1999 for begge seriene. Begge tidsseriene er testet for sesongvariasjon med sesongdummymetoden, der ingen av de to viste seg å inneholde sesongeffekter.

### 5. Implisitt volatilitet: "volatility"

Implisitt volatilitet er prisene på tremåneders valutaopsjoner mellom euro og norske kroner. Variabelen fungerer som en indikator for kronevolatiliteten og markedets oppfatning av risikoen ved å holde norske kroner de neste tre månedene relativt til euro.

Variabelen fanger også opp internasjonal valutamarkedsvolatilitet siden den er notert i euro. Valutaopsjonsprisene er notert per handledag og deretter regnet om til månedlig gjennomsnitt. Kilde er Reuters Ecowin.

Data for implisitt volatilitet mellom norske og svenske kroner hadde vært en mer spisset forklaringsvariabel for den relative risikoen ved å holde norske og svenske kroner enn det implisitt volatilitet for EUR/NOK er. Samtidig er markedet for NOK/SEK-valutaopsjoner svært lite relativt til markedet for NOK/EUR-opsjoner, og variabelen ville trolig ikke vært like god til å reflektere situasjonen på det internasjonale valutamarkedet. Dessverre var ikke dataserien for NOK/SEK valutaopsjoner tilgjengelig for denne utredningen.

#### 6. Standard & Poor's 500 Index: "S&P"

Standard & Poor's 500 Index er en aksjemarkedsindeks over de 500 mest omsatte aksjene på NYSE- og NASDAQ-børsene i USA og reflekterer tendensen i det globale aksjemarkedet. Dataene er daglige noteringer som siden er regnet om til månedlige gjennomsnitt. Kilde er Thompson Datastream.

#### 7. Hovedindeksen Oslo Børs: "osebx"

Foruten de globale aksjemarkedssvingningene vil også det norske aksjemarkedet kunne bevege kronekursen. Dataene er daglige noteringer fra Oslo Børs som er regnet om til månedlige gjennomsnitt.

#### 8. Valutakursen EUR/SEK: "eursek"

Ved modellering av bilaterale valutakurser er det i motsetning til ved valutakursindekser vanlig å inkludere en krysskurs. Krysskursen EUR/SEK skal fange opp svingninger i kronekursen som ikke direkte har noe med kronen å gjøre (Bernhardsen og Røisland 2000). Dataserien er månedlig gjennomsnitt av spot daglige noteringer av EUR/SEK hentet fra Sveriges Riksbank.

#### 9. Omsetning i energiaksjer på Oslo Børs: "energiaksjer"

Det er ikke nødvendigvis oljeprisen direkte som beveger valutakursen, men markedets forventninger til høyere inntjening i oljeselskapene når oljeprisen stiger. Det undersøkes derfor om omsetningen i aksjer i energirelaterte selskaper på Oslo Børs kan forklare bevegelser i kronekursen. Dataserien er månedlig omsetning for energiselskaper notert på

Oslo Børs i tidsrommet mars 1999 til desember 2008, da dette var statistikken tilgjengelig fra Oslo Børs.

Til grunnlag for dataseriene 8. og 10. ligger handel foretatt av både norske og internasjonale aktører. Det er sannsynlig at handel initiert fra utlandet gir større bevegelser i valutakursen enn når de to gruppene er samlet under én forklaringsvariabel, men jeg hadde ikke tilgang til slike data for denne oppgaven.

Av den monetære valutakursmodellen beskrevet i kapittel 3.6 fremgår det at produksjon/BNP skal inngå i en slik modell. I samme kapittel, avsnitt 3.1, sier teorien at transaksjoner i forbindelse med handel også har innvirkning på valutakurser. Nasjonalregnskapsstørrelser for produksjon/BNP, import og eksport publiseres kun kvartalsvis, noe som skaper et problem i estimering mot månedsdata. En meget unøyaktig "transformasjon" av kvartalsdata til månedsdata er å dividere kvartalsdataene på tre. Tre og tre månedsobservasjoner av produksjon/BNP, import og eksport blir dermed like, og variablene kan kun modelleres mot valutakursen på nivåform fordi to av tre observasjoner er null på endringsform.

Modellen uttrykkes i tolkningsøyemed på logaritmisk form, og alle modellvariablene bortsett fra renter er derfor transformert til logaritmisk form før estimeringen. Renter er allerede oppgitt i prosent og trenger derfor ikke regnes om. På logaritmisk form kan estimerte koeffisienter som en tilnærming tolkes som elastisiteter, eller prosent.

## 5.2. VARIABLENES TIDSSERIEEGENSKAPER

---

### 5.2.1. STASJONARITET

---

Hensikten med å estimere en økonometrisk modell for NOK/SEK er å utnytte informasjonen i makroøkonomiske og finansielle tidsserievariabler til å avdekke sammenhenger mellom disse og valutakursen. Dog er ikke all informasjon i tidsserier like egnet som forklaringsmateriale. Dersom det inkluderes variabler i en regresjonsmodell som ikke oppfyller kravene til stasjonaritet, vil dette ofte gi regresjoner som er spuriøse. Harris og Sollis (2003) betegner spuriøse regresjoner som regresjoner der det eksisterer tilsynelatende statistisk signifikante effekter mellom variablene, men som ved nærmere øyesyn skyldes effekter som kun er sammenfallende i tid og som ikke har noen meningsfull kausal sammenheng. Eksempelvis beskriver Koop (2005) at to variabler som er utsatt for samme trend kan gi spuriøse regresjoner. Det er da trenden som er korrelert og ikke variablene. For å sikre korrekte resultater i regresjonsmodeller må derfor alle tidsserievariabler som benyttes være stasjonære. Det vil si at de må være uten trend, sesongvariasjon eller andre faktorer som kan forstyrre forholdet variablene imellom.

En tidsserie er stasjonær dersom den alle tidspunkt  $t$  har:<sup>10</sup>

1. konstant gjennomsnitt
2. konstant varians
3. konstant kovarians

Dersom en tidsserie gjennomgår en stasjonær prosess vil serien være stabil og ha en langsiktig likevektsløsning. Det vil si at tidsserien fluktuerer rundt sin egen gjennomsnittsverdi innenfor et mer eller mindre konstant intervall. Dersom sjokk inntreffer, vil effekten av sjokkene dø ut og tidsserien vende tilbake til likevekt (Harris og Sollis 2003).

Ikke-stasjonaritet i tidsseriedata kan skyldes at serien inneholder en trend. En trend er en vedvarende endring i en serie over tid, og kan være deterministisk eller stokastisk. En tidsserie som inneholder en deterministisk trend endres med en bestemt mengde hver

---

<sup>10</sup> Det refereres her til *svak* stasjonaritet. For en strengt stasjonær prosess er den kumulative sannsynlighetsfordelingen konstant over tid.

periode og er med dette stasjonær rundt trenden. Problemet med deterministisk trend kan blant annet løses ved å inkludere en trendvariabel i regresjonen. Trendvariabelen fanger opp og trekker ut trendkomponenten fra tidsserien slik at serien står igjen som stasjonær. En stokastisk trend er derimot en tilfeldig endring som varierer over tid. En tilfeldig gang-, eller random walk-prosess er et eksempel på en stokastisk trend. Problemet med stokastisk trend i en tidsserie løses ved differensiering. Generelt betegnes en tidsserievariabel som må differensieres  $d$  ganger for å bli stasjonær, som integrert av orden  $d$ , forkortet  $I(d)$  (Harris og Sollis 2003).

Ikke-stasjonaritet kan også skyldes et strukturelt brudd i tidsserien. Dette betyr at populasjonsfunksjonen til tidsserien forandrer seg, og at dens likevektsverdi endres i løpet av utvalgsperioden. Selv om tidsserien er stasjonær før og etter det strukturelle bruddet, vil fordelingen likevel ikke være den samme på alle tidspunkt  $t$ , utvalgsperioden sett under ett. Dermed er stasjonaritetsforutsetningen brutt. Som eksempler på strukturelle brudd nevner Harris og Sollis (2003) endring i det pengepolitiske regimet eller funn av naturressurser.

De samme forfatterne fremholder at også sesongvariasjon i en tidsserie kan forårsake ikke-stasjonaritet. Sesongvariasjon testes for og elimineres ved å inkludere dummyvariabler som er definert etter sesong, for eksempel måneder eller kvartaler, i regresjonen. Dummyvariablene trekker ut effekter i dataene som kun er sesongbetont, og den opprinnelige tidsserien står igjen som stasjonær.

### 5.2.2. DICKEY FULLER-TEST FOR STASJONARITET

---

Alle modellvariablene som benyttes i estimeringen testes for stasjonaritet ved hjelp av en Dickey Fuller-test. Testen fremkommer av følgende modell:

$$(23) \quad \Delta y_t = \alpha + \delta t + (\gamma - 1)y_{t-1} + \varepsilon_t$$

der  $(\gamma - 1) = \rho$ . Nullhypotesen er at  $\rho = 0$ . Dette innebærer at  $\gamma = 1$ , og dersom hypotesen beholdes, er serien ikke-stasjonær. Alternativhypotesen er  $\rho \neq 0$ .

Dickey Fuller-modellen kan inkludere både konstantledd ( $\alpha$ ) og/eller trend ( $\delta$ ) som modell (23) over, og sesongvariabel dersom en ønsker å teste for sesongsvingninger. Modellen kan

også brukes uten konstantledd og trend ( $\alpha = \delta = 0$ ), som i tilfellet tester for om tidsserien følger random walk. Dickey Fuller-testen følger samme testprosedyre som for t-tester, men kritiske verdier for t-tester kan ikke benyttes da disse vil forkaste nullhypotesen for ofte. De kritiske verdiene for Dickey Fuller-testen er i stedet funnet ved simuleringer (Wooldridge 2006).

Dickey Fuller-modellen forutsetter at feilleddet ( $\varepsilon_t$ ) er hvit støy. Dette innebærer blant annet at feilleddene er ukorrelerte. Tidsserier er ofte preget av seriekorrelasjon, og Dickey Fuller-modellen i sin enkle form fanger ikke opp dette. En Augmented Dickey Fuller-modell er en utvidelse av Dickey Fuller-modellen ved at den inkluderer en tidsforsinket venstresidevariabel for å ta hensyn til seriekorrelasjon i feilleddet (Wooldridge 2006). Augmented Dickey Fuller-modellen fremkommer av følgende uttrykk:

$$(24) \quad \Delta y_t = \alpha + \delta t + (\gamma - 1)y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \theta_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t$$

der  $p$  er antall lags. Størrelsen på  $p$  bestemmes av hvor mange tidsforsinkede uttrykk som kreves før seriekorrelasjonen i feilleddet er lik null, det vil si før  $E(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-p}) = 0$ . Resultatene fra Dickey Fuller-testene fremkommer i kapittel 6.1.

### 5.2.3. KOINTEGRASJON

---

Regelen om at kun stasjonære variabler kan brukes i regresjonsmodeller har ett unntak. Det er hvis to eller flere av variablene som inngår i modellen er kointegrerte. Ikke bare løser kointegrerte variabler problemet med spuriøse regresjoner, men det gir også nyttige økonomiske tolkninger.

Vi antar at følgende regresjonsmodell gir sammenhengen mellom  $y$  og  $x$ :  $y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$ . Dersom både  $y$  og  $x$  er ikke-stasjonære, er intuitivt feilleddet  $\varepsilon_t$  også ikke-stasjonært fordi feilleddet er en lineær kombinasjon av  $y$  og  $x$ :  $\varepsilon_t = y_t - \alpha - \beta x_t$ . I noen tilfeller derimot, vil de ikke-stasjonære egenskapene i  $y$  og  $x$  kanselleres ut i hverandre, og feilleddet  $\varepsilon$  vil stå igjen som stasjonært. Koop (2005) argumenterer for at dersom det eksisterer en slik stasjonær lineær sammenheng mellom ikke-stasjonære variabler er variablene kointegrerte, og de kan dermed inkluderes i regresjonsmodeller uten at dette gir spuriøse regresjoner. Kointegrasjon har en viktig økonomisk tolkning fordi det betyr at det eksisterer et langsiktig

likevektsforhold mellom de kointegrerte variablene. Med andre ord vil kointegrerte variabler, til tross for at de på kort sikt preges av tilfeldige trender, på lang sikt bevege seg i et forhold som er konstant.

#### 5.2.4. JOHANSEN-TEST FOR KOINTEGRASJON

---

En mye brukt metode for å undersøke om variabler er kointegrerte er en Johansen-test for kointegrasjon. Testen følger en multivariat vektor autoregressiv modell, en modell bestående av flere variabler som er funksjoner av sine egne tidsforsinkede verdier:

$$(25) \quad y_t = \mu + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_p y_{t-p} + \epsilon_t$$

hvor  $y_t$  er en vektor av variabler i  $(k * 1)$  dimensjoner,  $\mu$  er en vektor av parametre i  $(k * 1)$  dimensjoner,  $A_1 - A_p$  er en  $(k * k)$  matrise av parametre og  $\epsilon_t$  er en vektor av residualer i  $(k * 1)$  dimensjoner. Ved å trekke fra  $y_{t-1}$  på begge sider fremstår modellen som en Vektor Feiljusteringsmodell (Wang 2003| Håland 2003):

$$(26) \quad \Delta y_t = \mu + \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_t$$

hvor

- $\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I$
- $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^p A_j$
- $I =$  identitetsmatrisen

Av ligning (26) er det kun  $\Pi y_{t-1}$  som er på nivåform. Dette leddet representerer derfor en langtidssammenheng. De andre leddene i modellen er på differanseform og representerer en korttidssammenheng.

Kointegrasjon avhenger av  $\Pi$ -matrisen og dens egenskaper. Dersom  $y_t$  ikke er stasjonær må langtidssammenhengens  $\Pi y_{t-1}$  være null eller stasjonær og ikke integrert av noen orden. Dette kriteriet oppfylles i tre situasjoner (Harris og Sollis 2003):

1. Dersom  $\Pi$  har full rang har matrisen  $(r * k)$  lineære uavhengige kolonner og alle elementene i  $y_t$  er  $I(0)$  og stasjonære.



2. Dersom  $\Pi$  har null rang har matrisen ingen kointegrerte sammenhenger. Dermed står modellen igjen på førstedifferanseform idet langtidssammenhengen  $\Pi y_{t-1}$  forsvinner.
3. Dersom  $\Pi$  har redusert rang har matrisen  $r \leq (k - 1)$  kointegrasjonsvektorer.

I situasjon 3 kan  $\Pi$  skrives som  $\Pi = \alpha\beta'$ .  $\Pi$  er da produktet av de to matrisene  $\alpha$  og  $\beta$  som begge er  $(k * r)$  matriser med rang  $r$ . Kolonnene til  $\beta$ -matrisen gir  $r$  kointegrasjonsvektorer som alle er stasjonære og  $I(0)$ . Matrisens egenskaper er at den gjør  $\beta'y_{t-1}$  stasjonær selv om  $y_{t-1}$  ikke er det. Antall kointegrasjonsvektorer bestemmes av  $\Pi$ 's rang. Ligning (26) kan i situasjon 3 skrives som:

$$(27) \quad \Delta y_t = \mu + \alpha(\beta'y_{t-1}) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \epsilon_t$$

Systemet kan nå tolkes som om det eksisterer en langsiktig sammenheng mellom variablene i  $y_t$ .  $\beta'y_{t-1}$  beskriver størrelsen på avviket fra den langsiktige likevekten i periode  $t - 1$ .  $\alpha$  angir hastigheten systemet korrigerer avvik fra likevekt. Resultatene fra kointegrasjonstestene samt feiljusteringsmodellen for NOK/SEK følger i kapittel 6.2 og 6.3.

## KAPITTEL 6. EMPIRISK ANALYSE.

Den empiriske analysen starter med å sikre at tidsseriene som skal inngå i valutakursmodellen for NOK/SEK oppfyller kravene til stasjonaritet. Deretter følger en undersøkelse om hvorvidt variablene er kointegrert med NOK/SEK-kursen. På bakgrunn av kronekursutviklingen i perioden januar 1999 til desember 2007, estimeres en feiljusteringsmodell for NOK/SEK. Denne representerer også langtidssammenhengen for vekslingskursen mellom norske og svenske kroner. Videre følger modellering av den kortsiktige utviklingen i NOK/SEK-kursen for den samme perioden.

Modellen undersøkes til slutt for hvorvidt den er i stand til å predikere faktisk nominell kronekurs utenfor perioden den er estimert på bakgrunn av, da den testes mot kursutviklingen gjennom 2008.

Testene for stasjonaritet og kointegrasjon, samt feiljusteringsmodellen for langtidssammenhengen er gjort i statistikkprogrammet Stata, og kortidsmodellen og valutakurspredikeringen i PC Give.

### 6.1. STASJONARITET – TEST OG RESULTATER

Fordi variablenes datagenererende prosess ikke er kjent på forhånd, rapporteres resultatene fra stasjonaritetstestene i tabell 6.1 med to ulike alternativer, med og uten trend. Alternativet med trend undersøker om variablene inneholder en deterministisk trend, og dermed om de er trendstasjonære. Konstantledd er inkludert i begge alternativene fordi det ikke er sannsynlig at noen av variablene har gjennomsnitt lik null, og test for sesongstasjonaritet er utelatt fordi alle variablene på forhånd er rensset for sesongeffekter.

Tabell 6.1. Testverdier for Augmented Dickey Fuller Stasjonaritetstest. Variabler på nivåform.			
	Variabel	Med konstant	Med konstant og trend
1.	$noksek^{nom}$	- 2,192 (1)	- 2,184 (1)
2.	$(i^{NOR} - i^{SWE})$	- 2,216 (0)	- 2,178 (5)
3.	$oljepris$	- 1,723 (1)	- 3,065 (1)
4.	$energiaksjer$	- 1,804 (0)	- 6,354*** (0)
5.	$(p^{NOR} - p^{SWE})$	- 2,780* (1)	- 3,484** (1)

6.	<i>S&amp;P</i>	- 1,359 (6)	- 1,372 (6)
7.	<i>S&amp;P*(i<sup>NOR</sup> - i<sup>SWE</sup>)</i>	- 2,249 (0)	- 2,122 (6)
8.	<i>energiaksjer *(i<sup>NOR</sup> - i<sup>SWE</sup>)</i>	- 1,814 (5)	- 2,298 (5)
9.	<i>osebx</i>	- 0,248 (1)	- 1,355 (5)
10.	<i>eursek</i>	- 2,022 (6)	- 2,853 (6)
11.	<i>volatility</i>	- 3,728*** (1)	- 3,653** (1)
12.	<i>volatility*(i<sup>NOR</sup> - i<sup>SWE</sup>)</i>	- 2,951** (0)	- 1,754 (5)

Testet fra 0-6 lags. Testverdi er oppgitt for det mest signifikante lagget. Antall laggede perioder i parentes.  
\*10 % signifikansnivå, \*\*5 % signifikansnivå, \*\*\*1 % signifikansnivå

Fordi prisdifferansevariabelen allerede er på differanseform er denne som ventet stasjonær. Tidsserien for implisitt volatilitet er også stasjonær, både med og uten trend. Variabelen for omsetning i energiselskaper på Oslo Børs er kun trendstasjonær. Ingen av de øvrige variablene er stasjonære på nivåform og kan derfor ikke brukes som de er i regresjonsmodellen.

Dersom en trendvariabel inkluderes i regresjonsmodellen, kan de tre trendstasjonære variablene inngå på nivåform. Dette vil imidlertid ha implikasjoner for de andre variablene, da variabler stjeler forklaringskraft fra hverandre. Som en hovedregel bør derfor regresjonsmodeller inneholde så få variabler som mulig, så lenge det ikke rammer modellens styrke (Kohler og Kreuter 2005). Siden majoriteten av modellvariablene ikke viser tegn til trendstasjonaritet, vil modellestimeringen fortsette uten trendvariabel.

Som beskrevet i kapittel 5.2.1 kan ikke-stasjonære variabler gjøres stasjonære ved differensiering. De samme variablene som i tabell 6.1 differensieres og testes deretter på nytt for stasjonaritet. Resultatene er rapportert i tabell 6.2 der  $\Delta$  indikerer at variabelen er på endringsform:

Tabell 6.2. Testverdier for Augmented Dickey Fuller Stasjonaritetstest. Variabler på differensiert form.		
	Variabel	Med konstant
1.	$\Delta noksek^{nom}$	- 8,294*** (0)
2.	$\Delta(i^{NOR} - i^{SWE})$	- 5,820*** (1)
3.	$\Delta oljepris$	- 10,526*** (0)
4.	$\Delta energiaksjer$	- 18,373*** (0)

5.	$\Delta(p^{NOR} - p^{SWE})$	- 9,353*** (0)
6.	$\Delta S\&P$	- 9,033*** (0)
7.	$\Delta S\&P*(i^{NOR} - i^{SWE})$	- 5,848*** (1)
8.	$\Delta energiaksjer*(i^{NOR} - i^{SWE})$	- 5,898*** (0)
9.	$\Delta osebx$	- 7,098*** (0)
10.	$\Delta eursek$	- 9,777*** (0)
11.	$\Delta volatility$	- 8,979*** (0)
12.	$\Delta volatility*(i^{NOR} - i^{SWE})$	- 6,161*** (0)
<p>Testet fra 0-6 lags. Testverdi er oppgitt for det mest signifikante lagget. Antall laggede perioder i parentes.  *10 % signifikansnivå, **5 % signifikansnivå, ***1 % signifikansnivå</p>		

Resultatene fra stasjonaritetstesten etter differensiering viser at alle variablene på endringsform er stasjonære. Det er derfor trygt å bruke dem i regresjonsmodeller uten at regresjonene står i fare for å bli spuriøse.

## 6.2. KOINTEGRASJON – TEST OG RESULTATER

Kointegrasjon angir som beskrevet i kapittel 5.2.3 hvorvidt et sett av variabler har et langsiktig likevektsforhold. For å belyse hva som driver NOK/SEK-kursen på lang sikt følger en diskusjon av hvorvidt kronkursen er kointegrert med andre makroøkonomiske og finansielle faktorer.

Å teste for kointegrasjon i data betyr i all hovedsak å teste for  $\Pi$ s rang og dermed antall kointegrasjonsvektorer. I Johansen-metodologien kalles dette en trace-test. Nullhypotesen er at det finnes maksimum  $r$  kointegrasjonsvektorer i systemet, og alternativhypotesen er at det finnes  $n$ . Testen tar utgangspunkt i hypotesen om at det eksisterer maksimum null kointegrasjonsvektorer. Dersom hypotesen avvises, tester den deretter nullhypotesen om maksimum én kointegrasjonsvektor, og så videre.

Om kointegrasjon er til stede fremstilles koeffisientene for  $\beta$ -matrisen ved hjelp av en feiljusteringsmodell. Feiljusteringsmodellen estimerer både hastigheten systemet korrigerer avvik fra likevekt ( $\alpha$ - verdiene i  $\Pi$ - matrisen) og størrelsen på avvikene fra den langsiktige likevekten ( $\beta$ - verdiene i  $\Pi$ -matrisen) (Harris og Sollis 2003). For NOK/SEK-kursens

vedkommende er det *størrelsen* på avvikene fra langtidslukevekten vi er ute etter. Derfor er det kun  $\beta$ -verdiene i  $\Pi$ -matrisen som vil bli omtalt i den følgende analysen.

Trace-verdiene for de ulike variablersammensetningene som er testet er gjengitt i tabell 6.3. Dersom det påvises kointegrasjon prøves den aktuelle sammenhengen ut i en feiljusteringsmodell, og denne modellen utvikles helt til den er godt spesifisert og de langsiktige forholdene rundt NOK/SEK-kursen kan forklares.

Tabell 6.3. Trace- test for antall kointegrasjonsvektorer				
		H <sub>0</sub> : Rang ≤	Trace - verdi	Kritisk verdi
1.	$noksek^{nom} + (p^{NOR} - p^{SWE})$	0	13,11* (2)	15,41
2.	$noksek^{nom} + (p^{NOR} - p^{SWE}) + oljepris$	1	5,17* (3)	15,41
3.	$noksek^{nom} + (i^{NOR} - i^{SWE})$	0	12,73* (2)	15,41
4.	$noksek^{nom} + (i^{NOR} - i^{SWE}) + oljepris$	0	20,56* (2)	29,68
5.	$noksek^{nom} + (i^{NOR} - i^{SWE}) + (p^{NOR} - p^{SWE})$	0	27,64* (2)	29,68
6.	$noksek^{nom} + (i^{NOR} - i^{SWE}) + (p^{NOR} - p^{SWE}) + oljepris$	1	17,20* (3)	29,68
7.	$noksek^{nom} + (i^{NOR} - i^{SWE}) + (p^{NOR} - p^{SWE}) + oljepris + volatility$	1	36,05* (3)	47,21
8.	$noksek^{nom} + (i^{NOR} - i^{SWE}) + (p^{NOR} - p^{SWE}) + oljepris + (i^{NOR} - i^{SWE}) * volatility$	1	41,02* (2)	47,21
9.	$noksek^{nom} + (i^{NOR} - i^{SWE}) + (p^{NOR} - p^{SWE}) + oljepris + (i^{NOR} - i^{SWE}) * volatility + volatility$	1	59,67* (2)	68,52
10.	$noksek^{nom} + (i^{NOR} - i^{SWE}) + (p^{NOR} - p^{SWE}) + oljepris + (i^{NOR} - i^{SWE}) * volatility + volatility + S\&P * (i^{NOR} - i^{SWE})$	1	89,18* (2)	94,15

Antall laggede perioder i parentes i kolonnen for trace- verdi. Stata preestimerer og anbefaler antall lags i trace-testen via kommandoen *varsoc*. Positive fortegn mellom variablene indikerer kun at variablene inngår i en sammenheng, og har ingen forbindelse med fortegnene på de ulike variablenes koeffisienter.

\* angir at nullhypotesen om kointegrasjonsrangen angitt i tredje kolonne beholdes.

Kjøpekraftsparitetsteorien bygger på at det eksisterer et likevektsforhold mellom valutakursen og det relative prisforholdet mellom to land. Siden det er enighet om at teorien holder på lang sikt, også for Norge, er kjøpekraftsparitet et naturlig utgangspunkt for kointegrasjonsanalysen. Trace-testen avviser en langsiktig sammenheng mellom NOK/SEK og prisdifferansen, jamfør modellalternativ 1 i tabell 6.3. Dette er ekvivalent med å avvise at NOK/SEK beveger seg i tråd med en *ren* kjøpekraftsparitetshypotese på lang sikt, et resultat som også fremkommer i Bjørnland og Hungnes (2006) og Bjørnstad og Jansen (2007).

Bjørnstad og Jansen (2007) utvider kointegrasjonstesten av kjøpekraftsparitetshypotesen ved å inkludere oljeprisen, og påviser kointegrasjon mellom kronkursen, prisdifferansen og oljeprisen. Dette forholdet kan karakteriseres som en variant av kjøpekraftsparitet, der pariteten betinges av andre faktorer, i dette tilfellet oljeprisen. Det samme forholdet mellom kronkursen, prisdifferansen og oljeprisen konstateres også for NOK/SEK og sammenhengen fremstilles i en feiljusteringsmodell. Dessverre gir ikke modellen inntrykk av å være god. For det første er  $\beta$ -koeffisienten for prisdifferansen meget høy og gir ingen mening. En mulig årsak til dette kan være at prisdatabasene inneholder lite variasjon, noe som "blåser opp" koeffisientestimatene. Jeg vil komme tilbake til hvordan en kan løse dette problemet senere i analysen. For det andre indikerer feiljusteringsmodellen at kronen svekker seg på en stigende oljepris, noe som er motsatt av hva en skulle vente ut fra økonomisk teori. Disse resultatene indikerer at modellen ikke greier å simulere den faktiske utviklingen i variablene, og en mulig forklaring på dette er at den er feilspesifisert. Jeg er dermed interessert i om det er andre faktorer som må til for å forklare den langsiktige NOK/SEK-kursen.

Bjørnstad og Jansen (2007) argumenterer for at risikopremien markedet krever for å holde norske kroner er lik rentedifferansen på lang sikt, og at det derfor er rimelig å anta at kronkursen er kointegrert med rentedifferansen. Likevel avviser trace-testen et langsiktig likevektsforhold mellom NOK/SEK og rentedifferansen alene. Dette er, i likhet med tilfellet for kjøpekraftsparitet, det samme som å avvise at en ren udekket renteparitetshypotese holder for NOK/SEK på lang sikt. Resultatet stemmer overens med Bjørnland og Hungnes (2006) og Bjørnstad og Jansen (2007). Videre gir en kombinasjon av NOK/SEK, rentedifferansen og oljeprisen ingen utslag i trace-testen og kointegrasjon avvises også i dette tilfellet, jamfør modellalternativ 4 i tabell 6.3.

Både Bjørnland og Hungnes (2006) og Bjørnstad og Jansen (2007) finner at NOK/EUR er kointegrert med en kombinasjon av prisdifferansen og rentedifferansen. Den varianten avvises for NOK/SEK, jamfør modellalternativ 5. I stedet påvises én kointegrasjonsvektor i forholdet mellom NOK/SEK, prisdifferansen, rentedifferansen og oljeprisen, som fremkommer ved alternativ 6 i tabell 6.3. Jeg fremstiller en feiljusteringsmodell for denne variabelkombinasjonen, men modellen viser også her at det er noe som er galt med den estimerte sammenhengen. Koeffisienten for prisdifferansen er fremdeles uforklarlig høy, og modellen mistolker tilsynelatende sammenhengen mellom variablene i modellen, da både

rentedifferansen og oljeprisen estimeres med motsatt fortegn enn ventet ut fra teori og resultatene i referansestudiene.

Kronekursen inngår altså i et langsiktig likevektsforhold med prisdifferansen, rentedifferansen og oljeprisen, men etter feiljusteringsmodellen å dømme er det fremdeles forklaringsfaktorer i langtidssammenhengen som mangler.

Naug (2003) finner at den globale risikoindikatoren GRI inngår i langtidssammenhengen for kronekursindeksen via et interaksjonsledd med rentedifferansen. Tilsvarende variabel i datasettet for denne oppgaven er implisitt volatilitet mellom euro og norske kroner. Trace-testen viser at volatilitetsvariabelen inngår i kointegrasjonssammenhengen med NOK/SEK alene (7), multiplisert med rentedifferansen (8), samt begge to (9), men heller ikke her greier feiljusteringsmodellen å modellere en fornuftig sammenheng mellom de kointegrerte variablene.

I tillegg til risikoindikatoren GRI finner Naug (2003) at seksmåneders-endringen i Standard & Poor's 500 Index multiplisert med rentedifferansen også inngår i langtidssammenhengen med konkurransekursindeksen. Jeg undersøker om denne effekten er til stede også for NOK/SEK-kursen. Det er den, men effekten er sterkere for den "rene" S&P-variabelen på nivåform enn variabelen på seksmåneders endringsform, jamfør testalternativ 10. Også her estimeres feiljusteringsmodellen, og den viser endelig tegn til å nærme seg en fornuftig løsning idet alle  $\beta$ -verdiene bortsett fra koeffisienten for prisdifferansen har riktige fortegn i forhold til hva en skulle vente ut fra økonomisk teori og ut fra resultatene i referansestudiene.

Feiljusteringsmodellen gir følgende estimater på  $\beta$ -matrisen, eller kointegrasjonsvektoren (standardavvik er angitt i parentes):

$$\hat{\beta} = \left[ \beta_{noksek}^{nom}, 1, \beta_{(p^{NOR} - p^{SWE})}, 1, \beta_{(i^{NOR} - i^{SWE})}, 1, \beta_{oljepris}, 1, \beta_{volatility}, 1, \beta_{volatility * (i^{NOR} - i^{SWE})}, 1, \beta_{S\&P * (i^{NOR} - i^{SWE})}, 1 \right]$$

$$= [1, 1.63, 2.89, 0.20, 0.63, -0.72, -0.22]$$

$$(1,87) (0,4) (0,07) (0,20) (0,10) (0,05)$$

Sett bort fra prisdifferansen er alle koeffisientverdiene signifikant forskjellige fra null på én prosents signifikansnivå.  $\beta$ -verdien for prisdifferansen er for første gang kommet ned på et mer "fornuftig" nivå, men koeffisienten er ikke signifikant og den har feil fortegn i forhold til

å følge en variant av kjøpekraftsparitet. Dersom relativ kjøpekraftsparitet skal holde for NOK/SEK på lang sikt, må koeffisienten for prisdifferansen være lik minus én.

Årsaken til at koeffisienten for prisdifferansen ikke oppfører seg slik en skulle vente kan være at prisdatabe inneholder svært lite variasjon, noe som "blåser" opp de estimerte koeffisientverdiene. Modellrammeverket for feiljusteringsmodeller tillater imidlertid å legge restriksjoner på  $\beta$ -koeffisientene. På denne måten kan modellen pålegges å simulere et gitt mønster i sammenhengen som estimeres. For å overvinne problemet med den lave variasjonen i prisdatabe legger jeg inn restriksjonen  $\beta_{(p^{NOR} - p^{SWE}),1} = -1$  i modellen, som er det samme som at kronekursen pålegges å følge kjøpekraftsparitetsteori på lang sikt.

Feiljusteringsmodellen gir nå følgende  $\beta$ -matrise, eller kointegrasjonsvektor (standardavvik er angitt i parentes):

$$\hat{\beta} = \left[ \beta_{noksek}^{nom}, 1, \beta_{(p^{NOR} - p^{SWE}),1}, \beta_{(i^{NOR} - i^{SWE}),1}, \beta_{oljepri}, 1, \beta_{volatility}, 1, \beta_{volatility * (i^{NOR} - i^{SWE}),1}, \beta_{S\&P * (i^{NOR} - i^{SWE}),1} \right]$$

$$= [1, -1, 3.78, 0.32, 0.88, -1.01, -0.27]$$

$$(0,566) (0,080) (0,286) (0,142) (0,064)$$

Restriksjonen synes å passe meget godt i modellen, idet fortegnene på de estimerte  $\beta$ -verdiene ikke endres nevneverdig jamført modellen uten restriksjon, og alle koeffisientene er signifikant forskjellige fra null. Det eneste som avviker fra referansestudiene er nivået på  $\beta$ -verdiene som her er relativt høye, jamfør Naug (2003) og Bernhardsen og Røisland (2000). Jeg tillegger ikke dette særlig vekt her, fordi dette sannsynligvis skyldes formen tallmaterialet er fremstilt på.

En Likelihood Ratio-test i Stata kan gi en antydning på om modellen med restriksjon er bedre enn modellen uten. Testverdien er gitt ved  $\chi^2 = 0,9852[0,321]$ , og nullhypotesen om at restriksjonen er gyldig kan ikke avvises. Med andre ord passer restriksjonen om at kronekursen følger kjøpekraftsparitet på lang sikt statistisk sett godt i feiljusteringsmodellen for NOK/SEK.



### 6.3. FEILJUSTERINGSMODELLEN FOR NOK/SEK

---

Skrevet fullt ut gir feiljusteringsmodellen gir følgende langtidssammenheng  $z_{t-1}$ , som er den lineære stasjonære kombinasjonen av de ikke-stasjonære variablene (standardavvik er angitt i parentes):

$$(28) \quad z_{t-1} = -7,29 + noksek^{nom}_{t-1} - (p^{NOR} - p^{SWE})_{t-1} + \underset{(0,566)}{3,78} (i^{NOR} - i^{SWE})_{t-1} + \\ \underset{(0,080)}{0,32} (oljepris)_{t-1} + \underset{(0,286)}{0,88} (volatility)_{t-1} - \underset{(0,142)}{1,01} [volatility * (i^{NOR} - i^{SWE})]_{t-1} - \\ \underset{(0,064)}{0,27} [S\&P * (i^{NOR} - i^{SWE})]_{t-1}$$

Som Bernhardsen og Røisland (2000) diskuterer kan langtidsløsningen under visse betingelser tolkes som en likevektskurs. Likevektskursen er den valutakursen som er forenelig med intern og ekstern balanse i økonomien. I dette tilfellet blir det ikke riktig å tolke  $z_{t-1}$  som likevektskursen i direkte forstand siden ikke hele økonomien er modellert, men det er rimelig å anta at valutakursen på lang sikt beveger seg mot en likevektskurs. Dermed uttrykker feiljusteringsleddet  $z_{t-1}$  i hvilken grad den faktiske valutakursen avviker fra den langsiktige likevektskursen, hvor avvik fra langtidsløsningen blir justert i henhold til koeffisientverdiene i hver periode.

Ulike tester for modellspesifikasjon kan si noe om hvor god feiljusteringsmodellen er. En Dickey Fuller-stasjonaritetstest viser at residualene i feiljusteringsmodellen er klart stasjonære på én prosents signifikansnivå. Dette kan være en indikasjon på at de ikke-stasjonære egenskapene i variablene kanselleres ut i hverandre, noe som er i tråd med teori for kointegrasjon. Dog skal det nevnes at Dickey Fuller-tester egner seg dårlig for testing av kointegrerte sammenhenger fordi testen pålegger residualene en potensielt ugyldig felles faktorrestriksjon (Kremers m. fl. 1992). Dickey Fuller-testen skal derfor ansees som en uformell test.

Mer formelt tester en Lagrange-multiplikatorstest for seriekorrelasjon i restleddene. Tabell 6.4 gir testverdiene for de ulike laggede alternativene. Nullhypotesen er ingen seriekorrelasjon i restleddet, lagget henholdsvis 1, 2, 3 og 4 perioder.

Tabell 6.4.		
Antall laggede perioder	Chi <sup>2</sup>	Df
1	63,6*	49
2	58,6	49
3	56,5	49
4	54,0	49
*, **, *** indikerer henholdsvis 10, 5 og 1 prosents signifikansnivå.		

Lagrange-multiplikator testen antyder noe seriekorrelasjon for første lag, men ellers beholdes nullhypotesen om ingen seriekorrelasjon.

Fordi kointegrasjon bygger på forutsetningen om uavhengig-, identisk- og normalfordelte restledd, kan en test av graden av normalfordeling i restleddene si noe om hvorvidt parameterestimaterne er konsistent med teori for kointegrasjon (Stata 2007). En Jarque Bera-test tester nullhypotesen om at restleddene er normalfordelte. Nullhypotesen avvises klart og restleddene i feiljusteringsmodellen følger dermed ikke normalfordelingen. Den samme testen viser dessuten at restleddene er skjeve og inneholder kurtose. Kurtose i restleddene betyr at en større del av variansen skyldes infrekvente og relativt ekstreme avvik fra utvalgets sannsynlighetsfordeling, og skjevhet indikerer asymmetri i den samme sannsynlighetsfordelingen (Newbold 1990). Med andre ord bryter feiljusteringsmodellen med en av forutsetningene for kointegrasjon, noe som kan bety at kointegrasjonssammenhengen ikke er gyldig.

Til tross for at feiljusteringsmodellen ikke oppfyller kravene til normalfordelte restledd, velger jeg å beholde modellen som den er. Selv om den ikke kan si nøyaktig *hvor mye*, er modellen et godt hjelpemiddel i den videre modelleringen fordi den kan fortelle i *hvilken retning* de ulike variablene påvirker NOK/SEK-kursen på lang sikt.

Jamfør diskusjonen i kapittel 3.1 om hvilke makroøkonomiske faktorer som driver valutakurser på lang sikt, er også varehandel, handelsbarrierer og produktivitetsnivå avgjørende for den langsiktige utviklingen i valutakursen. En kointegrasjonstest av NOK/SEK og netto handel mellom Norge og Sverige gir ingen utslag, noe som sannsynligvis skyldes at valutatransaksjoner knyttet til varehandel ikke er store nok til å slå ut i valutakursen. Det testes ikke for om nivået for handelsbarrierer eller produktivitet er kointegrert med NOK/SEK-kursen. Det er i stedet rimelig å anta at eventuelle

handelsbarrierer eller produktivitetsforskjeller mellom Norge og Sverige reflekteres i det relative prisnivået de to landene imellom.

Langtidsforholdet mellom valutakursen og produksjon/BNP er også undersøkt, uten resultater. Som nevnt i kapittel 5.1.2 er disse dataene konvertert fra kvartals- til månedsdata, noe som glatter ut svingningene i dataserien og gjør den unøyaktig. En annen forklaring på de manglende resultatene kan være at finansielle variabler virker med et tidsetterslep på realøkonomien.

### 6.3.1. EFFEKTENE I LANGTIDSMODELLEN

---

En omrokking av variablene i feiljusteringsmodellen gir følgende langtidsmodell for NOK/SEK-kursen, der lavere verdi på  $noksek^{nom}$  indikerer sterkere kronekurs (tidsnotasjon er droppet og standardavvik er angitt i parentes):

$$(29) \quad noksek^{nom} = 7,29 + (p^{NOR} - p^{SWE}) - \frac{3,78}{(0,566)} (i^{NOR} - i^{SWE}) - \frac{0,32}{(0,080)} (oljepris) - \frac{0,88}{(0,286)} (volatility) + \frac{1,01}{(0,142)} [volatility * (i^{NOR} - i^{SWE})] + \frac{0,27}{(0,064)} [S\&P * (i^{NOR} - i^{SWE})]$$

Når modellen er fremstilt på denne måten kommer fortegnene for variabelkoeffisientene i modellen til sin rett. Alle koeffisientene er signifikante på én prosents signifikansnivå, noe som indikerer at modellen presterer godt.

I det følgende drøftes effektene av variablene som påvirker NOK/SEK-kursen på lang sikt. Diskusjonen vil i hovedsak fokusere på i *hvilken retning* variablene påvirker NOK/SEK-kursen, og ikke på *hvor mye*. Alle effekter som omtales er alt annet like-effekter.

Jamfør referansestudiene er Naugs (2003) modell den som ligger tettest opp til resultatene i langtidsløsningen for NOK/SEK-modellen. Det som skiller dem er at prisforholdet og den selvstendige volatilitetsvariabelen ikke inngår i Naugs modell. Bernhardsen og Røisland (2000) og Bjørnstad og Jansen (2007) modellerer kun av det relative prisforholdet, renteforholdet og oljeprisen, Bjørnland og Hungnes (2006) modellerer kun priser og renter i langtidsløsningen, og Norges Bank (2005) rapporterer ingen eksplisitt langtidsløsning.

Kronekursen står én-til-én i forhold til det relative prisforholdet mellom Norge og Sverige og er dermed, som er pålagt modellen, konsistent med kjøpekraftsparitetsteori. Dersom prisnivået stiger i Norge relativt til i Sverige skal den nominelle valutakursen depresiere, eller svekke seg.

Rentedifferanseleddet i langtidsmodellen for NOK/SEK kan tolkes på to måter. For det første indikerer fortegnet foran rentedifferansen at teorien om udekket renteparitet må gi etter for etterspørselseffekten etter aktiva. Med andre ord holder ikke udekket renteparitet for NOK/SEK på lang sikt. Dette er i tråd med Hålands (2003) undersøkelse av udekket renteparitet mellom Norge og Sverige. I stedet styrkes kronen på en økning i rentedifferansen. Om en leser effekten rett frem sier størrelsen på koeffisienten at en én prosents permanent økning i rentedifferansen vil gi en 3,78 prosent sterkere krone på lang sikt. Dette er en relativt sterk effekt. Jmført med Bjørnland og Hungnes (2006) er effekten 1,86 prosent, og hos Naug (2003) er effekten 0,193 prosent. Som nevnt kan avvikene mellom koeffisientverdiene i NOK/SEK-modellen og referansemodellene komme av hvordan dataene er fremstilt på. En annen like sannsynlig forklaring er at rentedifferansen på lang sikt har større betydning for NOK/SEK enn for euro og konkurransekursindeksen. Den andre tolkningen av rentedifferanseleddet kan sees i lys av Bjørnstad og Jansens (2007) karakteristikkk av rentedifferansen som den langsiktige risikopremien investorene krever for å holde kroner. Modellen sier dermed at høyere langsiktig risikopremie gir en styrking av NOK/SEK. Det innebærer at jo mer investorene blir kompensert for risikoen ved å holde norske kroner, jo sterkere blir kronekursen.

Videre indikerer modellen at høyere volatilitet på lang sikt isolert sett styrker kronen. Når usikkerheten på de internasjonale valutamarkedene øker, flytter investorene plasseringer over i kroner. Effekten er svært overraskende, og bekrefter markedsaktørenes oppfatning av kronen som en trygg havn, i dette tilfellet relativt til svenske kroner. Ingen av referansemodellene har med volatilitet som en egen variabel i langtidssammenhengen, men alle andre tidligere modellerte variabler av volatilitet viser at kronen svekker seg på høyere volatilitet.

Dog trekker variabelen for implisitt valutakursvolatilitet NOK/SEK i begge retninger, idet koeffisienten for volatilitet multiplisert med rentedifferansen/risikopremien gir en svekket kronekurs. Dette illustrerer kronen som en liten og lite likvid valuta, og betyr at når de

internasjonale valutamarkedene er urolige samtidig som risikopremien ved å holde kroner øker, selger investorene seg ut av norske kroner. De to motstridene effektene av høyere valutamarkedsvolatilitet viser at NOK/SEK-kursens følsomhet overfor valutamarkedsuro mer situasjonsbestemt enn NOK/EUR eller konkurransekursindeksen.

Den samme variabelen, implisitt volatilitet multiplisert med rentedifferansen, inngår også i Naugs (2003) langtidsmoell for konkurransekursindeksen, og effekten er den samme som i modellen for NOK/SEK. Naug tolker variabelen for volatilitet multiplisert med rentedifferansen som at (i) kronen styrker seg på lavere volatilitet på valutamarkedet så lenge renteforskjellen er positiv, og (ii) endret renteforskjell har sterkere effekt på kronkursen desto lavere valutamarkedsvolatiliteten er. De to tolkningene gjelder åpenbart også for NOK/SEK. Som nevnt inkluderes ikke volatilitet i referansestudienes langtidssammenhenger.

Dersom en snur på det er det mulig at volatilitetsvariabelen også fanger opp virkningene av et annet interessant fenomen. Hvis en tolker koeffisienten for implisitt volatilitet multiplisert med rentedifferansen som at gitt uendret rentedifferanse gir *lavere* volatilitet en *sterkere* krone, kan dette være en indikasjon på at kronen inngår i såkalt "carry trade" spekulasjon. "Carry trade" innebærer å låne i en lavrentevaluta og plassere i en høyrentevaluta (Klovland 2008). Her er det snakk om å utnytte ulikevekt i renteparitet mellom land, og dersom en treffer riktig, er det mulig å tjene store penger på slik spekulasjon. Norske kroner er de siste årene karakterisert som en høyrentevaluta, og lavere valutamarkedsrisiko kan dermed invitere investorer som er belånt i en lavrentevaluta til å plassere i kroner. På denne måten styrkes kronen på lavere volatilitet, gitt at rentedifferansen mot utlandet er høy. Dog skal det nevnes at NOK/SEK kanskje ikke er det mest innlysende valutaparet i denne typen spekulasjon. Effekten er ikke desto mindre til stede, noe som indikerer at kursbevegelser fra "carry trade" smitter over på NOK/SEK-kursen.

Oljeprisleddet i modellen er lett å tolke og gir den forventede effekten, da en permanent høyere oljepris gir en appresiering av NOK/SEK på lang sikt. Modellen rapporterer at kronen styrker seg 0,32 prosent på én prosent varig høyere oljepris. Dette synes rimelig, også sammenlignet med Naugs (2003) moell hvor kronen styrkes 0,13 prosent på én prosent permanent høyere oljepris.

Tatt modelleringsperioden januar 1999 til desember 2007 i betrakning, gir de estimerte sammenhengene mellom oljepris, volatilitet, risikopremie og valutakurs uklare svar om kronens posisjon som en trygg valutahavn. I denne perioden har oljeprisen vært stigende, i tillegg til at norske pengemarkedsrenter til dels har vært høye relativt til utlandet, inkludert Sverige. Dette gjør kronen "trygg" i form av at den er relativt beskyttet så lenge oljeprisen er sterk og fungerer som en buffer mot finans- og valutamarkedsuro. Modellen indikerer at kronen svekker seg på høyere volatilitet sammen med høyere risikopremie, og på samme tid styrker seg på høyere valutamarkedsvolatilitet. Dette er effekter som virker på samme tid og tegner et godt bilde av forvirringen som råder i markedet: at noen investorer selger seg ut av og andre inn i kroner på høyere volatilitet.

Siste ledd i modellen sier at når avkastningen på det amerikanske aksjemarkedet øker, svekkes NOK/SEK-kursen. Effekten er intuitivt tiltalende, da høyere aksjemarkedsavkastning i USA gjør det relativt mer attraktivt å holde amerikanske dollar. Investorene vil derfor flytte investeringene sine over i dollar, noe som gir en kronesvekkelse. Effekten av én prosent permanent høyere aksjemarkedsavkastning i USA estimeres til å gi en 0,27 prosent sterkere krone på lang sikt. Til sammenligning er effekten kun 0,035 prosent sterkere krone i Naug (2003). Dersom effekten på norske og svenske kroner som følge av en oppgang på amerikanske børser (dollarstyrkelse) er den samme, skal ikke NOK/SEK-kursen endre seg. Når NOK/SEK-kursen her svekkes, betyr det at norske kroner påvirkes *mer* av dollarstyrkelsen enn det svenske kroner gjør.

Gitt fortegnene på variabelkoeffisientene, synes modellen å passe godt med økonomisk teori og intuisjon. Likevel er faren alltid til stede for at modellen er over- eller underspesifisert, eller at modellens tilsynelatende gode prestasjon skyldes multikollinearitet. Multikollinearitet kommer av høy korrelasjon mellom to eller flere av variablene i modellen og kan i langtidsmodellen for NOK/SEK skyldes at noen av variablene inngår flere steder. Problemet kan avhjelpes ved tilstrekkelig lang utvalgsperiode eller ved å utelate modellvariabler som er korrelerte (Wooldridge 2006). Gitt antall observasjoner som ligger til grunn for modellen, lav seriekorrelasjon og at inkluderte variabler i stor grad følger oppsettet for lignende studier av kronekursen, føler jeg meg trygg på at de estimerte sammenhengene er gyldige.

## 6.4. KORTTIDSMODELLEN FOR NOK/SEK

Etter å ha estimert langtidssammenhengen i vekslingskursen mellom norske og svenske kroner, er neste steg å modellere den kortsiktige utviklingen. Estimeringen av korttidsmodellen gjennomføres med regresjoner med minste kvadraters metode i statistikkprogrammet PC Give. Alle variabler som intuitivt kan tenkes å påvirke NOK/SEK-kursen inngår i modellens utgangspunkt, også i tidsforsinkede utgaver av seg selv. De variablene som ikke er signifikant forskjellige fra null ekskluderes deretter én og én fra den endelige korttidsmodellen.

Som diskutert i kapittel 5.2.1 må variabler i en regresjonsmodell være stasjonære. Om de ikke er det, står en i fare for å få spuriøse regresjoner. Variablene som inngår i korttidssammenhengen for NOK/SEK er derfor på endringsform, noe som jamfør stasjonaritetstestene i kapittel 6.1 sikrer at variablene er stasjonære. Siden modellen tar utgangspunkt i korttidssammenhengen er NOK/SEK på endringsform. Deretter inngår langtidssammenhengen som en selvstendig variabel på nivåform. Jeg vil ikke kommentere dynamikken i langtidssammenhengen, da denne er den samme som i den foregående analysen.

For perioden januar 1999 til desember 2007 estimeres følgende korttidsmodell for nominell NOK/SEK, der lavere verdi på  $\Delta noksek_t^{nom}$  gir en appresiering av NOK/SEK (standardavvik er angitt i parentes):

$$\begin{aligned}
 (30) \quad \Delta noksek_t^{nom} = & -0,0001 + 0,116 \Delta noksek_{t-1}^{nom} - 0,027 \Delta (i^{NOR} - i^{SWE})_t - 0,036 \Delta oljepris_t + \\
 & (0,001) \quad (0,07) \quad (0,006) \quad (0,013) \\
 & 0,028 \Delta oljepris_{t-6} + 0,083 \Delta volatility_t + 0,75 \Delta eursek_t^{nom} - 0,005 \Delta energiaksjer_{t-1} - \\
 & (0,012) \quad (0,015) \quad (0,10) \quad (0,003) \\
 & 0,002 \Delta_6 [energiaksjer * (i^{NOR} - i^{SWE})]_t - 0,026 \left[ -7,29 + noksek_{t-1}^{nom} - (p^{NOR} - p^{SWE})_{t-1} + \right. \\
 & (0,0008) \quad (0,01) \\
 & 3,78 (i^{NOR} - i^{SWE})_{t-1} + 0,32 (oljepris)_{t-1} + 0,88 (volatility)_{t-1} - 1,01 [volatility * \\
 & (0,566) \quad (0,080) \quad (0,286) \quad (0,142) \\
 & \left. (i^{NOR} - i^{SWE})_{t-1} - 0,27 [S\&P * (i^{NOR} - i^{SWE})]_{t-1} \right] \\
 & (0,064)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,617, \bar{R}^2 = 0,58, DW = 1,99, RMSE = 0,0102$$

For å stille en diagnose på modellens gyldighet, er det en rekke forhold som må vurderes.  $R^2$  er et estimat på hvor mye av variansen i  $noksek^{nom}$  som forklares av variablene i modellen og gir med dette modellens forklaringsgrad. Denne vil alltid øke med antall variabler i modellen og er derfor vanskelig å måle opp mot forklaringsgraden fra sammenligningsstudier. Justert forklaringsgrad  $\bar{R}^2$  korrigerer for antall variabler i modellen og er dermed et bedre sammenligningsmål på hvor mye av variansen i  $noksek^{nom}$  modellen kan forklare. *RMSE* (Root mean squared error) er det estimerte standardavviket til residualene. Residualene, eller estimatet på modellens feilledd, uttrykker variasjonen i NOK/SEK som modellen ikke fanger opp. Derfor er det ønskelig at standardavviket til residualene er lavest mulig. Når avvikene fra faktisk kurs kvadreres vil positive og negative avvik telle likt, samtidig som store avvik fra faktisk kurs blir straffet hardere enn små.

Målt ved  $\bar{R}^2$  forklarer modellen 58 prosent av de månedlige endringene i NOK/SEK-kursen for perioden januar 1999 til desember 2007, noe som jamført lignende modeller er bra. Naug (2003) får en forklaringsgrad på 76 prosent, og Bernhardsen og Røisland (2000) estimerer flere modeller med forklaringsgrad mellom 33 og 68 prosent. Durbin Watson-testobservatoren (DW) for autokorrelasjon i restleddet antyder at restleddene ikke er seriekorrelerte idet denne er nær 2. Tabell 6.5 rapporterer ytterligere diagnostiske tester for korttidsmodellen:

Tabell 6.5.		
<b>AR 1-6</b>	$F(6, 82)$	1,58 [0,16]
<b>ARCH 1-6</b>	$F(6, 76)$	0,76 [0,60]
<b>Normalitetstest</b>	$\chi^2(2)$	0,88 [0,64]
<b>Heteroskedastisitet</b>	$F(18, 69)$	1,31 [0,21]
<b>RESET test</b>	$F(1, 87)$	0,44 [0,83]
*, **, *** indikerer avvisning av nullhypotesen på henholdsvis 10 %, 5 %, og 1 % signifikansnivå.		

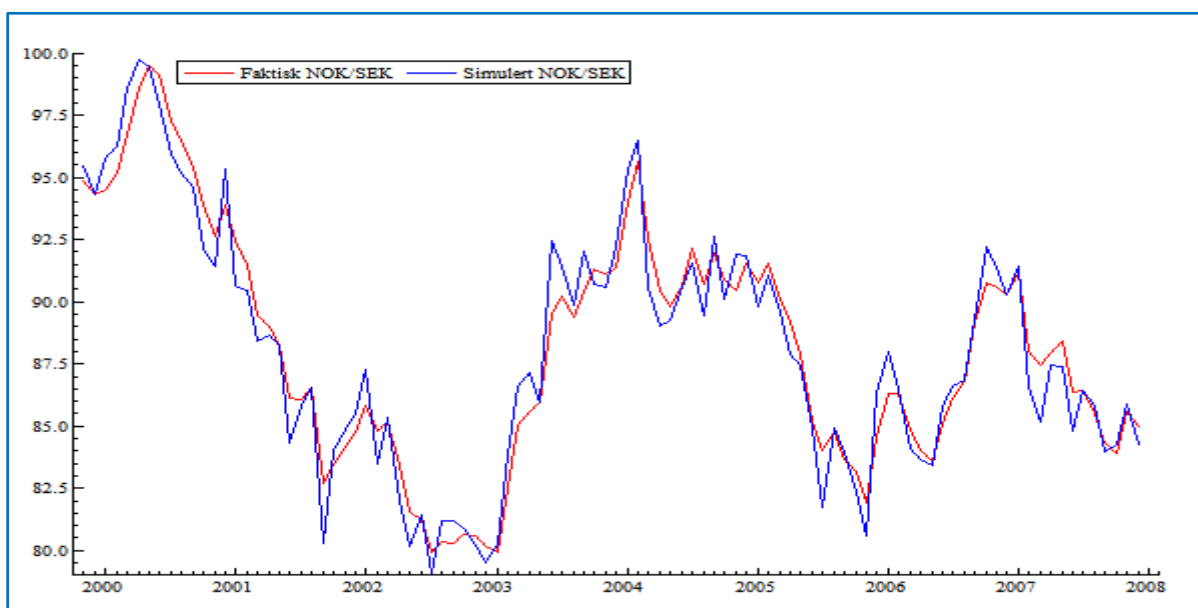
Jamfør tabell 6.5 over består modellen ytterligere en test for seriekorrelasjon (AR), samt tester for normalfordeling i restleddene, heteroskedastisitet og autoregressiv heteroskedastisitet (ARCH). Modellen blir også testet for spesifikasjonsfeil ved en RESET-test og beholder nullhypotesen om ingen utelatte variabler. Det virker derfor som at modellen er godt spesifisert og at estimatene på koeffisientene er gyldige.

Alle variabelkoeffisientene i korttidsmodellen bortsett fra  $\Delta noksek_{t-1}^{nom}$  og  $\Delta energiaksjer_{t-1}$ , er signifikant forskjellige fra null på fem prosents signifikansnivå. Den



laggede variabelen av NOK/SEK er med i modellen hovedsakelig fordi den bidrar til å fjerne autokorrelasjon i restleddene. Koeffisienten er signifikant på ti prosents nivå. Variabelen for endringen i energiaksjer er også signifikant på ti prosents nivå, og er med hovedsakelig fordi den øker forklaringskraften til de andre variablene i modellen.

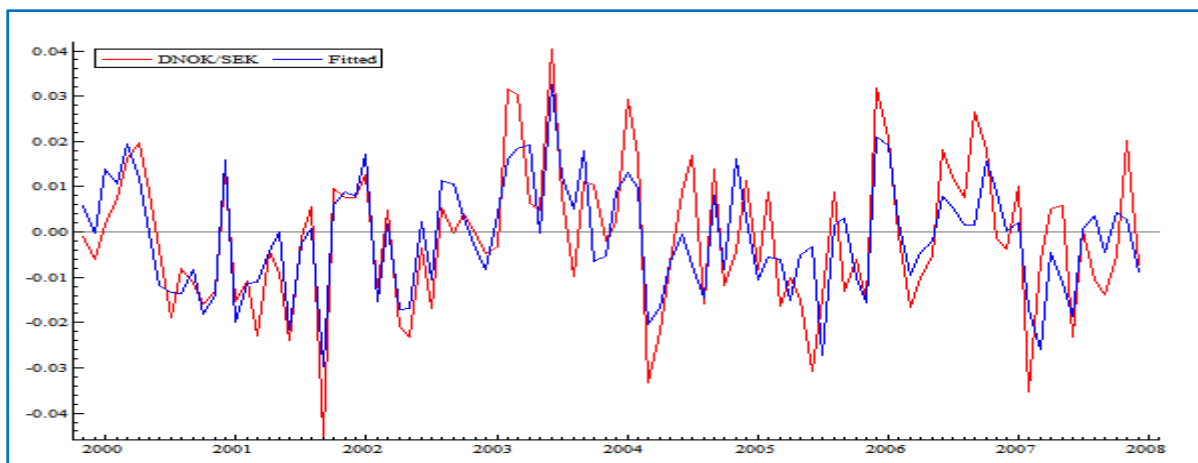
Figur 6.1 viser faktisk verdi på NOK/SEK jamført med en simulering av den estimerte modellen:



Figur 6.1. Faktisk NOK/SEK og simulert modell.

Figur 6.1 gir et visuelt inntrykk av hvordan modellen presterer. Når de to grafene er like, kan en si at modellen er en nøyaktig kopi av virkeligheten. Simulert NOK/SEK, som er gitt ved den blå grafen, følger faktisk NOK/SEK godt. Figur 6.1 bekrefter med dette at modellen presterer på et tilfredsstillende nivå.

Landberg og Tellesbø (2005) argumenterer for at en vel så viktig faktor å legge merke til, er hvor godt modellen predikerer retningsendringer. Figur 6.2 under viser faktisk endring og predikert endring i NOK/SEK. Dersom grafen for predikert endring i valutakurs er på samme side av den horisontale linjen som den faktiske kursen, estimerer modellen riktig retning på NOK/SEK.



Figur 6.2. Faktisk og predikert endring i NOK/SEK.

Som det fremgår av figuren følger retningen på de predikerte verdiene retningen i faktisk NOK/SEK rimelig godt, idet de to grafene stort sett er på samme side av den horisontale linjen. Modellen er dermed god til å forklare retningsendringene i NOK/SEK-kursen, eller med andre ord, om NOK/SEK styrker eller svekker seg.

#### 6.4.1. EFFEKTENE I KORTTIDSMODELLEN

Av korttidsmodellen (30) fremgår det at en svekkelse av NOK/SEK i forrige periode gir en svekkelse av NOK/SEK også i inneværende periode. Denne effekten kan avspeile flokkatferd blant investorene, et fenomen som hovedsakelig drives av psykologiske faktorer (Rime 2003). Effekten er imidlertid svak, og som nevnt er variabelen inkludert mest fordi den bidrar til å fjerne seriekorrelasjon i restleddene.

Rentedifferansen er i likhet med langtidsmodellen en signifikant forklaringsvariabel på den kortsiktige utviklingen i NOK/SEK. Koeffisienten for rentedifferansevariabelen indikerer at dersom rentedifferansen øker og endrer seg med én prosent vil NOK/SEK styrke seg med en endring på 0,027 prosent. Dette kan ved første øyekast virke lite, men dersom norske renter øker fra fire til fem prosent samtidig som svenskene holder renten sin i ro på tre prosent utgjør dette en endring i rentedifferansen på 100 prosent. Modellen tilsier da at kronen styrker seg med en endring på 2,7 prosent. Rentedifferansevariabelen forklarer med dette 18 prosent av variasjonen i NOK/SEK.<sup>11</sup> Effekten er den samme som i alle referansestudiene

<sup>11</sup> PC Give rapporterer de ulike variabelenes bidrag til modellens totale forklaringsgrad.

bortsett fra Bernhardsen og Røislands (2000) modell for konkurransekursindeksen, der rentedifferansen ikke er en signifikant forklaringsvariabel.

I likhet med i langtidsmodellen, dominerer etterspørselseffekten etter aktiva i korttidsmodellen. Udekket renteparitet holder dermed ikke på kort sikt, ettersom kronkursen styrker seg på høyere rentedifferanse. Flere versjoner av rentedifferansevariabelen er undersøkt for forklaringskraft på NOK/SEK, blant annet to- og tremåneders endring i rentedifferansen, samt opptil seks laggede perioder, uten å gi utslag i modellen. Dette er forskjellig fra for eksempel Naugs (2003) modell der rentedifferansen inngår i fire forskjellige utgaver.

Videre inngår oljeprisen i to ulike variabler, der både inneværende periode og perioden med seks måneders lag har signifikant forklaringskraft på NOK/SEK. Førstnevnte indikerer at en én prosents positiv endring i oljeprisen gir en umiddelbar styrking av NOK/SEK med en endring på 0,036 prosent. Dette er i tråd med det en ifølge teorien skulle forvente, da en høyere oljepris gir forventninger om høyere inntjening i oljeselskapene. Variabelen forklarer ni prosent av variasjonen i NOK/SEK. Den andre oljeprisvariabelen forklarer seks prosent av variasjonen i kronkursen og indikerer at kronen svekker seg seks måneder etter en oljeprisøkning. Denne effekten er det vanskeligere å finne en forklaring på, men aktørens tidshorisont kan være en faktor. Dersom en investor med seks måneders investeringshorisont kjøper seg opp i kroner på stigende oljepris, vil han selge seg ut igjen så fort gevinsten er sikret. En annen forklaring kan også være at oljeprisstigninger kun varer ved i en begrenset tidsperiode, og at oljeprisen forventes å falle seks måneder etter prisstigning, noe som gir forventninger om valutakursdepresiering. Bjørnstad og Jansen (2007), Naug (2003), Norges Bank (2005) og Bernhardsen og Røisland (2000) har alle med oljeprisvariabler i ulike utgaver som sier at høyere oljepris gir en styrking av kronen.

Variabelen for implisitt volatilitet indikerer at NOK/SEK svekkes dersom volatiliteten i valutamarkedet forventes å øke. Effekten er umiddelbar og relativt sterk, jamfør Naugs (2003), Bernhardsen og Røislands (2000) og Norges Banks (2005) modeller, og beskriver at kronkursen på kort sikt er følsom overfor uro på de internasjonale valutamarkedene. Årsaken til at effekten av høyere volatilitet på NOK/SEK er såpass sterk, kan være den relative størrelsen på valutaparet og at likviditeten i NOK/SEK er mye lavere enn i for eksempel NOK/EUR. Dermed er sjansen også større for ikke å få solgt seg ut når markedene

er urolige, noe som kan forårsake store effekter på kronekursen selv ved små variasjoner i volatiliteten.

Volatilitetsvariabelen forklarer 25 prosent av variasjonen i NOK/SEK. Ingen andre versjoner av variabelen har signifikant forklaringskraft på NOK/SEK, hverken laggede utgaver eller utgaver på endringsform opp til seks perioder. Heller ikke versjoner av volatilitet multiplisert med rentedifferansen ga utslag i undersøkelsen, i motsetning til i referansemodellene. Dette kan bety at endret renteforskjell ikke påvirker hvordan markedet oppfatter risikoen ved å holde NOK/SEK, gitt endringer i forventet valutakursvolatilitet. Som nevnt tidligere er denne variabelen ikke inkludert i modellene til Bjørnstad og Jansen (2007) eller Bjørnland og Hungnes (2006).

Et forhold som er interessant å understreke er om det er oljeprisen eller valutamarkedsvolatilitet som har sterkest effekt på NOK/SEK-kursen. Volatilitet forklarer 25 prosent av den kortsiktige variasjonen i NOK/SEK, mens oljeprisen kun ni prosent. Volatilitetsvariabelen får varierende oppmerksomhet i referansestudiene. Motsatt trekkes oljeprisen frem som en avgjørende faktor i utviklingen av kronekursen. Det kan dermed se ut til at NOK/SEK-kursen i større grad er avhengig av utviklingen i valutamarkedsvolatilitet enn utviklingen i oljeprisen, noe som i tilfellet er motsatt av forholdet for eurokursen og konkurransekursindeksen.

Som nevnt i beskrivelsen av modellvariablene i kapittel 5.1.2, er det i modellering av bilaterale valutakurser viktig å inkludere en krysskurs som kan fange opp kronekurssvingninger som ikke direkte har noe med kronen å gjøre. Korttidsmodellen indikerer at svingningene mellom svenske kroner og euro har mye å si for utviklingen i NOK/SEK-kursen. Når euro styrker seg og EUR/SEK-kursen endres med én prosent, svekkes NOK/SEK med en endring på 0,74 prosent. Med en forklaringsgrad på 37 prosent er EUR/SEK-kursen den variabelen i modellen som kan forklare mest av variasjonen i NOK/SEK.

Dog kan det være tilfellet at EUR/SEK-variabelen bidrar til å "pynte" litt på resultatene ved at den fanger opp valutakurseffekter av endringer i det svenske rentenivået og på denne måten stjeler effekt fra rentedifferansevariabelen i NOK/SEK-modellen. Ved å fjerne EUR/SEK-variabelen fra korttidsmodellen faller som ventet modellens forklaringskraft, men

rentedifferansevariabelen endrer seg kun marginalt (ikke rapportert). Dette støtter argumentet for å inkludere EUR/SEK-variabelen i NOK/SEK-modellen.

Det er to aksjemarkedsvariabler med i korttidsmodellen, og begge beskriver sammenhengen mellom omsetningen i energiaksjer på Oslo Børs og kronekursen. Økt handel med energiaksjer på Oslo Børs gir som ventet en styrking av NOK/SEK. Den første av de to variablene indikerer at når endringen av omsetningen i energiaksjer på Oslo Børs var positiv i forrige måned, styrkes kronekursen i inneværende måned. Høy aktivitet på børsen tiltrekker seg altså flere investorer i perioden etter, men det skal nevnes at effekten er svak. Den andre energiaksjevariabelen beskriver at positiv rentedifferanse, i kombinasjon med vekst i energiaksjeomsetningen de siste seks månedene, gir en styrking av NOK/SEK-kursen. De to variablene kan forklare henholdsvis fire og fem prosent av variasjonen i NOK/SEK. Ingen av referansestudiene inkluderer aksjemarkedsutviklingen i Norge i sine modeller. Det er ikke godt å si hvorfor, men enten er ikke norsk aksjemarkedsutvikling testet for, eller så er ikke effekten funnet signifikant på kronekursen.

Jeg tester videre for om det eksisterer en direkte sammenheng mellom oljepris, energiaksjer og NOK/SEK-kursen, men et interaksjonsledd mellom oljepris og energiaksjeomsetningen har ikke signifikant forklaringskraft på NOK/SEK. Likevel er aksjemarkedseffekten på NOK/SEK, i tillegg til oljepriseffekten, en indikasjon på at utenlandske investorer som sitter i svenske kroner tiltrekkes av den særnorske børsutviklingen, hvor høyere oljepris går sammen med høyere børsverdier.

Av de andre variablene som ikke kan forklare NOK/SEK-kursen på kort sikt, kan blant andre prisdifferansen nevnes. At prisdifferansen ikke har signifikant forklaringskraft på NOK/SEK er i tråd med det en kunne vente ut fra kjøpekraftsparitet, som dermed avvises for kronekursen på kort sikt. Videre har volatilitetsvariabelen på nivåform, endring i S&P 500-indeksen eller endring i hovedindeksen på Oslo Børs ikke forklaringskraft på NOK/SEK. Heller ikke S&P 500-indeksen, implisitt volatilitet eller hovedindeksen på Oslo Børs multiplisert med rentedifferansen kunne forklare NOK/SEK-kursen, i motsetning til i Naugs (2003) og Norges Banks (2005) modeller for konkurransekursindeksen.

I likhet med i langtidsmodellen skal en i korttidsmodellen være klar over at feilspesifisering kan inntreffe, for eksempel ved at variabler som burde være med er utelatt. I tillegg er det

sannsynlig at modellen inneholder multikollinearitet, da forklaringsvariablene til dels kan være preget av høy korrelasjon seg imellom. Dog skal det nevnes at multikollinearitet sjelden utgjør et problem i modeller der variablene er på endringsform.

Koeffisienten for nivåvariablene i korttidsmodellen (30), eller feiljusteringsleddet, forteller hvordan den nominelle NOK/SEK kursen justerer seg i forhold til sin langsiktige likevektskurs. Sagt på en annen måte vil avvik mellom nominell NOK/SEK-kurs og likevektskursen reduseres med 0,026 prosent hver måned. Så lenge kronen er svakere enn likevektskursen, vil kronen appresiere mot likevektsnivået. Halveringstiden til avvik fra langtidslivekten finnes ved (Bernhardsen og Røisland 2000):

$$(31) \quad \text{Halveringstid} = \frac{\ln(0,5)}{\ln(1-\text{avvik})}$$

Dermed er halveringstiden for avvik mellom nominell NOK/SEK-kursen og likevektskursen 25,9 måneder, eller over to år. Bernhardsen og Røisland (2000) finner en halveringstid på mellom to og sju måneder, avhengig av kursmål og estimeringsperiode. Med andre ord bruker NOK/SEK kursen relativt lang tid på å konvergere mot den kursen som bringer den i likevekt.

## 6.5. OPPSUMMERING AV DYNAMIKKEN I KRONEKURSEN

Tabell 6.6. Kort- og langtidseffekter på NOK/SEK		
	Korttidseffekt	Langtidseffekt
Rentedifferanse ↑	NOK/SEK ↑	NOK/SEK ↑
Oljepris ↑	NOK/SEK ↑	NOK/SEK ↑
Valutamarkedssuro ↑	NOK/SEK ↓	NOK/SEK ↑ / NOK/SEK ↓
S & P 500 ↑	-	NOK/SEK ↓
Energiaksjeomsetning, Oslo Børs ↑	NOK/SEK ↑	-
Euro ↑	NOK/SEK ↓	-
NOK/SEK ↓ indikerer svekket kronkurs, NOK/SEK ↑ indikerer styrket kronkurs		

På lang sikt bestemmes NOK/SEK-kursen av det relative prisforholdet mellom Norge og Sverige, det relative rentenivået eller den langsiktige risikopremien, oljeprisen, valutamarkedsvolatilitet og aksjemarkedsutviklingen i USA. Langtidsmodellen ligner

referansestudien til Naug (2003) med hensyn til de inkluderte variablene, men noen av effektene er meget forskjellige. Når horisonten blir lang, og så lenge risikopremien ikke endrer seg, styrker NOK/SEK seg på økt valutamarkedsuro. Effekten er sterk og oppsiktsvekkende, da ingen av referansestudiene rapporterer lignende. Tolkningen er at investorene på lang sikt har tillit til den norske kronens stabilitet og styrke.

Motsatt svekker NOK/SEK seg på høyere valutamarkedsvolatilitet dersom også risikopremien stiger på samme tid. Dette er den samme effekten som i Naug (2003). De to motstridende virkningene viser at kronekursens bevegelser på høyere volatilitet på lang sikt er situasjonsbestemt. Når risikopremien er lav, kan kronen fungere som en trygg havn-valuta, men når risikopremien stiger trekker investorene seg ut av kronen så fort det blir turbulens i markedene.

Flatners (2009) tekniske analyse viser at den norske kronen hverken er en trygg havn eller det motsatte, men han vurderer kun den importveide kronekursindeksen I-44. Samtidig viser flere uttalelser fra representanter for investorsiden at de anser kronen som en valuta verdt å holde når det er turbulent i de internasjonale valutamarkedene. Det kan dermed tyde på at effekten av økt valutamarkedsuro på NOK/SEK kan bidra til å bygge bro mellom de motsetningsfulle utsagnene om kronens stilling.

Videre styrker NOK/SEK seg kraftig på høyere rentedifferanse på lang sikt, og det relative rentenivået mellom Norge og Sverige ser ut til å spille en større rolle i den langsiktige utviklingen av NOK/SEK enn hva rentenivået gjør for eurokursen eller konkurransekursindeksen, jamfør referansestudiene. Kronen styrker seg også på høyere oljepris, men svekker seg av sterkere aksjemarkedsutvikling i USA på lang sikt.

På kort sikt bestemmes NOK/SEK-kursen det av relative rentenivået mellom Norge og Sverige, oljeprisen, utviklingen i EUR/SEK-kursen, valutamarkedsvolatilitet og omsetningen i energiaksjer på Oslo Børs. Det er utviklingen i euro som er den viktigste forklaringsfaktoren i NOK/SEK-kursen, noe som illustrerer euroens sterke innflytelse på den norske kronekursen i tillegg til kronens relativt beskjedne størrelse. Deretter er internasjonal valutamarkedsuro den nest viktigste forklaringsfaktoren i NOK/SEK, og på kort sikt vil kronen svekke seg på høyere volatilitet i valutamarkedet. Dette resultatet går igjen i Bernhardsen og Røisland (2000), Naug (2003) og Norges Bank (2005). Hverken

Bjørnland og Hugnes (2006) eller Bjørnstad og Jansen (2007) inkluderer volatilitet i sine modeller. Videre gir både høyere rentedifferanse mellom Norge og Sverige, høyere oljepris og høyere omsetning i energiaksjer på Oslo Børs, en sterkere NOK/SEK. Rente- og oljepriseffektene er den samme som i referansestudiene, og kan karakteriseres som trygghetsfaktorer, det vil si effekter som sikrer en sterk krone. Når disse er tilstede trigger også oppgang på Oslo Børs en styrking av kronen. Denne effekten ser ikke ut til å finne sted når eurokursen eller konkurransekursindeksen modelleres, jamfør referansestudiene. Med andre ord reflekterer NOK/SEK-kursen et forhold mellom kronkursen og det norske aksjemarkedet som ikke kommer til syne i de store kursmålene.

Modelleringen og analysen av NOK/SEK-kursen bekrefter kronens beskjedne størrelse relativt til euro, men avdekker også kronens attraktivitet. Det motsetningsfulle forholdet mellom NOK/SEK og valutamarkedsvolatilitet antyder, i motsetning til referansestudiene, at kronen under gitte forhold kan være en trygg valuta å holde. På den andre siden illustreres også at likviditeten i NOK/SEK spiller en større rolle enn for kronen målt mot euro, da kronen påvirkes relativt kraftig av høyere turbulens i de internasjonale valutamarkedene. Videre avdekker NOK/SEK-kursen et forhold mellom aksjeverdiutviklingen på Oslo Børs og den norske kronen som ingen av referansestudiene har fanget opp.

Modelleringen av den kortsiktige og langsiktige utviklingen i NOK/SEK er basert på en såkalt in-sample valutakurspredikering av NOK/SEK. Det betyr at den avhengige variabelen og forklaringsvariablene er sammenfallende i tid, og modellens forklaringskraft er testet på den samme estimeringsperioden som ligger til grunn for modellen. Dersom modellen også presterer out-of-sample vil den ha større validitet og verdi. Med andre ord må modellen kunne predikere NOK/SEK for en periode som ikke allerede er "programmert" i dens oppførsel.



## KAPITTEL 7. MODELLENS PREDIKSJONSKRAFT OUT-OF-SAMPLE

---

Modellen for NOK/SEK er estimert på bakgrunn av 108 månedlige observasjoner av vekslingskursen mellom norske og svenske kroner i perioden januar 1999 til desember 2007. Nå skal den settes på prøve på 12 out-of-sample observasjoner for perioden januar 2008 til desember 2008. Det er ikke en hvilken som helst periode den skal testes opp mot. Spesielt siste halvdel av 2008 preges av ekstreme utslag i finansielle variabler på grunn av finanskrisen, jamfør kapittel 4.5. Derfor har jeg på forhånd en avventende forventning til modellens evne til å predikere utviklingen i kronekursen for 2008.

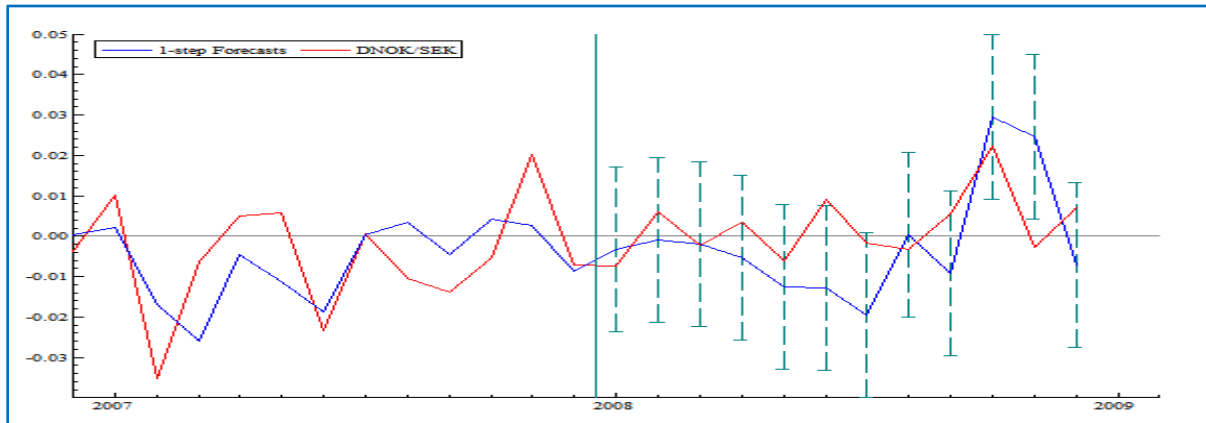
Fordi jeg lager prognoser på noe som *har* skjedd, bruker jeg realiserte verdier av forklaringsvariablene som datagrunnlag. Disse vil en normalt ikke ha tilgjengelige i virkeligheten. I stedet kan en da benytte estimater på forklaringsvariablene, men siden disse er usikre vil modellens nøyaktighet reduseres.

Prognosene fremkommer i to versjoner, én dynamisk og én steg-for-steg. Sistnevnte benytter informasjonen i hver periode til å predikere verdien én periode frem i tid. Den dynamiske prognosetilnærmingen lager prognoser for hele prognoseperioden sett under ett, og innebærer dermed større usikkerhet rundt prediksjonsverdiene enn 1-steps-prognoser, spesielt når prognoseperioden er lang (Doornik og Hendry II/2007). Som benchmark for modellens prestasjon bruker jeg en enkel random walk-modell, en modell hvor forrige periodes verdi på kronekursen er prognosen på inneværende periode. Jamfør "*The exchange rate disconnect puzzle*" presterer NOK/SEK-modellen relativt bra dersom den slår random walk-modellen.

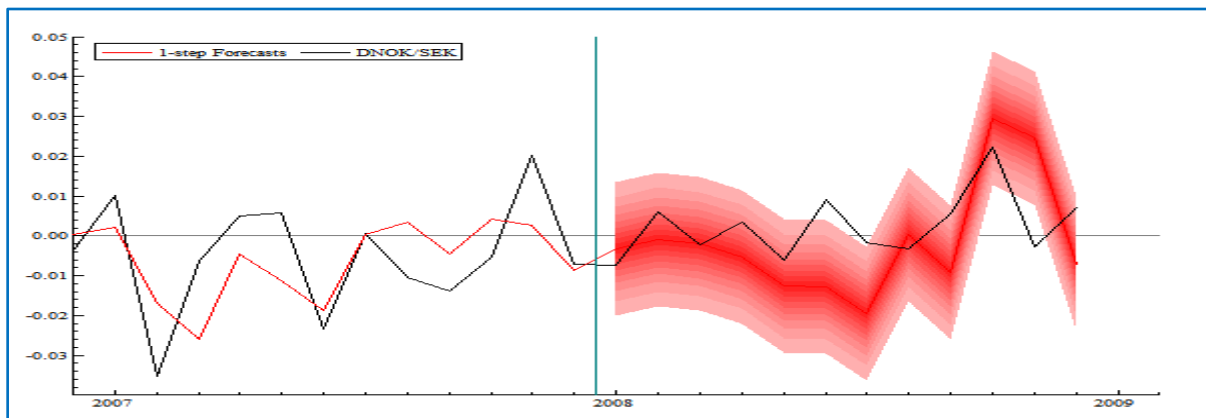
Prognosene er utarbeidet i statistikkprogrammet PC Give. Til grunn for prognostiseringen ligger den endelige modellen av kort- og langtidssammenhengen (ligning (30)) i kapittel 6.4. Resultatene for både den dynamiske og den statiske prognosen presenteres og sammenlignes med random walk-modellen. Modellene evalueres på standardavviket til residualene. Jo lavere standardavviket til residualene er, jo bedre er prognosen. Et annet evalueringskriterium er hvor gode de to modellene er til å predikere retningen på valutakursen. Dersom riktig retning predikeres, vil faktisk og predikert verdi ligge på samme side av den horisontale linjen i figurene som følger.

## 7.1. 1-STEGS PROGNOSE FOR NOK/SEK

Figur 7.1 og 7.2 viser NOK/SEK-modellens 1-steps prognose for valutakursutviklingen i 2008:



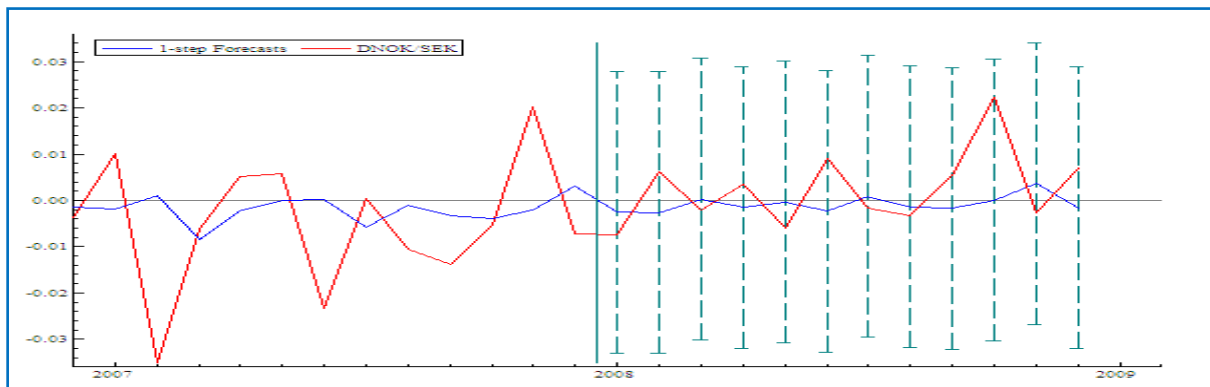
Figur 7.1. 1-steps prognose NOK/SEK-modell. Søylen indikerer 95 % konfidensintervall.



Figur 7.2. 1-steps prognose NOK/SEK-modell. Viften indikerer 95 % konfidensintervall.

Modellen ser ut til å klare seg rimelig bra for prediksjonene for første tredjedel av 2008, men den får trøbbel når finanskrisen setter inn sommeren 2008. Da greier den ikke å predikere riktig endring i NOK/SEK, selv ikke innenfor et 95 prosents konfidensintervall. Etter avviket i juni henter modellen seg litt inn igjen, før den i november på nytt mislykkes i å predikere NOK/SEK innenfor 95 prosents konfidensintervallet. Alt i alt presterer NOK/SEK-modellen rimelig bra gitt den vanskelige perioden den må predikere. Modellen gir et standardavvik for prognosen på 0,0136, og greier å predikere riktig retning i utviklingen i kronkursen på fem av tolv estimer.

Random walk-modellen gir til sammenligning følgende 1-steps prognose:



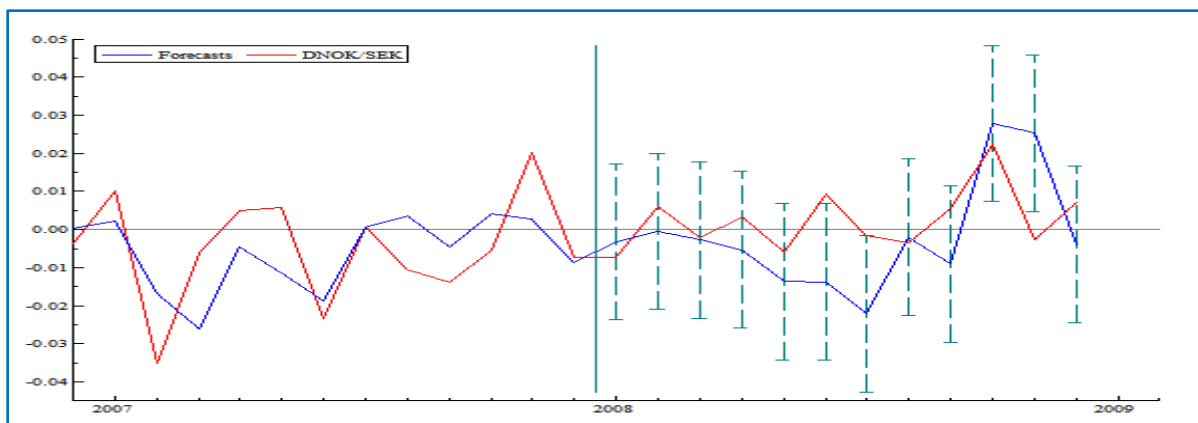
Figur 7.3. 1-steps prognose random walk-modell. Søylen indikerer 95 % konfidensintervall.

Random walk-modellen predikerer estimerer som ligger godt innenfor et 95 prosents konfidensintervall og gir et standardavvik for residualene på 0,009. Det er lavere og dermed bedre enn NOK/SEK-modellen. Av figur 7.3 over ser den også tilsynelatende bedre ut, men den greier bare å predikere riktig retning på kronekursen fire av tolv ganger. Det er dårligere enn NOK/SEK-modellen.

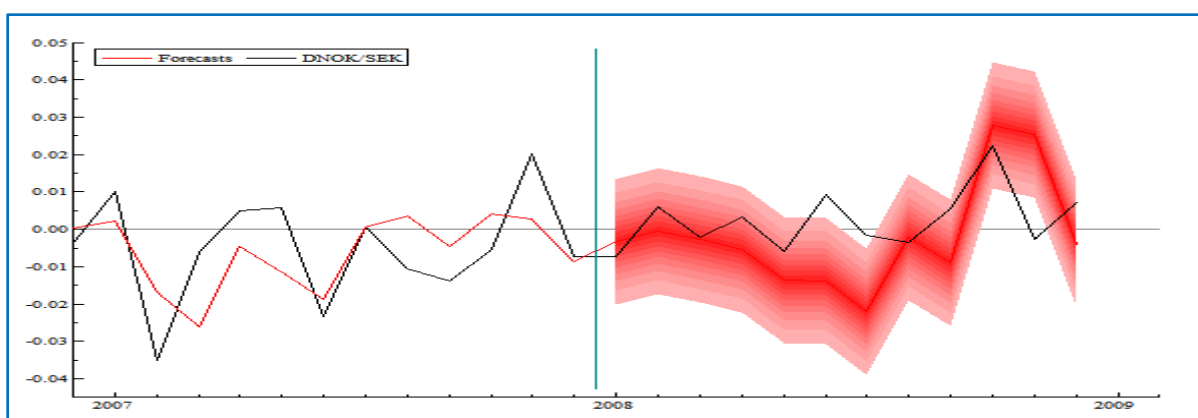
## 7.2. DYNAMISK PROGNOSE FOR NOK/SEK

Den samme analysen som for 1-steps prognosen gjøres nå for den dynamiske prognosen. Fordi dynamiske prognoser estimerer de fremtidige verdiene sett ut fra den siste observasjonen i modellens estimeringsperiode, har de en hensikt kun dersom det eksisterer mer enn én sammenheng mellom forklaringsvariablene. Hvis ikke vil prognosen flate ut over prognoseperioden.

Figur 7.4 og 7.5 viser NOK/SEK-modellens dynamiske prognose for valutakursutviklingen i 2008:



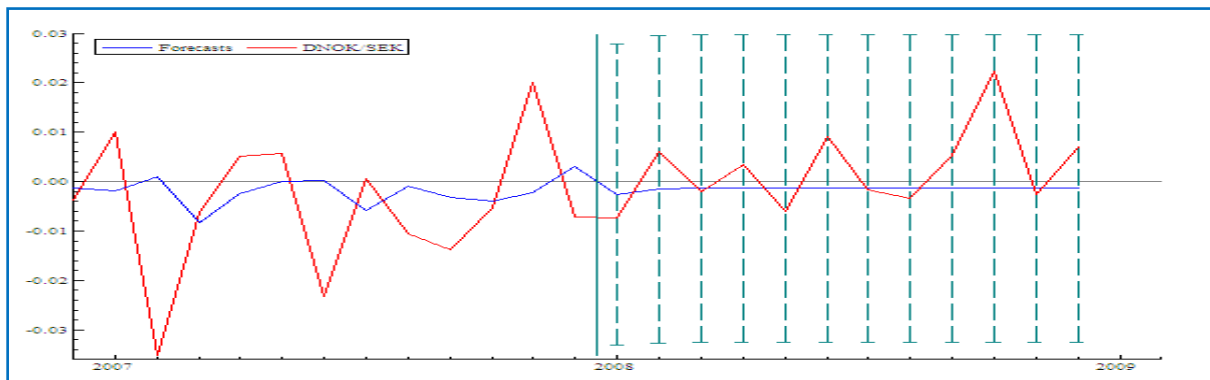
Figur 7.4. Dynamisk prognose NOK/SEK-modell. Søylen indikerer 95 % konfidensintervall.



Figur 7.5. Dynamisk prognose NOK/SEK-modell. Viften indikerer 95 % konfidensintervall.

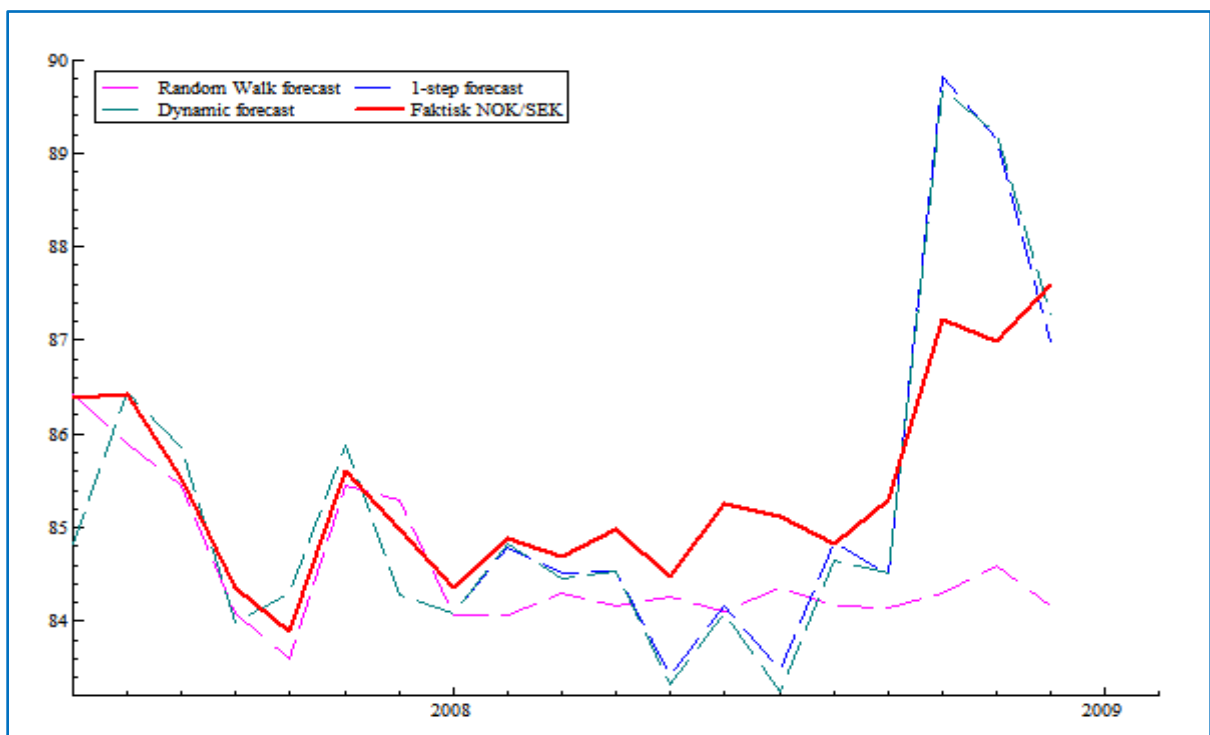
Den dynamiske prognosen ser tilsynelatende helt identisk ut med 1-steps prognosen, og det er heller ikke mye som skiller dem. Modellen rapporterer et standardavvik for prognosen på 0,138, som er litt høyere enn for 1-steps prognosen. Likevel greier modellen å predikere riktig retning på kronekursen på seks av tolv forsøk, som er mer enn 1-steps prognosen. Som nevnt over synes jeg dette er bra gitt de vanskelige markedsforholdene i slutten av prognoseperioden.

Random walk-modellen gir følgende dynamiske prognose:



Figur 7.6. Dynamisk prognose random walk-modell. Søylene indikerer 95 % konfidensintervall.

Fordi random walk-modellen kun avhenger av sin egen verdi i forrige periode, vil denne verdien være lik for hele perioden. Som figuren viser er prognosen på kronekursen flat gjennom hele prognoseperioden, og prognosen har dermed ingen hensikt.



Figur 7.7. Faktisk verdi NOK/SEK vs. prognoser

Figur 7.7 over viser faktisk verdi på NOK/SEK i 2008 sammenlignet med prognosene, og gir et bedre inntrykk av hvordan de ulike modellene predikerer kronekursen. Som figuren viser er de to prognosene gitt av NOK/SEK-modellen relativt like. De to prognosene følger faktisk

NOK/SEK ganske godt frem til mai 2008. Etter det får den, som nevnt, problemer med retningsforandringen, og i prognosen for juni, juli og august gir den feil fortegn på utviklingen i NOK/SEK. Når finanskrisen slår til for alvor i september overvurderer prognosene svekkelsen i kronekursen. Ettersom NOK/SEK-modellen er såpass sterkt avhengig av volatilitetsindikatoren er det sannsynlig at denne overvurderingen skyldes det kraftige utslaget i valutamarkedsvolatilitet høsten 2008, jamfør figur 4.3 i kapittel 4.4. Prognosen tilsier at NOK/SEK skal være 90 kroner i september, mens faktisk kurs var 87 norske kroner per svenske. Resten av året predikerer modellen en styrking av kronen igjen, når den faktisk svekker seg. Alt i alt bommer prognosene en del på prediksjonene for NOK/SEK-kursen, og spesielt siste halvdel av 2008. Til tross for dette ender modellen opp på et nivå som gir et bra anslag på faktisk NOK/SEK-kurs i desember. Random walk-modellen bommer også mye på valutakurspredikeringen for 2008 og gjør det dårligere enn NOK/SEK-modellen i å anslå riktig retning på faktisk NOK/SEK.

Oppsummert virker NOK/SEK-modellen god, gitt den turbulente perioden den predikerer. Random walk-modellen har lavere standardavvik for residualene, men er ikke like god til å predikere riktig retning på kronekursen som NOK/SEK-modellen. Siden perioden som ligger til grunn for prognosene er svært turbulent, er jeg positivt overrasket og fornøyd med NOK/SEK-modellens prestasjon out-of-sample.

## KAPITTEL 8. KONKLUSJON

---

Denne studien av den norske kronekursen har undersøkt hvilken informasjonsverdi som ligger i kronekursen målt mot en liten valuta som den svenske, relativt til kronekursen målt mot en av de større valutaene eller valutaindeksene. Resultatene viser at til tross for euroens store innflytelse på den norske kronen, er det betydelige lokale effekter å spore når en måler kronens verdi mot svenske kroner.

Utredningens hovedproblemformulering er:

**Hva skiller utviklingen i den norske kronekursen, målt mot en liten valuta som den svenske, fra utviklingen i kronekursen målt mot euro eller som konkurransekursindeksen?**

Jeg vil først konkludere på bakgrunn av korttidssammenhengen for NOK/SEK-kursen, og deretter langtidssammenhengen.

Den empiriske analysen av NOK/SEK-kursen legger ikke skjul på hvor stor betydning euroen har for den kortsiktige utviklingen i den norske kronen. En styrkelse av euroen gir en umiddelbar kraftig svekkelse av NOK/SEK-kursen. I tillegg legger internasjonal valutamarkedsuro klare føringer for kronekursen, da høyere volatilitet mellom norske kroner og euro også gir en sterk svekket kronekurs. De to faktorene belyser den norske kronens beskjedne størrelse relativt til euro, og som diskutert i kapittel 4 er trygghetsfaktorer som likviditet, oljepris og det norske rentenivået avgjørende for utviklingen i NOK/SEK. Et høyt rentenivå i Norge relativt til i Sverige og en sterk oljepris styrker NOK/SEK. Når disse trygghetsfaktorene er tilstede tiltrekker også oppgang på Oslo Børs utenlandsk kapital tilstrekkelig til å styrke NOK/SEK-kursen. Dette er en effekt som ingen av referansestudiene som undersøker eurokursen eller konkurransekursindeksen kan rapportere.

Den langsiktige utviklingen i kronekursen bestemmes av rentenivået, som også betegner den langsiktige risikopremien, og oljeprisen. Også utviklingen i det relative prisnivået mellom Norge og Sverige har betydning for NOK/SEK på lang sikt, i tillegg til aksjemarkedsutviklingen i USA og internasjonal valutamarkedsvolatilitet. Den mest oppsiktsvekkende effekten i den langsiktige kronekursdannelsen når kronen måles mot

svenske er at så lenge risikopremien er uendret, styrker kronekursen seg på høyere valutamarkedsvolatilitet. Dette illustrerer den norske kronen som en tidvis trygg valuta og gir et bilde som heller ikke er rapportert i referansestudiene.

Av korttidssammenhengen ser det ut til at valutamarkedsvolatilitet er viktigere for utviklingen av NOK/SEK-kursen enn oljeprisen. Dette resultatet er motsatt av referansestudiene, der oljepris synes å være viktigere for NOK/EUR og konkurransekursindeksen enn volatilitet.

Studien av NOK/SEK viser at kronekursen målt mot en liten valuta som den svenske kan gi et mer nyansert bilde av utviklingen i den norske kronen enn hva studier av de store kronekursmålene kan. Jeg opplever at egenskaper markedet stadig tillegger den norske kronen, men som like ofte avfeies av økonometriske studier av eurokursen eller konkurransekursindeksen, nå kommer til syne gjennom et mindre valutakursmål. Studien av NOK/SEK-kursen konstaterer at tilleggsinformasjonen i et mindre kronekursmål er stor, og verdifull i forståelsen av hvilke faktorer som driver den norske kronen.



## KAPITTEL 9. KILDEHENVISNING

---

### 9.1. BØKER, ARTIKLER, NETTKILDER

---

Akram, Q. Farooq (2000). *When does the oil price affect the Norwegian exchange rate?* Working Paper 8/2000, Norges Bank 2000.

Akram, Q. Farooq (2002). *PPP in the medium run despite oil shocks: The case of Norway.* Working Paper 4/2002. Norges Bank 2002.

Akram, Q. Farooq, Kari-Mette Bruvatne og Raymond Lokshall (2003). *Reelle likevektsvalutakurser.* Kapittel 3, Norges Banks skriftserie nr. 31. *Hvilke faktorer kan forklare utviklingen i valutakursen?* Øyvind Eitrheim og Kristin Gulbrandsen (red.). Oslo 2003.

Akram, Q. Farooq (2004). *Oil prices and exchange rates: Norwegian evidence.* *Econometrics Journal* 2004, volume 7, s. 476-504.

Bank for International Settlements (2007). *Triennial Central Bank Survey. Foreign Exchange and derivatives market activity in 2007 – E. Statistical Annex Tables.* Bank for International Settlements, December 2007.

Bernhardsen, Tom og Øistein Røisland (2000). *Hvilke faktorer påvirker kronkursen?* *Penger og Kreditt* 3/00, s. 187-194. Norges Bank 2000.

Bjørnland, Hilde Christiane og Håvard Hungnes (2002). *Fundamental determinants of the long run real exchange rate: The case of Norway.* Discussion Papers No. 326, August 2002. Statistisk Sentralbyrå, Forskningsavdelingen.

Bjørnland, Hilde Christiane og Håvard Hungnes (2006). *The Importance of Interest Rates for Forecasting the Exchange Rate.* *Journal of Forecasting*, 25, 209-221. Published online in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)) DOI: 10.1002/for.983.

Bjørnstad, Roger og Eilev S. Jansen (2006). *Renta bestemmer det meste*. SSB Økonomiske Analyser 6/2006.

Bjørnstad, Roger og Eilev S. Jansen (2007). *The NOK/euro exchange rate after inflation targeting: The interest rate rules*. Discussion Papers No. 501, May 2007. Statistisk Sentralbyrå, Forskningsavdelingen.

Brousseau, Vincent og Fabio Scacciavillani (2001). *Can short term foreign exchange volatility be predicted by the Global Hazard Index?* European Central Bank Working Paper No. 66. June 2001.

Bårdsen, Gunnar, Øyvind Eitrheim, Eilev S. Jansen og Ragnsr Nymoene (2005). *The econometrics of macroeconomic modeling – Advanced Texts in Econometrics*. Oxford University Press 2005.

Central Intelligence Agency (2009). *The world factbook 2009*.

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>

Dagens Næringsliv (2009). - *Trolig verdens beste valuta*. Publisert 19.03.2009. <http://www.dn.no/forsiden/borsMarked/article1634583.ece>

Doornik, Jurgen A. og David F. Hendry (2007). *PC Give 12, Ox Metrics 5*. Timberlake Consultants Ltd. London, UK. 2007. Volume I: Empirical Econometric Modelling og Volume II: Modelling Dynamic Systems.

Dørum, Øystein (2007). *NOK nå*. Kommentar publisert på E24 24.10.2007. <http://e24.no/kommentar/spaltister/dorum/article2064638.ece> (14.06.09)

Eitrheim, Øyvind, Espen Frøyland og Øistein Røisland (1999). *Kan prisen på valutaopsjoner si noe om markedets oppfatning av usikkerhet om kronkursen?* Penger og Kreditt 2/99, s. 230-241. Norges Bank 1999.

Flatner, Alexander (2009). *Norske kroner ingen trygg havn*. Aktuell kommentar Nr. 3/09. Norges Bank 2009.

Flood, Robert P. og Andrew K. Rose (2002). *Uncovered interest parity in crisis*. International Monetary Fund Staff Papers. Vol. 49, No. 2, s. 252-266. International Monetary Fund 2002.

Frankel, Jeffrey A. og Andrew K. Rose (1995): *Empirical research nominal exchange rates*. I Grossman og Rogoff. Handbook of International Economics, vol 3. Amsterdam: Elsevier, s. 1689-1729.

Gjedrem, Svein (2003). *Finansiell stabilitet, formuespriser og pengepolitikk*. Foredrag, Centre for Monetary Economics/BI 3. juni 2003.

[http://www.norges-bank.no/templates/article\\_18090.aspx](http://www.norges-bank.no/templates/article_18090.aspx) (14.06.09)

Harris, Richard and Robert Sollis (2003). *Applied Time Series Modelling and Forecasting*. John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex, England 2003.

Håland, Jone (2003). *Holder udekket renteparitet? En empirisk undersøkelse av udekket renteparitet med utgangspunkt i norske kroner*. SNF Rapport Nr. 26/03. Samfunns- og næringslivsforskning AS. Bergen, August 2003.

Isachsen, Arne Jon (red.)(2002). *Hva gjør oljepengene med oss?* Cappelen Akademisk Forlag 2002.

Isachsen, Arne Jon (2007). *Euro for Norge?* Økonomisk Forum Nummer 4/2007.

Isard, Peter (2006). *Uncovered Interest Parity*. IMF Working Paper, Vol. 96/2006 , s. 1-14, 2006.

Juel, Steinar, Karl Johan Haarberg og Erik Bruce (2002). *Sterk krone – fordi vi fortjener det*. BI Centre for Monetary Economics Working Papers 09/2002.

Kloster, Arne, Raymond Lokshall og Øistein Røisland (2003). *Hvor mye av bevegelsene i kronkursen kan forklares av rentedifferansen?* Kapittel 6, Norges Banks skriftserie nr. 31. *Hvilke faktorer kan forklare utviklingen i valutakursen?* Øyvind Eitrheim og Kristin Gulbrandsen (red.). Oslo 2003.

Klovland, Jan Tore (2008). Forelesningsnotater I FIE 422, Internasjonale finansmarkeder og finansiell stabilitet, Norges Handelshøyskole, våren 2008.

Kohler, Ulrik og Frauke Kreuter (2005). *Data analysis using Stata*. Stata Press Publication, Texas, US. 2005.

Koop, Gary (2005). *Analysis of Economic Data*. Second Edition. John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex, England 2005.

Kremers, Jeroen J.M., Neil R. Ericsson og Juan J. Dolado (1992). *The power of cointegration tests*. Board of Governors of the Federal Reserve System. International Finance Discussion Papers. Number 431. June 1992.

Landberg, Martin og Øivind Tellesbø (2005). *Bankers valutakursprognoser – ren augurisme eller treffsikre spådommer?* Økonomisk Forum Nr.2 2005. Hentet fra artikkelkompendiet i FIE 422 våren 2008.

Levich, Richard M. (2001). *International financial markets: Prices and policies*. 2. Utgave, McGraw- Hill. Kapittel 5 – *International Parity Conditions* og kapittel 9 – *The Eurocurrency Market*. Kompendium FIE 422. Norges Handelshøyskole, januar 2008.

Meese, Richard A. og Kenneth Rogoff (1983). *Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample?* Journal of International Economics 1983, s. 3-24. Kompendium FIE 422. Norges Handelshøyskole, januar 2008.

Mishkin, Frederic S., Stanley G. Eakins (2009). *Financial Markets and Institutions*. Sixth Edition 2009. Pearson International Edition. Pearson Prentice Hall.

Naug, Bjørn E. (2003). *Faktorer bak utviklingen i kronekursen – en empirisk analyse*. Kapittel 7, Norges Banks skriftserie nr. 31. *Hvilke faktorer kan forklare utviklingen i valutakursen?* Øyvind Eitrheim og Kristin Gulbrandsen (red.). Oslo 2003.

NA24 (2009). *Spår kraftig krone- comeback*. Publisert 12.01.2009.

<http://arkiv.na24.no/Nyhet/342244/Sp%C3%A5r+kraftig+krone-comeback.html>

NBIM (2009). *Årsrapport for Statens Pensjonsfond – Utland 2008*. Norges Bank Investment Management 2009.

[http://www.norges-bank.no/templates/report\\_73484.aspx](http://www.norges-bank.no/templates/report_73484.aspx) (15.06.09)

Neely, Christopher J. og Lucio Sarno (2002). *How well do monetary fundamentals forecast exchange rates?* The Federal Reserve Bank of St. Louis Review. September/October 2002. Vol. 84, s. 51-74.

Newbold, Paul (1990). *Statistics for business and economics*. 4<sup>th</sup> edition. 1990. Prentice- Hall, Inc. New Jersey, USA.

Norges Bank (2004). Skriftserie 34. *Norske finansmarkeder - pengepolitikk og finansiell stabilitet*. Oslo 2004. Kapittel 7 – Prisstabilitet

Norges Bank (2005). *Utviklingen i kronekursen*. Inflasjonsrapport 2/2005, s. 42-45.

Norges Bank (2007). *Aktiviteten i det norske valuta- og derivatmarkedet i april 2007*. Undersøkelse I samarbeid med BIS – Bank for International Settlements. Norges Bank, april 2007.

Norges Bank (2009a). Norges Banks hjemmesider. Prisstabilitet - *Pengepolitikken i Norge* [www.norges-bank.no](http://www.norges-bank.no) (12.03.09.)

Norges Bank (2009b). Norges Banks hjemmesider. Om valutakurser:

[http://www.norges-bank.no/templates/article\\_56360.aspx](http://www.norges-bank.no/templates/article_56360.aspx) (09.06.09)

[http://www.norges-bank.no/templates/article\\_67671.aspx](http://www.norges-bank.no/templates/article_67671.aspx) (09.06.09)

Norges Bank (2009c). Norges Banks hjemmesider. Kapitalforvaltning – Statens Pensjonsfond – Utland:

[http://www.norges-bank.no/templates/article\\_69362.aspx](http://www.norges-bank.no/templates/article_69362.aspx) (15.06.09)

NOU: Norges Offentlige Utredninger (2003). *Konkurranssevne, lønnsdannelse og kronekurs*. No. 13. 2003. Statens forvaltningstjeneste, Informasjonsforvaltning. Oslo 2003.

Nærings- og Handelsdepartementet: Rettleiingar og brosjyrar, publisert 13.07.2005

*Faktahefte om norsk næringsliv.*

<http://www.regjeringen.no/nn/dep/nhd/Dokument/Rettleiingar-og-brosjyrar/2005/Faktahefte-om-norsk-naringsliv/29.html?id=275601> ( 06.03.2009)

Oberlechner, Thomas (2004). *The psychology of the foreign exchange market*. John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex, England. 2004.

Obstfeldt, Maurice og Kenneth Rogoff (2000). *The six major puzzles in international macroeconomics: Is there a common cause?* National Bureau of Economic Research Working Paper. No. 7777. Issued July 2000.

Oljedirektoratet (2009). *Fakta 2009 – Norsk Petroelumsverksemd*. Publisert 04.05.2009.

<http://www.npd.no/Norsk/Produkter+og+tjenester/Publikasjoner/Faktaheftet/Faktahefte+2009/Fakta+2009.htm> (09.06.09)

Oslo Børs (2009). Oslo Børs' nettsider, *Notering*.

<http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Notering> (15.06.09)

Rime, Dagfinn (2003). *Hva kan vi lære om valutakurser av finansiell økonomi?* Kapittel 8, Norges Banks skriftserie nr. 31. *Hvilke faktorer kan forklare utviklingen i valutakursen?* Øyvind Eitrheim og Kristin Gulbrandsen (red.). Oslo 2003.

Rogoff, Kenneth (1996). *The purchasing Power Parity Puzzle*. Journal of Economic Literature 1996, s. 647-665. Kompendium FIE 422. Norges Handelshøyskole, januar 2008.

Rødseth, Asbjørn (2000). *Open economy macroeconomics*. Cambridge University Press 2000.

Sandmo, Agnar (2006). *Samfunnsøkonomi – en idéhistorie*. Universitetsforlaget 2006.

Sarno, Lucio og Mark P. Taylor (2006). *The economics of exchange rates*. Cambridge University Press 2006.

SCB (2009). *BNP Kvartal 2008:4*. Sveriges Officiella Statistik. Nationalräkenskaper. Statistiska Centralbyrån 2009.

Sill, Keith (2000). *Understanding asset values: Stock prices, exchange rates, and the "Peso problem"*, Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review, September/October 2000, s. 3-13. Kompendium FIE 422. Norges Handelshøyskole, januar 2008.

SSB (2005). Bore, Ragnhild Rein (red.). *Hundre års ensomhet? Norge og Sverige 1905-2005*. Statistiske Analyser, Statistisk Sentralbyrå 2005.

SSB (2009a). *Tabell 22 Utenrikshandel med varer*. Statistisk Sentralbyrås nettsider: <http://www.ssb.no/emner/09/05/uhaar/tab-2008-09-12-22.html> (09.06.09)

SSB (2009b). *09.04 Fordringer og gjeld overfor utlandet, direkteinvesteringer, SIFO*. Statistisk Sentralbyrås nettsider: <http://www.ssb.no/emner/09/04/> (09.06.09)

SSB (2009c). *Tabell 06153. Produksjon og anvendelser, etter næring*. Statistikkbanken, Nasjonalregnskap og utenrikshandel. [http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default\\_FR.asp?Productid=09.01&PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/MenuSelP.asp&SubjectCode=09](http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?Productid=09.01&PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/MenuSelP.asp&SubjectCode=09) (09.06.09)

Stata (2007). *Stata Time Series Reference Manual*. Release 10. Stata Press Publication, Texas 2007.

Sveriges Riksbank (2003). *Inflationsrapport 3/2003*, publisert 16.10.2003, og *4/2003*, publisert 05.12.2003. Sveriges Riksbank 2003.

Sveriges Riksbank (2009). Sveriges Riksbanks internetttsider: Om Riksbanken: <http://www.riksbank.se/templates/Page.aspx?id=26427>

Sørensen, Øistein og Torbjörn Nilsson (red.)(2005). *Norsk- svenske relasjoner i 200 år*. Aschehoug & Co, Oslo. 2005.

Torvik, Ragnar (2003). *Realvalutakurs og innfasing av oljeinntekter*. Kapittel 2, Norges Banks skriftserie nr. 31. *Hvilke faktorer kan forklare utviklingen i valutakursen?* Øyvind Eitrheim og Kristin Gulbrandsen (red.). Oslo 2003.

Vikøren, Birger (2008). Foredrag holdt for FIE 421 høsten 2008. Norges Handelshøyskole, Bergen.

WEC (2007). *World Energy Council 2007 Survey of Energy Resources*. World Energy Council, London, [www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org)

Wettre, Sigbjørn og Anders Bohlin Borgersen. *Undersøkelse av valuta- og derivatmarkedet i 2004: Sterk vekst i det norske rentederivatmarkedet*. Penger og Kreditt 1/2005, s. 41-52. Kompendium FIE 422. Norges Handelshøyskole, januar 2008.

Wooldridge, Jeffrey M. (2006). *Introductory Econometrics – A Modern Approach*. 3<sup>rd</sup> edition. Thomson South-Western 2006.

## 9.2. DATA

---

Norges Bank. Månedlige og daglige valutakursdata.

[http://www.norges-bank.no/templates/article\\_200.aspx](http://www.norges-bank.no/templates/article_200.aspx) (09.06.09)

Norges Bank. Pengemarkedsrenter.

[http://www.norges-bank.no/templates/article\\_41607.aspx](http://www.norges-bank.no/templates/article_41607.aspx) (09.06.09)

Sveriges Riksbank. Svenske pengemarkedsrenter.

<http://www.riksbank.se/templates/stat.aspx?id=16738> (09.06.09)

Sveriges Riksbank. Valutakursdata.

<http://www.riksbank.se/templates/stat.aspx?id=16747> (09.06.09)

Statistisk Sentralbyrå, Statistikkbanken. Konsumprisindeks.

<http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/> (09.06.09)



Statistiska Centralbyrån. Konsumentprisindekser.

<http://www.ssd.scb.se/databaser/makro/MainTable.asp?yp=tansss&xu=C9233001&omrad ekod=PR&omradetext=Priser+och+konsumtion&lang=1> (09.06.09)

Energy Information Administration. Oljeprisdata.

[http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet\\_pri\\_spt\\_s1\\_d.htm](http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_d.htm) (09.06.09)

Data fra Oslo Børs har jeg fått tilsendt direkte fra Oslo Børs.

Data hentet fra databaser er gitt ved tilgang gjennom Biblioteket ved Norges Handelshøyskole.

