

# **Valutastyring**

-Sikring og trading med forwardkontrakter

BE305E Masteroppgave i finansiering og investering

Espen Stokmo Werme

Mai 2010 Bodø

## **Abstract**

The main research problem with this thesis is to look at different hedging strategies and see how much the risk involved with a transaction can be reduced. I will look at deviation between covered interest rate parity and the forward rates from the bank. I will calculate minimum variance portfolio and see how much the optimal hedge reduces the risk. I will also calculate a trading position with expectations on the spot for the next period.

In mine findings I found out that because of a negative deviation between covered interest parity and forward rates, it was possible to get a higher cash flow with use of the money market instead of forward contracts. This was the case with EUR and JPY on monthly and quarterly periods.

With the trading position I found that the position made it better than not to hedge at all, and it also did it better than the minimum variance portfolio with EUR on quarterly and half yearly.

## **Forord**

Denne utredningen er skrevet som ett avsluttende ledd i siviløkonomstudiet i økonomi og ledelse ved Handelshøgskolen i Bodø, hvor jeg har valgt finansiering og investering som profilering.

Skal se på hensikt med valutastyring, tar for meg risikominimerende posisjon, pengemarkedssikring og tradingposisjon. Ser på mulighetene for sikring og hvor gode de forskjellige alternativene er. Vil i denne oppgaven forholde meg til forwards.

Vil benytte anledningen til å takke Øystein Gjerde for konstruktiv kritikk og god veiledning.

Handelshøgskolen i Bodø 19. mai 2010

---

Espen S. Werme

## Sammendrag

Med denne oppgaven skal jeg ta for meg sikring med forwardkontrakter og se på pengemarkedssikring og tradingposisjon opp mot risikominimerende posisjon.

Har sett på bankenes forwardkurser opp mot dekket renteparitet for å se om det kan påpekes noe avvik. Beregnet risikominimerende posisjon for de ulike valutaene ved forskjellige sikringsperioder. Sett på hvordan standardavviket til spot blir redusert ved å benytte seg av en portefølje bestående av spot og forwards og tatt for meg pengemarkedssikring or å se om det kan påpekes at den ene er noe bedre enn den andre. Til slutt tar jeg for meg en tradingposisjon, hvor jeg setter noen forventninger om hvilken retning valutakursen vil ta og se om spekulasjonen gir noe bedre netto endring i resultatet.

Fant at det gjennomsnittlige avviket mellom dekket renteparitet og forwardkursene ligger veldig tett rundt null. JPY hadde høyest avvik og mye kraftigere standardavvik enn EUR og USD. JPY hadde et standardavvik på over 18 øre noe som kommer av at avviket mellom dekket renteparitet og forwardkursen svingte innenfor et mye større intervall. Kan også påpeke at høsten 2008 hadde størst avvik for alle tre valutakursene. JPY hadde ett avvik på opp mot 1 kr, forwardkursen var priset nesten 1 kr lavere enn dekket renteparitet. Kursene ble priset lavere enn dekket renteparitet skulle tilsi, nettopp fordi at dekket renteparitet tar utgangspunkt i rentene i dag. Videre regnet jeg ut risikominimerende posisjon for en portefølje bestående av spot og forward. JPY hadde økende korrelasjon med spot når lengde på kontrakten økte.

Startet analyse med å se på avvik mellom dekket renteparitet og forwardkursene fra bank. Det gjennomsnittlige avviket var ganske lavt, men stor avvik høsten 2008 gjorde at det kunne bli interessant å se om dekket renteparitet slo forwardkursene. JPY og EUR ga høyere innbetaling i løpet av 2008 ved månedlig og kvartalsvise perioder. Så her fikk man utnyttet at forwardkursen var priset lavere enn dekket renteparitet, som ga muligheten til høyere innbetaling. I denne oppgaven har jeg tatt for meg valutastyring, så at ved store avvik i dekket renteparitet blir disse fanget opp og gir en høyere innbetaling enn ved sikring med forward. Så på innbetalinger i løpet av 2008 og om det var best å dele dette opp i månedlige innbetalinger, kvartalsvise innbetalinger eller halvårlige innbetalinger.

Fant her at månedlige ga høyest kontantstrøm for JPY, EUR og USD. USD og EUR hadde lavest risiko ved månedlige mens JPY hadde lavest ved kvartalsvise.

Ved spekulasjon ga tradingposisjonen lavere standardavvik og lavere netto økning enn ingen sikring ved alle valutaene. Trading posisjonen gjorde det bedre enn å ikke sikre for alle valutaene. Ved EUR ga tradingposisjonen lavest standardavvik ved kvartalsvise og halvårlige perioder, ga også lavest netto økning i utbetaling her.

## Innholdsfortegnelse

Abstract .....	I
Forord .....	II
Sammendrag .....	III
Figur oversikt .....	VII
Tabell oversikt .....	VII
Vedleggs oversikt.....	VIII
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn for oppgaven.....	1
1.2 Problemstilling og formål .....	1
1.3 Oppgavens oppbygning.....	2
2 Om eksponering for valutarisiko generelt.....	3
2.1 Regnskapmessig eksponering.....	3
2.2 Økonomisk eksponering.....	4
2.2.1 Driftseksponering .....	4
2.2.2 Transaksjonseksponering .....	4
3 Handel med valutaterminer .....	6
3.1 Valutamarkedet.....	6
3.1.1 Aktører.....	8
3.1.2 Tilbud og etterspørsel etter valuta.....	8
3.1.3 Arbitrasjeteori .....	8
3.2 Terminkontrakt.....	9
3.2.1 Notering av forward .....	10
3.2.2 Transaksjonskostnader .....	10
4 Prising av valutaterminer .....	12
4.1 Kjøpekraftsparitet.....	13
4.1.1 Vareprisparitet (CPP).....	13
4.1.2 Absolutt Kjøpekraftsparitet (PPP) .....	14
4.1.3 Relativ Kjøpekraftsparitet(PPP) .....	14
4.2 Udekket renteparitet.....	16
4.3 Dekket renteparitet.....	16
4.4 Forward .....	18
5 Empiriske undersøkelser .....	20
5.1 Fundamental analyse og teknisk analyse .....	20

5.2	Kjøpekraftsparitet.....	21
5.3	Udekket og dekket renteparitet.....	21
5.4	Nye metoder.....	21
6	Sikring med valutaterminer.....	23
6.1	Risikominimerende posisjon .....	24
6.2	Hedge-effektivitet .....	26
6.3	Pengemarkedssikring .....	27
6.4	Tradingposisjon .....	28
7	Metode.....	31
7.1	Innsamling .....	31
7.2	Behandling.....	31
7.3	Reliabilitet.....	32
7.4	Validitet .....	32
8	Analyser.....	33
8.1	Utvikling og volatilitet .....	33
8.2	Prising.....	35
8.3	Sikring.....	39
8.3.1	Risikominimerende posisjon .....	39
8.3.2	Hedge-effektivitet .....	44
8.3.3	Sikring i USD.....	45
8.3.4	Sikring EUR.....	47
8.3.5	Sikring JPY.....	49
8.4	Pengemarkedssikring .....	51
8.4.1	Sikre mot dollar .....	51
8.4.2	Sikring mot Euro .....	53
8.4.3	Sikring mot JPY .....	55
8.5	Spekulasjon.....	56
8.5.1	Trading med JPY .....	57
8.5.2	Trading med EUR.....	60
8.5.3	Trading med USD.....	61
9	Avslutning.....	64
	Litteraturliste.....	66
	Vedlegg.....	68

## Figur oversikt

Figur 3.1 Bid-ask spread .....	7
Figur 4.1 Grunnleggende valutaforhold (Korsvold, 2000).....	12
Figur 6.1 Hedgingeffektivitet.....	26
Figur 8.1 Valutakurs utvikling .....	33
Figur 8.2 Endring i valutakurser.....	34
Figur 8.3 Rente utvikling.....	34
Figur 8.4 Rentedifferanse .....	35
Figur 8.5 Avvik USD forward og dekket renteparitet .....	36
Figur 8.6 Avvik JPY forward og dekket renteparitet.....	37
Figur 8.7 Avvik EUR forward og dekket renteparitet .....	38
Figur 8.8 Portefølje 1 måneders forward USD .....	42
Figur 8.9 hedgeeffektivitet månedlig periode.....	44

## Tabell oversikt

Tabell 8-1 Avvik mellom Dekket renteparitet og forwardkurser .....	36
Tabell 8-2 Korrelasjon mellom endring i spot- og forwardkontrakter .....	39
Tabell 8-3 Avkastning og standardavvik for USD.....	39
Tabell 8-4 Avkastning og standardavvik for EUR.....	40
Tabell 8-5 Avkastning og standardavvik for JPY .....	40
Tabell 8-6 Portefølje med spot og forward for USD.....	41
Tabell 8-7 Portefølje med spot og forward for EUR.....	42
Tabell 8-8 Portefølje med spot og forward for JPY .....	43
Tabell 8-9 Hedge-effektivitet USD.....	44
Tabell 8-10 Hedge-effektivitet EUR.....	45
Tabell 8-11 Hedgeeffektivitet JPY.....	45
Tabell 8-12 Risikominimerende sikring USD.....	47
Tabell 8-13 Risikominimerende sikring EUR.....	48
Tabell 8-14 Risikominimerende sikring JPY .....	49
Tabell 8-15 Avkastning og standardavvik for 2008 .....	50
Tabell 8-16 Pengemarkedssikring USD .....	52
Tabell 8-17 Pengemarkedessikring mot perfekt sikring USD .....	53
Tabell 8-18 Pengemarkedssikring EUR .....	54
Tabell 8-19 Pengemarkedessikring mot perfekt sikring EUR .....	54
Tabell 8-20 Pengemarkedssikring JPY .....	55
Tabell 8-21 Pengemarkedessikring mot perfekt sikring JPY.....	56
Tabell 8-22 januar endring JPY .....	57
Tabell 8-23 Forventninger om kursretning JPY .....	58
Tabell 8-24 Endring og standardavvik i netto valutakurs JPY.....	60
Tabell 8-25 Forventninger om kursretning EUR .....	60
Tabell 8-26 Endring og standardavvik i netto valutakurs EUR .....	61
Tabell 8-27 Forventninger om kursretning USD.....	62



Tabell 8-28 Endring og standardavvik i netto valutakurs USD .....	62
Tabell 8-29 Treff på forventninger .....	63

## **Vedleggs oversikt**

Vedlegg 1: Sikring med forward mot USD .....	68
Vedlegg 2: Sikring med forward mot EUR .....	72
Vedlegg 3: Sikring med forward mot JPY .....	76
Vedlegg 4: Pengemarkedssikring mot USD .....	80
Vedlegg 5: Pengemarkedssikring mot EUR .....	83
Vedlegg 6: Pengemarkedssikring mot JPY .....	86
Vedlegg 7: Trading med JPY .....	89
Vedlegg 8: Trading med EUR .....	93
Vedlegg 9: Trading med USD .....	97

# 1 Innledning

Starter med en introduksjon av oppgaven, bakgrunn for mitt valg og problemstillingen som jeg skal analysere. Tilslutt i kapittelet har jeg satt en oversikt over oppgavens oppbygning og struktur.

## 1.1 Bakgrunn for oppgaven

Min motivasjon er at dette er et spennende felt jeg har interesse for og ønsker å få en dypere innsikt i. Valutamarkedet er tross alt det største pengemarkedet som eksisterer. Globalisering gjør at "avstanden" mellom land blir mindre og landegrenser opphører. Dette fører også med seg økt handel innenfor eksport og import. Bedrifter blir mer og mer utsatt for handel i andre valutaer. Skal derfor se på sikring og effekten av å sikre i forhold til og ikke gjøre noen ting.

## 1.2 Problemstilling og formål

Skal i denne oppgaven ta for meg sikring med valutaterminer, hvor jeg har begrenset oppgaven til forwards. Skal se hvordan bruk av forwards reduserer risiko på en kontantstrøm, skal også se på eventuelle avvik mellom dekket renteparitet og forwardkursene og se om disse kan gjøre det mer gunstig å benytte pengemarkedssikring. Til slutt tar jeg en tradingposisjon hvor jeg skal se hvordan en portefølje som er basert på forventninger om neste periode vil gjøre det i forhold til ingen sikring og ved bruk av risikominimerende andel.

*Valutastyring, hvordan sikre seg mot svingninger i valutakurser?*

*Hvor effektivt er det med valutastyring?*

Hensikt med sikring er ikke fortjeneste, men å begrense hvor mye en fremtidig kontantstrøm er utsatt for svingninger. Reduksjon av risikoen, standardavviket. Skal ta for meg en trading del, hvor jeg ser på antagelser om retning kurse vil ta og justerer i posisjonen i forhold til antagelsene. Skal ta for meg forskjellige sikring strategier, se hvordan risikoen i en posisjon reduseres ved å sikre seg og hvor godt de forskjellige strategiene gjør det over en hvis periode.

### **1.3 Oppgavens oppbygning**

Kapittel 1 tar en gjennomgang av forskningsspørsmål, bakgrunn for dette valget og hvordan oppgaven skal løses.

Kapittel 2 tar for eksponering av valutarisiko og er hovedmomentet videre i oppgaven

Kapittel 3 omhandler handel med valutaterminer, tar her en introduksjon til valutamarkedet og litt om hvilke aktører som finnes her i tillegg til hvordan tilbud og etterspørsel fungerer i valutamarkedet. Avslutter kapitlet med en innføring i hvordan handel med valutaterminer fungerer, notasjon, kostnader ved valutaterminer og risiko knyttet til kontrakten.

Kapittel 4 går på prising av forwardkontrakter, tar her først en gjennomgang av de viktigste paritetene som brukes innenfor valuta sammenheng. Viser hvordan dekket renteparitet brukes til å prisse forwardkontrakter

Kapittel 5 tar for seg empiriske tester på paritetene, hvor godt dem holder i praksis og hvilket tidsperspektiv dem er best egnet til.

Kapittel 6 teori om sikring med valutaterminer, tar her for meg en risikominimerende posisjon, tradingposisjon og pengemarkedssikring.

Kapittel 7 er metode kapitlet som legger grunnlaget og retningslinjer for videre arbeid i oppgaven.

Kapittel 8 Presenterer resultater fra selve analyse delen.

Kapittel 9 er avslutningen, her blir det en oppsummering over funn som er gjort i analysen

## 2 Om eksponering for valutarisiko generelt

Dette kapitlet omhandler risiko en bedrift står ovenfor med hensyn til volatilitet i valutakurser. Eksponering av valuta kan deles inn etter økonomisk eksponering og regnskapsmessig eksponering. Svingninger i valutakurser har innvirkning på kontantstrømmer og selskapsverdi, dette kalles for økonomisk eksponering. Regnskapsmessig eksponering er innvirkningen svingninger har på en bedrifts regnskap. Benytter her Sercu og Uppal (1995) hvis ikke annet står.

$$V_T = \text{Beløp i hjemmevaluta} + \text{beløp i utenlandsk valuta} * S_T$$

Tar man den deriverte av verdien med hensyn på endring i spotkursen ved tidspunkt T får man følgende ligning.

$$\frac{dV_T}{dS_T} = \text{beløp i utenlandsk valuta}$$

Det er det utenlandske beløpet som er utsatt for eksponering ved en marginal endring i spotkursen. Her ser man at det er beløpet plassert i utenlandsk valuta er lik eksponeringen.

Dette kan skrives som:

$$\text{Eksponering} = \frac{\text{Samlet uventet effekt på finansiell posisjon i hjemmevaluta på tidspunkt T}}{\text{Uventet endring i } S_T}$$

Her ser man at eksponering er et uttrykk for følsomhet av en valutakursendring. Kan tolke dette som påvirkning i hjemmevaluta på selskapets avtaler/kontrakter per endring i vekslingskursen. Kurs eksponering er effekten av risiko i valutakursen, hvordan et selskap blir påvirket av uventede endringer i valutakursen. Det er transaksjonseksponering som jeg skal ta for meg videre i oppgaven, men tar med enn forklaring på de andre for å få frem hvilken risiko et selskap står ovenfor.

### 2.1 Regnskapsmessig eksponering

Regnskapsmessig eksponering kan komme av transaksjoner i utlandet. Regnskapet kan være presentert i utenlandsk valuta, noe som er vanlig for selskaper som driver med global handel og har utenlandske investorer. Svingninger i valutakurser fører til endringer i en bedrifts regnskapsmessig verdi. Her måles konsekvensen av realisert kursendring, uansett hva forventet kurs var. Dette kan komme av gjeld, eiendeler eller kapitalinvesteringer som er i utenlandsk valuta. Skal man benytte den historiske kursen som var ved anskaffelses tidspunkt

eller benytter man dagskurs når eksponeringen beregnes. Dette kan utgjøre store forskjeller i regnskapet når det beregnes valutagevinst eller – tap. Den regnskapsmessige eksponeringen er altså påvirkningen av historiske data ved svingninger i valutakurser (Korsvold, 2000).

## **2.2 Økonomisk eksponering**

Den økonomiske eksponeringen skiller mellom driftseksponering og transaksjonseksponering. Økonomisk eksponering tar for seg fremtidige kontantstrømmer neddiskonter til i dag.

### **2.2.1 Driftseksponering**

Driftseksponering tar for seg følsomheten av en endring i valutakursen på fremtidig drift med tanke på fremtidige operasjonelle eller strategiske posisjoner. Endringer i kurser kan påvirke konkurransevnen til et selskap via pris, kostnader eller volum. En bedrifts evne til å vokse og holde styrke sin posisjon avhenger at den sikrer seg mot kurssvingninger som kan påvirke den fremtidige driften. Tank selskaper er ett greit eksempel her, disse er veldig utsatt for svingninger i prisen på olje, hvis det ikke inngås en kontrakt i dag for å sikre mot ugunstig høy pris kan dette føre til at uventet stigning i prisen sender selskapet med underskudd.

### **2.2.2 Transaksjonseksponering**

Transaksjonseksponering tar for seg følsomheten av valutakurs endring på eksisterende kontrakter. Dette kan være kontrakter på eksport- og importkontrakter. Dette er inngåtte kontrakter før endring i valutakursen og forfaller etter at endringen forekommer. Dette betyr at verdien i hjemmevaluta er veldig utsatt for endringer i valutakurser etter at avtalen blir inngått. Mål på transaksjonseksponeringen er kontraktsverdi ved forfall. Tidligere kontrakter har innvirkning på fremtidig kontantstrøm siden disse er fortsatt utestående.

Tar for meg transaksjonseksponering ved bruk av forwardkontrakter for å sikre seg.

Både forward og futures er egnet her, fordelen med forward er at disse ikke er standardiserte slik at man kan inngå en kontrakt når man ønsker, det ugunstige er at man ikke kvitte seg med disse før forfall om dette skulle være ønskelig. Denne oppgaven vil begrense seg til transaksjonseksponering, siden dette omhandler eksisterende kontrakter og er relevant i forhold til det jeg skal videre ta for meg som er sikring på kontantstrømmer. Skal se på både salg og kjøp og hvilke botemidler man kan benytte for å begrense eventuelt tap man ved sluttkursen.

For å kunne sikre seg mot fremtidige svingninger som er ganske vanskelig å forutsi, kan like godt benytte en random walk, benyttes det her standardavviket til de respektive valutaene. Dette vil gi anslag på hvor mye endringer i spotkursene man kan forvente seg. Med andre ord er det volatiliteten som skal benyttes her, målet vil da være å kunne prøve å kvitte seg med mest mulig av denne volatiliteten og i hvert fall redusere denne ved å inngå en forwardkontrakt.

I denne oppgaven er det transaksjonseksposering jeg tar for meg. Skal i analysen se på hvordan man kan begrense og sikre seg mot usikkerheten rundt avtalte fremtidige transaksjoner i annen valuta, skal ta for meg både innbetaling og utbetaling. Neste avsnitt tar jeg for meg handel med valutaterminer med en kort presentasjon av valutamarkedet først.

### 3 Handel med valutaterminer

Valutaterminer er avtaler om levering eller kjøp i valuta på ett senere tidspunkt. Skal i denne oppgaven holde meg til forwardkontrakter på valuta. Før handel med selve forwardkontrakten beskrives er det greit å starte med en generell innføring i valutamarkedet og hvordan handel av valutaspot fungerer.

*Samlet gjennomsnittelig dagelig omsetning i valutamarkedet var på 1 210 milliarder USD (2001, finn nyere data BIS- bank for International settlements, Weme)*

#### 3.1 Valutamarkedet

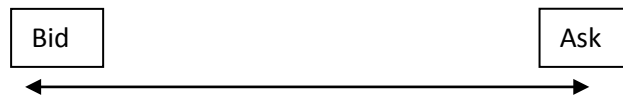
Handlene foregår elektronisk og foregår over hele verden til alle døgnetts tider. En valutakurs er en relativ verdi av ulike lands pengeenheter. Et lands pengeenhet kan man kalle valuta. Prisen på denne pengeenheten er da valutakursen. En spotkurs er pris på levering av en valutaenhet i dag, denne leveres som regel om to dager. Hvis en NOK apprisierer betyr det at denne styrker seg, det blir billigere å kjøpe annen valuta, mens det blir dyrere for utlandet å kjøpe NOK. Depprisierer NOK blir det motsatt, da svekkes krona og det blir dyrere å kjøpe annen valuta, mens utlandet kjøper NOK billigere. Dette har spesielt stor innvirkning på eksport handelen (og import for den del).

Notering av valuta er mest vanlig å skrive med direkte notering, men det kan også benyttes indirekte notering. Den direkte notering viser hvor mye man må betale i hjemme valuta for å få en eller 100 enheter av utenlandsk valuta. Som eks så skrives japanske yen, svenske og danske kroner i 100 enheter. Indirekte viser hvor mye man må betale i utenlandsk valuta for å få en eller hundre enheter av hjemmevaluta, dette er den inverse til direkte valutakurs.

Australia og Storbritannia benytter seg av indirekte notering for å nevne noen, mens i Norge bruker man direkte. Så spotkursen for dollar i Norge benevnes  $S_{NOK/USD}$  og viser hvor mange norske kroner det må betales for en dollar (Sercu og Uppal, 1995).

Når man handler valuta er det bid-ask man ser etter. Kjøpsprisen av en valuta er alltid høyere enn salgsprisen på et bestemt tidspunkt. Dette er fordi bankene som selger vil selge til høyest mulig kurs og selge til lavest mulig. Bid er kursen banken vil betale deg, altså det man selger til. Ask er kursen banken ønsker å selge til, altså kjøpskursen. Banken sin kommisjon, gebyr

fra banken, ligger i mellom bid eller ask og snittprisen mellom de to. Desto større spredning (spread) desto større kommisjon tar banken.



Figur 3.1 Bid-ask spread

Figur 3.1 illustrerer forholdet mellom bid og ask kursen. Avstanden i mellom blir spreaden. Indirekte notering av bid og ask blir motsatt av direkte. Den indirekte ask kursen blir den inverse av direkte bid kursen, dette kan skrives  $S_{USD/NOK,ask} = S_{NOK/USD,bid}^{-1} = \frac{1}{S_{NOK/USD,bid}}$ .

For bid blir kursen det motsatt  $S_{USD/NOK,bid} = \frac{1}{S_{NOK/USD,ask}}$

Et eksempel på kommisjon til banken:

Hvis ask prisen på NOK/USD er 5,5 og bid er 5,52

Dette betyr dette at banken tar en kommisjon på 0,02. For å finne kommisjonen for salg/kjøp tar man differansen mellom salg/kjøp kursen og snitt kursen. Midtkursen blir her 5,51 ( $\frac{5,5+5,52}{2}$ ), dette betyr at banken tar en kommisjon på 0,01 kr ved kjøp og slag, dette er forskjellen mellom snittkursen og bid/ask kursen.

Størrelsen på spreaden settes av banken og avhenger av volum i valutaen og den risikoen banken mener er aktuell. En valuta som er mindre omsatt vil ha en større spread, enn hyppige omsatte valutaer.

Ved fremtidig betalinger eller inntekter er det veldig stor usikkerhet forventet spotkurs, må man betale mer enn man ønsker eller får man kanskje mindre igjen av inntekten?

Terminkontrakter er en sikker avtale hvor man bestemmer en fremtidig valutakurs som det skal handles til enten kjøp eller salg. Dette er en bindende avtale og kan være både lønnsom eller ulønnsom. Hensikten er at usikkerhetsmomentet rundt fremtidig kurs forsvinner og dermed er det ingen risiko i forhold til avtalen. I denne oppgaven er det spotkurs det omhandles når det nevnes valutakurs, hvis ikke annet står.



### **3.1.1 Aktører**

Bare en liten andel av den totale valutaomsetningen foregår på børs, den største andelen foregår utenom børsen. Kan dele aktører inn i forskjellige grupper spekulanter er investorer som handler med den tro om at en valutakurs vil appresiere (stige) eller selge hvis de tror kursen vil falle (depresiere). Arbitrasjører er investorer som prøver å tjene på å utnytte missforhold mellom to valutamarkeder, enten mellom to valutakurser eller mellom valutakurs og rente. Dette gjør dem ved å kjøpe en valuta som er undervurdert og selge en valuta som er overvurdert. Dette fører til at mulighetene for gevinst blir fjernet og dette retter eventuell feilprising. Derfor bidrar arbitrasjører med å holde balanse i valutakursene. Meglere er spesialister innenfor kjøp og salg av valuta for kunder, disse har som regel noen bestemte valutakurser som er deres felt (Korsvold, 2000). Hvis en analytiker er "bullish" på amerikansk dollar, betyr at analytikeren mener valutaen vil øke, appresiere. Mens hvis man er "bearish", betyr det at analytikeren tror valutaen vil falle, deppresiere.

### **3.1.2 Tilbud og etterspørsel etter valuta**

En valutakurs bestemmes ut i fra tilbud og etterspørsel i forhold til en annen valuta. Det må hele tiden være likevekt mellom tilbud og etterspørsel av valuta, hvis det ikke er dette vil det føre til endringer i likevekten. Likevekt er der hvor det tilbuds like stor mengde valuta som det blir etterspurt til en gitt valutakurs. Hvis inflasjonen i Norge øker vil dette øke etterspørsel etter varer og tjenester i utlandet og utlandsk valuta (positiv skift i etterspørsel). Dette vil føre til en nedgang i etterspørsel etter norske varer, dermed vil tilbudet av utenlandsk valuta reduseres (negativt skift i tilbud). Da vil denne ende med at prisen på utlandsk valuta har økt. Må betale mer norske kroner for en enhet utenlandsk valuta. Motsatt vil en økning i den norske rentesatsen reduserer etterspørsel etter plassering i utlandet og utlandsk valuta. Men utlandet vil nå plassere mer i Norge på grunn av økt rente, så tilbud av utlandsk valuta øker. Dermed har en økning i den norske renten ført til at prisen på utenlandsk valuta har falt. Den norske kronen har appresiert, billigere for utlandsk valuta (Bjønnes og Haugerud, 1994).

### **3.1.3 Arbitrasjeteori**

Handel med standardiserte varer, valuta og tjenester mellom forskjellige markeder. Varer som noteres til en lav pris på ett marked, vil bli kjøpt opp og solgt på et annet marked der prisen er høyere. Selger valuta med lav rente og benytter det man sitter igjen med for å kjøpe en valuta med høy rente. I følge Korsvold (2000) vil kjøp av undervurdert valuta og salg av overvurdert

valuta føre kursene for samme valuta til dem er identiske. Arbitrasje bidrar til utjevning av prisene og underbygger den økonomiske teorien om én pris. Arbitrasjehandel er særlig effektiv i markedene for valuta og andre finansielle fordringer. Selve arbitrasje teorien er selvforfyllende innen for teorien om en pris. For hvis det er en feilprising vil denne bli unyttet slik at prisene blir ført mot hverandre. Og siden det finnes arbitrasjører som hele tiden prøver å utnytte feilprisinger, fører dette til at dette til at det tilnærmet ingen gevinst å hente ved å prøve oppnå en arbitrasjegevinst, dette fordi valutamarkedet svinger såpass fort så en feiljustering kan være korrigeret i løpet av sekunder. En måte å prøve å utnytte feil på er ved trekanthandel, dette foregår ved at man skal kjøpe en valuta, men man går først via en annen. Dette kan fungere på følgende måte, si at man skal kjøpe seg dollar med norske kroner (NOK/USD), med velger å gå via britiske pund (NOK/GBP) for så å kjøpe seg dollar (GBP/USD). Her kan man da se om det har blitt noen fortjeneste eller tap på handelen. Hvis man bytter dollaren tilbake til NOK igjen ser om man har mer eller mindre igjen av investeringen.

Hvis det er transaksjonskostnader eller kommisjon sier arbitrasjeteorien at hvis man starter med en valuta og kjøper en annen valuta og øyeblikkelig kjøper tilbake den man startet med vil man ikke kunne få noen profitt. Det er mer sannsynlig å få et tap. Det eventuelle tapet kommer av bid-ask spreaden, kommisjonen til banken. Derfor sier teorien at man ikke skal kunne få noen risikofri øyeblikkelig profitt etter å ha betalt transaksjonskostnader.

### **3.2 Terminkontrakt**

Futures og forwardkontrakter går inn under terminkontrakter, dette er avtaler om kjøp og salg av verdipapirer til fastsatt kurs på fremtidig tidspunkt. Futures er standardiserte kontrakter med fastsatte start og forfalls datoer. Disse handles via clearing sentraler. Kan selges for kontrakten har løpt ut. Gir daglige kontantstrømmer som gir gevinst eller trekker fra daglig en oppgjørskonto. En forwardkontrakt er en individuelle og bindende kontrakter som må holdes til forfall. Denne gir ikke kontantstrøm før oppgjørets slutt. Når avtalen inngås, vil verken kjøperen betale eller selgeren motta noe beløp før forfall, begge må stille en sikkerhet for kontrakten. Dermed er kjøperen sikret for oppgang i kursen og selger er sikret for nedgang (Bodie et al. 2009). Det betyr også at dem går glipp av eventuelle gunstige utfall ved kurs oppgang og kursnedgang. Selge til høyere enn kontraktspris eller kjøpe til lavere. Skal i oppgaven begrense meg til forwards som nevnt tidligere, siden dette er ikke-standariserte

kontrakter noe som gjør at man kan ha en posisjon i forward som tilsvarer tiden til kontantstrømmen noe som gjør forward mye mer egnet til sikring, forwardkontrakter er skreddersydde kontrakter. Det er en hvis risiko knyttet til forwardkontrakter siden det ikke handles via noen clearing central, hvis for eksempel motparten går konkurs eller at kontrakten ved en eller annen grunn blir misligholdt.

### 3.2.1 Notering av forward

Det skiller vanligvis mellom direkte og endringsbasert notering.

Direkte notering ved forward er akkurat som ved spot, her vises hvor mye må en betale i hjemlandsvaluta for 1 enhet eller 100 enheter av utenlandsvaluta på et fremtidig tidspunkt.

Endringsbasert notering er differansen mellom forwardkursen og spotkursen.

$$(F_{Hjem/UTL} - S_{Hjem/UTL})$$

Hvor mye mer eller mindre i forhold til spot må en betale i hjemlandsvaluta for 1 enhet eller 100 enheter av utenlandsvaluta på et fremtidig tidspunkt. Dette blir ofte kalt for swapkurs, bankene kaller dette for pips. Hvor pips deles på 10.000 for å få endringen i forhold til spotkursen. Dette fordi at endringene er ofte minimale. Desto lengre frem i tid kontrakten er desto større blir differansen fra spot i dag. Siden endringene ofte er veldig små i forwardprisen brukes forwardpunkter, dette er endring inntil fjerde desimal.

$$F_{t,T} = S_t + \frac{pips}{10.000}$$

### 3.2.2 Transaksjonskostnader

Forskjellen mellom bankens kjøps- og salgskurs, dette blir det samme som ved spotkurs.

Forward vil ha større spread enn spot, desto lengre kontraktstiden er på forwarden desto større blir spreaden. Her er spennet mellom kjøpskurs (salgskurs) og midtkursen bankes kommisjon for kjøp eller salg. Omsetningen bestemmer som nevnt tidligere hvor stor spreaden blir, er det en mye omsatt valuta er spreaden mindre noe som betyr at transaksjonskostnadene er lavere.

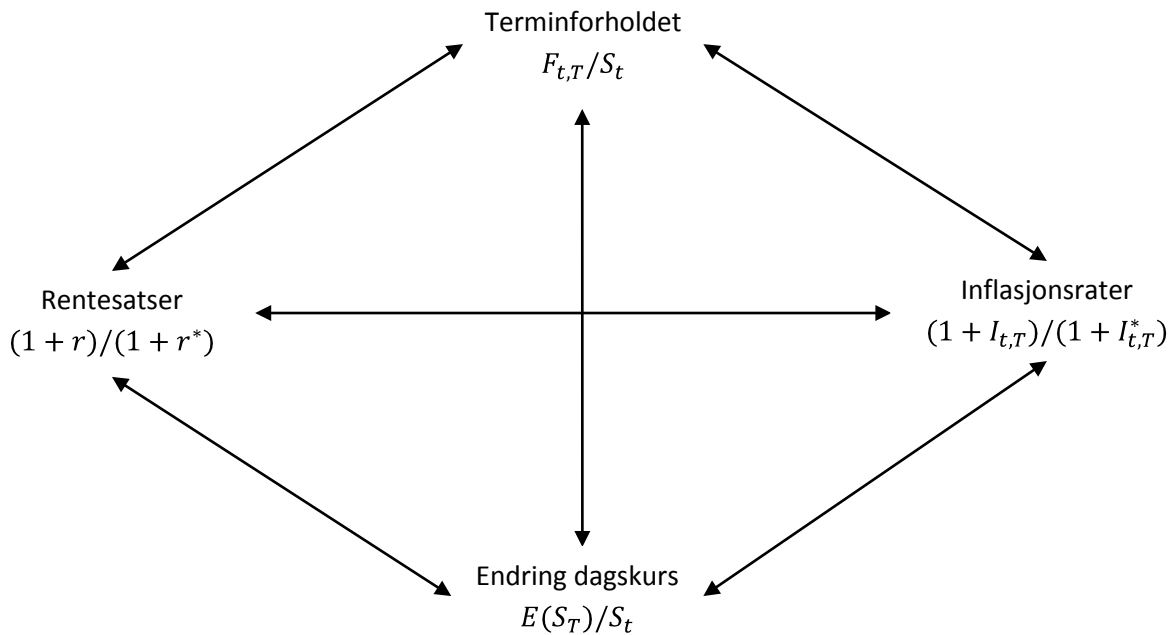
En mye omtalt teori i senere tid har vært Tobin-skatten (James Tobin). Teorien går ut på at det skal være en avgift som skal betales hver gang en transaksjon krysser en landegrense. Denne ble i utgangspunktet etablert som et alternativ til å begrense kortsiktig valutaspekulasjoner, dette for å skape stabilitet i markedet. I senere tid har denne teorien blitt nevnt som en demper

på markedet i tillegg til at inntektene som genereres bli brukt på utviklingsland (Store norske leksikon).

Har sett på valutamarkedet og hvordan handel fungerer i spot og forwardmarkedet og hvilke aktører som eksisterer i markedet. Hvordan kursene noteres og kostnader ved å inngå en kontrakt. Skal i neste avsnitt gå inn på hvordan man priser forwardkontrakter med en innføring i paritetene som finnes i valutamarkedet.

## 4 Prising av valutaterminer

Det finnes mange pariteter under valutahandel som skal forklare sammenhenger mellom rente, inflasjon, spotkurs og terminpris. Vil her benytte dekket renteparitet siden denne viser sammenhengen mellom en sikker og en usikker posisjon. Men tar en gjennomgang av de paritetene man har siden disse har en viktig rolle i valutamarkedet. Dette kapitlet er basert på Sercu og Uppal (1995) hvis ikke annet står.



Figur 4.1 Grunnleggende valutaforhold (Korsvold, 2000)

Denne figuren viser relasjoner i valutamarkedet, disse relasjonene blir utdypet mer under.

Forklaring av variabler:

$S_t$  – Spotkurs på valuta på tidspunkt  $t$

$S_T$  – Fremtidig spotkurs

$P_t$  – Prisen på varen hjemme på tidspunkt  $t$

$P_t^*$  – Prisen på varen i utlandet på tidspunkt  $t$

$I_{t,T}$  – Inflasjon hjemme mellom tidspunkt  $t$  og  $T$

$I_{t,T}^*$  – Inflasjon i utlandet mellom tidspunkt  $t$  og  $T$

$r$  – rente i hjemlandet

$r^*$  – rente i utlandet

## 4.1 Kjøpekraftsparitet

Perfekte markeder, eksisterer ingen restriksjoner, transaksjoner eller skatter.

Perfekte varemarkeder, eksisterer ingen transportkostnader eller toll.

Det finnes konsumvarer som er felles for alle

En vare/varekurv skal koste det samme i alle land hvis man regner med valutakursen.

På kortsikt stemmer dette veldig dårlig. Det tas blant annet ikke høyde for forskjellig vekst i land, inflasjon. Det blir heller her bare sett på et bestemt produkt, noe som gjør at det kan bli store variasjoner.

### 4.1.1 Vareprisparitet (CPP)

En vare skal koste det samme i alle land omregnet med gjeldene valutakurs. Her er det homogene varer og disse må være enkle å frakte. Dette er ikke like enkelt i virkeligheten.

Denne pariteten kan illustreres med formelen:

$$P^* * S_t = P \quad (4.1)$$

Her er pris i utlandet  $P_{j,t}^*$  for en vare på tidspunkt  $t$  ganget med dagens spotkurs ved tidspunkt  $t$  (hvor mange norske kroner man må betale for en utenlandsk valuta) lik prisen på varen i Norge ved samme tidspunkt. Denne kjøpekraftspariteten er kjent som *commodity price parity* (CPP). En indeks som blir målt etter vareprisparitet er Big Mac-indeksen. Denne viser prisen på Big Mac i alle land hvor man får kjøpt denne homogene varen målt i dollar, denne indeksen er også en illustrasjon på at denne pariteten ikke holder.

*(Kan her merke at, Big Mac ikke er så homogen som man skal ha det til, siden forskjellige land bruker forskjellige typer kjøtt bl.a. Selv om man antar dette siden det er en kjede med standardiserte retningslinjer).*

Denne pariteten stemmer best for varer som er lett å frakte og som er homogene som for eksempel gull. Dessuten holder ikke pariteten i praksis med tanke på transaksjonskostnader, ikke omsettelige varer (tjenester osv.), handelsrestriksjoner og ufullkommen konkurranse.

#### 4.1.2 Absolutt Kjøpekraftsparitet (PPP)

Forskjellen mellom vareprisparitet og absolutt kjøpekraftsparitet er at absolutt kjøpekraftsparitet sier at en den samme varekurv skal koste det samme i alle land omregnet for valuta. Denne kjøpekraftspariteten er kjent som Purchasing Power Parity (PPP). Måler realverdi, siden varekurvpris fremstår som prisindeks. Realverdien uttrykkes ved formell (4.2).

$$R_t = S_t * \frac{P_t}{P_t^*} \quad (4.2)$$

Hvis denne holder burde PPP bli lik 1. Er  $R_t > 1$  betyr dette at samme varekurv koster mer utlands enn hjemme, dette gir økt konkurransefortrinn. Kan selge varekurven billigere til utland enn dagens pris.

$R_t < 1$  vil da bety at varekurven koster mindre utlands enn hjemme, dette svekker konkurransefortrinn. Må selge varen til en høyere pris enn det selges til utlands. Utlandet kan også selge varen billigere i hjemlandet enn dagens pris.

Kan måle konkurranse evne ved

$$R_t^{eff} = w_{t,1} * R_{t,1} + w_{t,2} * R_{t,2} + \dots + w_{t,m} * R_{t,m} \quad (4.3)$$

Hvor

$w$  er andelen av totalhandelen med et land

$R$  er realvaluta kursen

Legger man sammen alle utlandshandlene for man et lands totale konkurranse evne ovenfor utlandet. Denne pariteten har ikke like strenge krav som vareprispariteten siden fokuset er mot samlet kjøpekraft for varekurv. Absolutt kjøpekraftsparitet impliserer at vareprispariteten holder. Her symboliserer varekurvprisen en prisindeks så det beregnes realverdier av en valutakurs. Forutsetter at alle land velger samme varekurv. Hvis ikke varene er like fører dette til måleproblemer.

#### 4.1.3 Relativ Kjøpekraftsparitet(PPP)

Her regnes det relative prisnivået mellom to land. Dette betyr at det med regnes endringer i prisen på varekurven i et land, altså inflasjon. Man justerer rett og slett valutakursen for inflasjon mellom to land. Dette er den kjøpekraftspariteten som holder best, og langsiktig (over 12 måneder) holder denne bra. En endring i valutakursen tilsvarer en endring i prisnivået.

$$\Delta S = \frac{\Delta P}{\Delta P^*} \quad (4.4)$$

Dette kan skrives som

$$S_{t,T} = \frac{1+I_{t,T}}{1+I_{t,T}^*} \quad (4.5)$$

Dette er en videreføring av kjøpekraftsparitet hvor inflasjon blir knyttet til valutakursendringer. Tar med et lands prisvekst. Dette er prisvekst i perioden t til T.

Dette gir formelen:

$$S_{t,T} = \frac{I_{t,T} - I_{t,T}^*}{1 + I_{t,T}^*} \quad (4.6)$$

Her viser  $S_{t,T}$  prosentvis endring i valutakurs i følge prosentvis endring i prisen på varekurven.  $I_{t,T}$  viser her prosentvis endring i varekurv prisen hjemme  $\frac{P_T}{P_t}$ .

$I_{t,T}^*$  viser prosentvis endring i utlandet på varekurvprisen  $\frac{P_T^*}{P_t^*}$ . Med dette kan man beregne ny valutakurs ved å legge prosentvis endring i valutakursen (4.6) til dagens spotkurs, dette gir:  $S_T = S_t * (1 + S_{t,T})$ . Kan så benytte denne nye valutakursen ved tidspunkt T til å beregne realverdien ved å ta nypris på varen i hjemlandet delt på dagens pris.  $R_T = \frac{S_T * P_T}{P_T^*}$  (4.7)

Relativ kjøpekraftsparitet kan holde selv om absolutt kjøpekraftsparitet ikke holder, hvis den relative kjøpekraften holdes konstant. Svakere sammenheng enn absolutt, men mer anvendelig. Kan beregne real avkastning. Real avkastningen er den nominelle avkastningen delt på inflasjon fratrukket 1. En investering skal gi lik avkastning mellom to land hvis det blir tatt høyde for inflasjon.

For små prisstigninger i utlandet kan man skrive

$$\frac{S_T * S_t}{S_t} = i - i^* \quad (4.8)$$

Dette forholdet gjelder bare når små endringer, da vil prisendringen i utlandet tilsvare endring i valutakursen.



## 4.2 Udekket renteparitet

Perfekte markeder, eksisterer ingen restriksjoner, transaksjoner eller skatter.

Fremtiden er kjent med sikkerhet.

Her er det risikonøytrale investorer. Dette betyr at så lenge begge alternativene er like har ikke risikoen noe å si. I motsetning til dekket renteparitet (se under) hvor det er snakk om et sikkert beløp i fremtiden, benyttes her forventet spotkurs.

Denne pariteten går ut på at det investeres et beløp i utlandet til utlandsk rente, dette blir så vekslet tilbake til hjemvaluta ved slutt tidspunktet. Dette gir formelen:

$$\text{Investert beløp} * \frac{S_T}{S_t} * (1 + r^*) \quad (4.9)$$

For at dette ikke skal gi en arbitrasjemulighet må man oppnå samme sluttbeløp ved en investering hjemme. Sette man disse opp mot hverandre får man en ligning:

$$\frac{S_T}{S_t} * (1 + r^*) = (1 + r) \quad (4.10)$$

Som kan løses opp for å få endring i valutakurs på en side

$$\frac{S_T}{S_t} = \frac{(1+r)}{(1+r^*)} \quad (4.11)$$

Dette forholdet viser udekket renteparitet, som sier at endring i valutakurs skal være lik forhold mellom rente hjemme og utland.

## 4.3 Dekket renteparitet

Perfekte markeder, eksisterer ingen restriksjoner, transaksjoner eller skatter.

I et effisient marked uten transaksjonskostnader vil forskjeller i rentenivåer mellom land tilsvare differansen mellom termin- og spotkurs.

Låner man penger i utlandet er dette ikke risikofritt og avhenger av spotkursen, så inngår man en terminkontrakt for salg av utlandsvaluta omregnet med spotkurs.

Man har her to valg å velge i mellom.

Man kjøper utenlandsk valuta i spotmarkedet å plassere dette i utlandet til rente  $(1 + r^*)$ .

Dette gir følgende posisjon i utlandet:

$$\frac{1}{S_t} * (1 + r^*) \quad (4.12)$$

Alternativt kan man investere i hjemlandet til  $(1 + r)$ . I tillegg inngår man en terminkontrakt på hele investeringsbeløpet, terminkontrakten blir fastsatt i dag og dermed er den ingen risiko involvert. Dette gir følgende posisjon:

$$(1 + r) * \frac{1}{F_{t,T}} \quad (4.13)$$

Arbitrasjører i markedet vil føre til at disse forholdene gir lik avkastning, som følge av at dem prøver å utnytte feilprising vil disse bli flyttet mot hverandre. Dermed kan man sitte disse to alternativene mot hverandre:

$$(1 + r) * \frac{1}{F_{t,T}} = \frac{1}{S_t} * (1 + r^*) \quad (4.14)$$

Hvis man gjør om ligningen, ved å gange med  $F_{t,T}$  og dele på  $(1 + r^*)$ . Får man forholdet:

$$\frac{F_{t,T}}{S_t} = \frac{(1+r)}{(1+r^*)} \quad (4.15)$$

Forholdet mellom forwardkursen og dagskursen tilsvarer forholdet mellom 1 pluss rentene i de to landene (4.15). I et effisient marked uten transaksjonskostnader vil forskjeller i rentenivå akkurat tilsvare differansen mellom termin- og spotkurs. Holder ikke denne likevekten vil det oppstå en arbitrasjemulighet, ved og for eksempel låne i en valuta og investere i en annen. Dekket renteparitet er en ren arbitrasjerelasjon, hvor det i teorien om et effisient marked heter at to investeringer med samme risiko må ha samme avkastning. Dette betyr at loven om en pris holder.

Det er ofte vanlig å skrive terminavviket på venstre side for dekket renteparitet. Dette får man ved å trekke fra 1 på begge sider av (4.15), noe som gir:

$$\frac{(F_{t,T} - S_t)}{S_t} = \frac{r - r^*}{(1 + r^*)} \quad (4.16)$$

Ligning (4.16) kan tolkes som, hvor mye forwardkursen avviker fra spotkurs i prosent. For små verdier av hjemmelandsrenten kan uttrykket skrives som:

$$\frac{(F_{t,T} - S_t)}{S_t} \approx r - r^* \quad (4.17)$$

#### 4.4 Forward

Prising av valutaterminer gjøres ved å benytte dekket renteparitet. Ganger man formel (4.15) med  $S_t$  får man ett uttrykk for forwardkursen som skal være en tilnærming til fremtidig spotkurs. Prisen bestemmes ut i fra kontraktstiden som kan være mellom 1 uke og flere år frem i tid. Så løpte renter frem til forfallstidspunkt vil påvirke prisen på kontrakten.

$$F_{t,T} = S_t * \frac{(1+r)}{(1+r^*)} \quad (4.18)$$

$$\text{Terminkurs} = \text{Spotkurs} + \text{tillegg/fradrag}$$

Denne sier at prisen på en terminkontrakt i dag skal være lik dagens spotkurs med regnet for rentedifferansen. Er rentedifferansen positiv blir forwardkursen høyere, dette betyr at det er en forwardpremie. Er det en negativ rentedifferanse blir forwardkursen lavere, som gir en diskonto. Prosentforskjellen mellom forwardkursen og spotkursen tilsvarer forskjellen i rentene, denne blir ofte uttrykt på årsbasis.

$$\frac{F_{t,T} - S_t}{S_t} = S_t * \frac{r - r^*}{(1+r^*)} \quad (4.19)$$

Uttrykk for premie/diskonto, premie hvis  $r^* < r$ , hvis motsatt blir det diskonto.

Dette viser hvor mye forwardkursen avviker fra spotkursen.

Ved avvik fra renteparitet (forekommer på kortsikt) så velges det billigste alternativet mellom forward og pengemarkedstransaksjon (se avsnitt 6.4)

Ved salg som gir en fremtidig kontantstrøm kan man sikre denne innbetalingen med en forwardkontrakt. Dette for å sikre mot nedgang i valutakursen, forwardkursen vil her gi en sikker innbetaling. Gevinsten eller tapet ved kontrakten finner man ved kontraktens slutt, formell (4.20) illustrerer hvordan gevinsten ved forwardkontrakt beregnes.

$$(S_T - F_{t,T}) \quad (4.20)$$

Hvis forwardkursen er høyere enn spot ved forfall betyr dette at man får en høyere valutakurs ved forward enn ved spot, dette gir dermed en gevinst på innbetalingen. En positiv endring i netto. Er det derimot ett kjøp en bedrift har foretatt, ønsker dem å sikre seg mot stigning i kursen siden dette vil øke utbetalingen. Formell (4.21) viser hvordan gevinsten/tapet fremkommer her.

$$(F_{t,T} - S_T) \quad (4.21)$$

Hvis forwardkursen ligger under spot ved forfall gir dette en nedgang i netto, betaler mindre med forward enn man ville gjort med spot. Motsatt vil man måtte betale mer med forward enn man ville gjort med spot.

Har her tatt for meg teori for prising av forwardkontrakter, her benyttes dekket renteparitet for å kunne legge til/ trekke fra rentedifferansen på spot. Har også presenter andre sentrale paritetsteorier som benyttes ved prediksjon og forklaring av sammenhenger i valutamarkedet. Har også tatt for meg gevinst og tap ved kjøp/salg av forward, går glipp av eventuell gunstig kurs utvikling. I neste avsnitt presenterer jeg litt empiri rundt disse paritetene for å vise hvor godt dem holder og hvor problematisk det er mest estimering av valutakurser.

## 5 Empiriske undersøkelser

Skal presentere noen tidligere funn og tester som er blitt gjort ved prediksjon av valuta. Skal se hva tidligere undersøkelser har kommet frem til. Disse undersøkelsene vil bli grunnlaget for mitt videre arbeid. Dette er for å vise et bilde over hvor komplisert det er å si noe om hvordan valutakursen vil utvikle seg. Og hvilken av paritetene som er egnet til å si noe om utvikling i valutakursen.

### 5.1 Fundamental analyse og teknisk analyse

Bjønnes og Haugerud (1994) kom frem til at teknisk analyse gir bedre resultat enn fundamental analyse (makroøkonomiske modeller). Modellen de benyttet klarte ikke og predikere valutakurser signifikant bedre enn random walk. Dem konkluderte med at man burde snu på det som er dagens antagelse om teknisk analyse, som blir benyttet mer på kortsikt og fundamental på langsikt. Her mente Bjønnes og Haugerud (1994) at teknisk analyse burde benyttes på langsikt og fundamental på kortsikt. Fundamentalanalyse kan da gi signaler om det er noen perioder man skal se bort i fra signaler fra den tekniske analysen.

I 1983 utga Richard Meese og Kenneth Rogoff en undersøkelse for å se om økonomisk teori kunne forklare og predikere utvikling i valutakurser mellom de største landene. Det ble gjennomført en test mellom mars 1973 og juni 1981, hvor man benyttet rullende prediksjon på tre år. Dette blir testet ved at man setter opp en modell og sjekker prediksjonen opp mot virkelige data. Her kom man frem til at utover 1 måned var det ingen modeller som gjorde det bedre enn random walk. Modellene som ble testet var random walk, terminkurs, univariat autoregresjon og vektor autoregresjon. Det ble observert i ettertid at modellene hadde unøyaktige parametre. (Bjønnes og Haugerud, 1994)

I begge tilfellene over gjorde random walk det bedre enn modellene. Siden modellene ikke slår random walk kan man like godt si at man kunne satt valutakursen konstant og gjort det bedre i perioden. Ser av undersøkelsene her at random walk er den prognose metoden som forklarer fremtidige kurser best innenfor 1 år.

## 5.2 Kjøpekraftsparitet

For å kunne predikere må man ha et anslag på et lands inflasjonsvekst i løpet av kommende år. Paritetsbegrep bygger på varearbitrasje, hvis det er mulig å kjøpe varer billigere i et land en et annet. Vil dette føre til inflasjonspress i det billige landet som gir endring i valutakursene, dermed vil varene til slutt koste det samme. Dette er en langsom prosess og det kan være prisforskjeller mellom land i lengre perioder, dermed kan man anta at kjøpekraftsparitet holder bedre langsiktig. Over lengre perioder, flere år, er det sammenheng mellom endring i valutakurser og inflasjonsrater. Problemet blir her at man må sette forventet inflasjon for flere år fremover, dette kan være problematisk når det er snakk om lange perioder. Denne modellen er ikke egnet til kortsiktige valutakurs prediksjoner (Andersen, 1993)

## 5.3 Udekket og dekket renteparitet

Sammen lignes formellene for udekket og dekket rente paritet får man  $\frac{F_{t,T}}{S_t} = \frac{S_T}{S_t}$

Dette betyr at  $F_{t,T} = S_T$ . Altså er den fremtidige forventede spotkursen på forfall er lik terminkursen. Empirisk så holder dekket renteparitet hvis man justerer for transaksjonskostnader. Siden dette er et arbitrasjeforhold er ikke dette så rart, her er det ingen risiko involvert. Uttrykk for dekket renteparitet blir benyttet av meglere for å gi notering på terminkontrakter.

Under udekket renteparitet, burde det forlanges en risikopremie på grunn av usikkerhet rundt fremtidig spot. Teorien sier at investorene er risikonøytrale med samme forventet avkastning som under dekket renteparitet. Empiri tilsier at det er vanskelig å finne denne risikopremien og at den trolig ligger svært nær null (Korsvold, 2000).

## 5.4 Nye metoder

Ordestrømmer er en ny form for prognose av valutakurser som tar for seg forholdet i transaksjonsvolum på et gitt tidspunkt. Selges det mer av en valuta enn det kjøpes kan dette være et tegn på at den depresierer, mens kjøpes det mer enn det selges kan dette være et tegn på at valutaen appresierer. Et enkelt eksempel er at det selges 10 enheter av norsk krone, mens det kjøpes 5. Dette gir et transaksjonsvolum på 15, ordestrømmen blir her -5 siden det selges 5 mer enn det blir kjøpt (-10+5). Romstad (2009) hevder at det er signifikant sammenheng mellom ordestrømmer og valutakurser. Teorien bygger på at man har forskjellige

forventninger til valutakurser og at ordestrømmer fanger opp dette. Denne teorien er fortsatt ganske ny, men har fått lovende resultater på å forklare kursutviklinger de seneste årene. Ordrestrømmer kan gi ny informasjon til prissettere som kan aggregeres inn i prisen (Rime og Sojli, 2006).

Selv om det har vært mye forskning innen for valuta de seneste årene, har man fortsatt liten innsikt i hva som påvirker valutakurser innenfor en horisont på 1-2 år. Med tanke på at sentralbanken nettopp skal gjøre dette (Leitemo, 2003). Ser ut i fra resultatene at det å komme frem til en fundamental analyse som kan forklare valutakurs utvikling på lengre sikt har vært problematisk opp igjennom årene. Dette kapittelet skal gi en rask innsikt i hvordan kursene utvikler seg. Ser at dekket renteparitet holder godt og dette er ingen overraskelse for hvis det hadde vært store avvik ville denne arbitrasje muligheten bli utnyttet helt til prisen var riktig. Neste avsnitt går jeg inn på teori om sikring skal her se på hvilken andel investert som reduserer risikoen mest og hvor mye kan risikoen reduseres. Skal også ta for meg andre sikrings fremgangsmåter som pengemarkedssikring og en tradingposisjon.

## 6 Sikring med valutaterminer

I kapitlet tar jeg for meg sikring av fremtidige kontantstrømmer i utlandsk valuta for å reduserer risikoen og mulighet for tap. Sikring kan i verste fall bety at man går glipp av en gunstig kurs, men man er sikret mot en eventuell ugunstig kurs. Kjøper kan gå glipp av kursfall og selger kan gå glipp av kursoppgang. Siden forwardkursen er fastsatt vil det være naturlig at forwardkursen må være lavere enn forventet spotkurs (Sercu og Uppal, 1995).

$$\frac{F_{t,T}}{(1+r_{t,T})} = \frac{CE(S_T)}{(1+r_{t,T})} \quad (6.1)$$

Forwardkursen er sikkerhetsekvivalenten til valutakursen  $S_T$ . Derfor vil den forventede spotkursen ligge over forwardkursen, dette er fordi at det må være et risikotillegg i forhold til forwardkursen som er en sikker kurs.

$$\frac{F_{t,T}}{(1+r_{t,T})} = \frac{E(S_T)}{(1+k_{t,T})} \quad (6.2)$$

Nåverdien av forwardkursen og forventet spot må være like, forskjellen er at forward neddiskonteres med renten, mens forventet spot neddiskonteres med et avkastningskrav. Dette fordi at det er en usikker verdi så man krever en risikopremie i tillegg til sikkerhetsekvivalenten.

$$RP = E(S_T) - CE(S_T) \quad (6.3)$$

Man ønsker altså en å få et tillegg for å bære mer risiko, siden sikkerhetsekvivalenten som her er forwardkursen er en fastsatt kurs som ikke er utsatt for svingninger eller risiko er man villig til å bære denne ekstra risikoen hvis man får betalt for dette.

$$F_{t,T} = E(S_T) * \frac{(1+r_{t,T})}{(1+k_{t,T})} \quad (6.4)$$

Ved å få forwardkursen alene på en side ser man at forwardkursen er lik forventet spot ganget med forholdet mellom risikofri rente og avkastningskrav. Så lenge  $k_{t,T} > r_{t,T}$ , avkastningskravet ligger over risikofri rente vil forwardkursen ligge under  $E(S_T)$ . For å oppsummere må man være villig til å ta risikoen bundet til fremtidig spot hvis man ikke sikrer seg med hjelp av forwardkontrakter. Så en aktør som velger å ikke sikre seg mot kursutvikling gambler rett og slett med kontantstrømmen. Påtar seg risiko ved å ikke handle. Dette er jo gitt at alle er kjent med sikring med forward.



## 6.1 Risikominimerende posisjon

Hedge-ratio er andelen av en fremtidig kontantstrøm som man sikrer ved å benytte forwardkontrakt. Har det vært solgt varer som man skal motta innbetaling for ved et senere tidspunkt sier hedge andelen hvor stor andel som skal selges i forward. Motsatt blir da hvis det skal betales for mottatte vare ved senere tidspunkt, da blir hedge andelen hvor størrelsen som skal kjøpes i forwardkontrakt.

Variansen til endring i porteføljen ( $\sigma_p^2$ ) finnes ved formelen:

$$\sigma_p^2 = \sigma_s^2 + h^2 \sigma_f^2 - 2h\rho_{s,f}\sigma_s\sigma_f \quad (6.5)$$

Forklaring av variablene:

$\sigma_s^2$  - Variansen til endring i spotprisen

$\sigma_f^2$  - Variansen til endring i forwardkursen.

$h$  - Andelen av posisjonen som investeres forward.

$\rho_{s,f}$  - Korrelasjonskoeffisienten mellom endring i spot og endring i forward, hvis denne er sterk vil den ligge nær  $\pm 1$ . Hvor da endringene følger hverandre helt i samme eller motsatt retning.

$\sigma_s$  - Standardavviket til endring i spotpris

$\sigma_f$  - Standardavviket til endring i forwardpris

Avkastningen til endring i porteføljen blir

$$\Delta K = \Delta S - h * \Delta F \quad (6.6)$$

Avkastning til endring i porteføljen avhenger av andel som plasseres i forward, avkastningen blir lik avkastning i spot ( $\Delta S$ ) fratrukket andel ( $h$ ) som investeres i forward ganget med avkastningen i forward ( $\Delta F$ ). Når det er salg av forward som benyttes så trekkes dette fra avkastningen i spot. Hadde det vært snakk om en utbetaling i fremtiden ville man kjøpt forwardkontrakter for å sikre mot kurs oppgang, da vil avkastningen til porteføljen bli

$$\Delta K = \Delta S + h * \Delta F \quad (6.7)$$

Avkastning forward ved salg av forwardkontrakter kan skrives som

$$\Delta F = \frac{(S_T - F_{t,T})}{F_{t,T}}$$

Hvis spot ved forfall er høyere enn solgt forward betyr dette at man for mindre ved salg av forward enn man ville gjort med spot. Derfor trekkes dette fra (6.6)

Mens avkastning på forwardkontrakt ved kjøp

$$\Delta F = \frac{(F_{t,T} - S_T)}{S_T}$$

Hvis spot ved forfall er høyere enn inngått forwardkontrakt betyr dette at man har en reduksjon, noe som er positivt ved snakk om endring ved fremtidig betaling. Ønsker å redusere beløpet. (6.7)

For å finne den optimale andelen  $h$  som minimerer variansen, deriverer man formelen (6.5) med hensyn på  $h$ . Dette gir da:

$$\frac{\partial \sigma_p^2}{\partial h} = 2h\sigma_f^2 - 2\rho_{s,f}\sigma_s\sigma_f \quad (6.8)$$

For at man skal finne den optimale andelen setter man formelen (6.8) lik 0, dette vil tilsvare bunnpunktet på den deriverte. Siden man vet at den andre deriverte er større enn null (positiv)

$$\frac{\partial^2 \sigma_p^2}{\partial h^2} = 2\sigma_f^2 > 0 \quad (6.9)$$

Ser her av formelen (6.9), at denne kan umulig bli null, for selv om standardavviket til endring i forwardkursen er negativ vil jo den kvadrerte (variansen) bli positiv.

Setter ligningen lik 0.

$$2h\sigma_f^2 - 2\rho_{s,f}\sigma_s\sigma_f = 0 \quad (6.10)$$

Regner ut (6.10) for  $h$ , dette gir:

$$h^* = \rho_{s,f} * \frac{\sigma_s}{\sigma_f} \quad (6.11)$$

Dette er sikringsforholdet. Viser hvordan svingningene går mot hverandre mellom spot og forward.

Ligger dette forholdet over 1 må det sikres en større andel enn det som skal mottas, ligger det under 1 sikres en lavere andel. Sikringsforholdet ganges med beløpet som skal mottas på et fremtidig tidspunkt, dette vil tilsvare størrelsen på forward posisjonen. Setter her forwardkursen forfalls dato slik at spot og forward begge står til tidspunkt T. Med andre ord blir en 1 måneders forward satt en måned frem siden dette blir datoen kursen forfaller. Sikringsforholdet bestemmer størrelsen på beløpet som blir sikret, dette beløpet er beskyttet mot svingninger i valutakursen.

Hvis det er perfekt sikring vil  $h$  være lik 1. Dette fordi korrelasjonen mellom spot og forwardprisen vil være 1 og risikoen vil være lik i begge. Selv om dette ikke er tilfelle vil en kontrakt som ikke er alt for langt fremover i tid være ganske korrelert med spotprisen.

## 6.2 Hedge-effektivitet

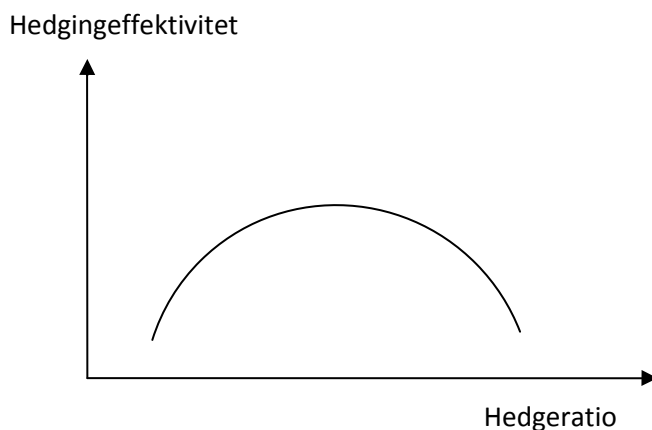
Se på reduksjon av standardavviket fra å ha en posisjon med bare spot til å danne en posisjon med spot og forward.

$$HIE = \frac{\sigma_s^2 - \sigma_H^2}{\sigma_s^2} = 1 - \frac{\sigma_H^2}{\sigma_s^2} \quad (6.12)$$

Dette er den andelen av spotposisjonens risiko som blir fjernet ved å bruke forwards. Viser hvor mye risiko man kan kvitte seg med ved å benytte optimal andelen hedge (Gjerde, 1989).

$$HIE = \rho^2 \quad (6.13)$$

Den andelen man ikke kan kvitte seg med ved og sikring med risikominimerende posisjon er  $1 - \rho^2$ , dette er andelen risiko man må bære uansett hva hedgeforholdet er. Hvis andelen sikret er null, vil også hedgeeffektiviteten bli null, kan ikke kvitte seg med noe risiko. Desto mindre  $\sigma_H^2$  er desto større blir hedgeeffektiviteten, når  $\sigma_H^2$  er tilnærmet null, vil svaret bli tilnærmet 1 (100%). For å få lavest mulig risiko bruker man som nevnt tidligere risikominimerende posisjon, derfor gir denne også høyest oppnåelig risikoreduksjon.



Figur 6.1 Hedgingeffektivitet

Figur 6.1 viser hvordan kurven til hedgingeffektiviteten blir fordelt på forskjellige hedgeratioer, ved toppunktet blir hedgingeffektiviteten størst, her kan man kvitte seg med

størst andel av risikoen ved å benytte den risikominimerende posisjonen. Reduseres eller økes andel fra denne posisjonen vil hedgingeffektiviteten reduseres slik at man kvitter seg med en mindre andel av risikoen.

### 6.3 Pengemarkedssikring

Her sikrer man en fremtidig utbetaling eller innbetaling i fremmed valuta ved hjelp av pengemarkedet. Er det snakk om en innbetaling i fremmed valuta låner man utlands og investerer hjemme. Gjelder det en utbetaling vil man flytte pengene ut, så man låner hjemme og investerer i utlandet. Dette er en syntetisk forward, hvor man benytter høyre side av dekket renteparitet. Så hvis pariteten holder burde denne posisjonen gi samme sikring som forwardkursen.

Tar man sluttbeløpet etter pengemarkedssikringen og deler på beløpet man skal motta i utlandsk valuta vil dette gi en effektiv spot. Denne viser hvilken kurs som ville gitt det sluttbeløpet man får etter sikringen, er den effektive spoten høyere en forwardkursen for samme periode vil dette bety at pengemarkedssikringen har gitt en gevinst i forhold til forwardkontrakt. I et effisient markedet vil pengemarked transaksjon og terminkontrakt bli identisk. Setter opp en kontantstrøm med motsatt fortegn av hvor man er utsatt på valutarisiko. Henviser til formell for dekket renteparitet (4.19) hvor venstre side av ligningen er forwardkursen og høyre tilsvarer transaksjoner i pengemarkedet som skal bli lik forwardkursen.

Beregner nåverdien PV av det fremtidige beløpet. Dette beløpet viser hvor mye som må lånes i dag. Ved forfall på lånet vil dette tilsvare det fremtidige beløpet (6.14).

$$PV = \frac{\text{Fremtidig beløp}}{(1+r*\frac{d}{360})} \quad (6.14)$$

Dette beløpet blir så vekslet om til valuta hjemme til dagens spot for så å bli investert i valuta hjemme (6.15)

$$\frac{PV}{S_t} * (1 + r * \frac{d}{360}) \quad (6.15)$$

Her er som tidligere  $r^*$  rente i utland og  $r$  er rente hjemme.

Siden forwadpremien kommer av rentedifferansen mellom hjemland og utland vil pengemarkedssikringen gi samme resultat hvis dekket renteparitet holder. Er det snakk om en

utbetaling i utlandsk valuta ved fremtidig tidspunkt, lånes det penger i hjemlandet og investeres i utlandet. Derfor kan sikring av innbetalingen skrives på følgende måte:

$$Innbetalt * S_t * \frac{(1+r*\frac{d}{360})}{(1+r*\frac{d}{360})} \quad (6.16)$$

Hvor under en perfekt sikring med forward ganger man innbetalingen med forwardkursen, benytter man her høyre side for likhetstegnet under dekket renteparitet.

Når det er snakk om en innbetaling i utlandsk valuta vil man ha høyest mulig kurs, siden dette øker antall norske kroner man får for en utlandsk valuta. Dermed betyr dette at hvis banken sin forwardkurs ligger over dekket renteparitet ville man valgt forward sikring og motsatt ville man valgt sikring med pengemarkedet.

#### 6.4 Tradingposisjon

Hensikten prognoser er jo å få et anslag som er nærmest mulig fremtidig spotkurs dette kan være interessant for lånetakere, investorer eller noen som vil sikre seg mot risiko i valuta. Her er det viktig å se på modellens godhet, kan prognose benyttes i virkeligheten. De metodene som blir benyttet for å estimere av fremtidige valutakurser er teknisk analyse, fundamental analyse og markedsbaserte prognosemetoder. Markedsbaserte prognosemetoder benytter seg av kjøpekrafts- og renteparitetene for å se hvor gode disse er til og predikere en fremtidig valutakurs. Fundamental analyse benytter økonomiske modeller hvor man tar med faktorer for å se hvor godt disse forklarer endring i valutakursen, kan også teste for seriekorrelasjon for å se om man kan forkaste random walk. Faktorer som kan være med på å påvirke utvikling i valutakurs kan her være rentenivå, inflasjon, økonomisk vekst og internasjonal handel for å nevne noen. Et viktig spørsmål er om spotkursen følger en random walk eller om det er noen sammenheng med tidligere priser. Teknisk analyse ser på historiskdata og prøver og predikere handlingsstrategier som kan si noe om kjøps- og salgssignal (Korsvold, 2000)

En spekulant har forventninger om fremtidig spot som han prøver å benytte, formell (6.17) viser sammenhengen mellom risikominimerende posisjon og tradingposisjon.

$$Y_t = X_T - \frac{E(S_T) - F_{t,T}}{\theta * Var(S_T)} \quad (6.17)$$

Sikringsposisjon = Risikominimerende posisjon - Tradingposisjon

Sikringsposisjonen er med andre ord lik risikominimerende posisjon fratrukket eventuell posisjon hvor man spekulerer på fortjeneste i fremtidig spotkurs.

Her er  $X_T$  størrelse på spotposisjonen og tilsvarer den risikominimerende posisjonen,  $E(S_T)$  er forventet spot,  $\theta$  er graden av risikoaversjon (desto større desto mer avers) uttrykker krav til meravkastning utover risikofri rente relativt til risikoen. Dette gir beste posisjon gitt en holdning til risikoen.  $Var(S_T)$  er variansen til spotkursen.  $Y_t$  størrelsen på forwardposisjonen.

$$E(r_i - r_f) = \theta * Cov(r_i, r_p) \quad (6.18)$$

Her ser man at meravkastningen for aktivum i er lik aversjonsgraden ganget med kovariansen mellom avkastning for aktivum i og porteføljen. Med andre ord kan dette skrives om til

$$\theta = \frac{Cov(r_i, r_p)}{E(r_i - r_f)} \quad (6.19)$$

Hvis det skal mottas et beløp ved senere tidspunkt avgjøres størrelsen på  $Y_t$  av forventningene om spotkursen ved forfall, risikoaversjonen og varians. Så lenge det er positiv risikoaversjon (ikke gambler) vil tradingposisjonen bli positiv hvis  $E(S_T) > F_{t,T}$  (forventet spot er større enn forwardkursen), dette føre til at man vil sikre en lavere andel enn  $X_T$ . Siden man har forventning om kursoppgang som vil gi en fortjeneste hvis dette slår til.

Verdi av en portefølje bestående av spot og forward ved tidspunkt T.

$$V_t = S_T * (X_T - Y_t) + F_{t,T} * Y_t \quad (6.20)$$

Dette er en usikker fremtidig innbetaling, hvor den fremtidige spotkursen  $S_T$  er usikker. Her er første leddet en usikker størrelse, mens andre leddet er sikker fordi denne er låst.

$X_T$  kontantstrømmen som skal mottas (betales) ved et fremtidig tidspunkt. Den andelen som ikke sikres ved forward blir da solgt (kjøpt) til spot. Er det antagelser om nedgang i spot ønskes det ikke å selge til spot ved forfall hvis forwardkursen vil gi bedre kurs. Da kan man velge å selge en andel som er større enn  $X_T$  hvor da beløpet som overstiger innbetalingen vil bli kjøpt i spot ved forfall. Så hvis spot ved forfall blir lavere enn forwardkursen vil dette gi en gevinst, siden man kjøper valuta billigere enn det selges til forwardkursen. Er forventningene feil og spot ved forfall blir høyere enn forwardkursen vil dette gi ett tap siden andel kjøpt i spot vil være dyrere enn kursen det selges til med forwardkontrakt.

$$U = E - \frac{1}{2} * \theta * Var \quad (6.21)$$

Loddrett nyttelinje. Selger (kjøper) en like stor posisjon forward som skal mottas (betales).

Hvis forventet spotkurs er lik forwardkursen er det ingen risiko i porteføljen eller at man er ekstremt risikoavers dette vil gjøre at siste leddet i ligningen blir tilnærmet 0.

Skal i en del av analyse ta med en tradingposisjon og se hvordan denne holder opp mot de andre posisjonene (optimal sikring, perfekt sikring og pengemarkedssikring).

Når det er snakk om spekulasjon menes det at man har noen forventninger om fremtiden, dette kan enten være en forventning om nedgang eller en forventning om oppgang i valutakursen. Hvis det er snakk om en innbetaling i framtiden vil for eksempel antagelse om en nedgang i spotkursen gjøre at spekulanten velger å sikre større andel eller hele kontantstrømmen. Dette fordi verdi av kontantstrømmen i norske kroner vil bli mindre hvis vekslingskursen faller, får færre norske kroner for en utlandsk valuta. Hvis derimot man har en antagelse om at kursen vil stige i neste periode ønsker man å ta en større i usikker posisjon med forventning om at dette vil gi større kontantstrøm ved innbetaling enn ved å sikre. Andel man ønsker i usikker posisjon kommer an på holdning til risiko og volatiliteten til valutakursen i tillegg til forventning spotkurs ved forfall.

Her er tatt for meg teorien for sikring av valutasingninger. Hvor hedge-ratio ser på den optimale andelen som reduserer standardavviket til en portefølje bestående av spot og forward. Pengemarkedssikring tar for seg sikring av en kontantstrøm ved å flytte penger fra utlandet eller til utlandet alt etter som man vil motta eller skal betale et fremtidig beløp. Dette blir sett opp mot en posisjon uten sikring. Neste avsnitt tar jeg for meg metode kapittelet som setter retningslinjer for kvaliteten til oppgaven.

## 7 Metode

Metoden legger grunnlaget for hvordan undersøkelsen skal bli gjennomført, dette er for at resultatene skal være troverdige. En kvalitativ undersøkelse tar for seg å forklare et fenomen eller en handling, mens kvantitativ er ute etter å forklare sammenheng mellom årsak og virkning, dette er kausalforholdet. Kvalitativ metode kan bli sett på som tekstens tale, mens kvantitativ kan man se på som tallenes tale. En kvalitativ metode er ute etter å tolke en tekst, mens en kvantitativ er ute etter tolkning og forklaring av tallmateriale (Nyeng, 2004). Nå er det ikke slik at det er enten eller her, men siden min oppgave vil bygge på analyse av sekundær data så faller det mer naturlig med en kvantitativ tilnærming, antar her at man er objektiv i undersøkelsen.

### 7.1 Innsamling

Det finnes forskjellig typer data som kan hentes inn, kan dele dette inn i primær-, sekundær- og tertiærdata. Primærdata er data som forskeren generer selv, hvor man selv gjennomfører en form for innsamling og analyse av dataene som er relevant for forskningsspørsmålet.

Sekundærdata er rådata som allerede er blitt innhentet og tilgjengelig for bearbeiding.

Tertiærdata er data som allerede er analysert fra før, dette kan nødvendig i tilefeller hvor ikke rådata er tilgjengelig, men bare resultatene (Blaikie, 2004). I denne undersøkelsen er det sekundærdata som blir vektlagt, siden det er historiske kurser på spot, forward og renter som blir benyttet.

### 7.2 Behandling

Dataene vil bli behandlet i data program. Vil ta dataene på endringsform, dette gjør det mye bedre å tolke siden det nå er endring i variablene og ikke en gitt verdi på et tidspunkt. Denne transformering fører til at en observasjon forsvinner siden det er forholdet mellom to perioder som regnes slik at det blir  $t-1$  observasjoner. Kommer til å benytte månedlige data, så dette vil gi variabler i prosentvis endring per måned. Siden dataene kan være i forskjellige format er det viktig at disse blir satt opp slik at det blir uniformt og satt opp i en felles datafil, slik at dette kan behandles i dataprogram. Mottok data på spot og forward på ukentlig basis. Valgte her å benytte den siste kursen i hver måned.



### **7.3 Reliabilitet**

Vil en annen forsker fått samme resultat, gitt at det var undersøkt under samme forhold. Dette tester oppgavens kvalitet, hvis samme resultat ville blitt produsert hvis testen ble gjennomført av en annen forsker på nytt styrker dette opp om reliabiliteten. Siden dataene på forwardkontrakter er mottatt fra bank så må man anta at disse er pålitelige. Videre behandling av dataene vil ha påvirkning på kvaliteten til oppgaven.

Reliabilitet kan betegnes på norsk som pålitelighet. Dette er kritikk til datainnsamling og bearbeiding. Er det mulig for å annen forsker å duplisere resultat som man kommer frem til ved et annet tidspunkt. Reliabilitet kan sees på som kvaliteten i gjentatte uforandrede forsøk når man måler samme fenomen flere ganger og dette gir resultat (Byrne, 2003). Må her være kritisk til behandling av data og være konsistent gjennom hele undersøkelsen.

### **7.4 Validitet**

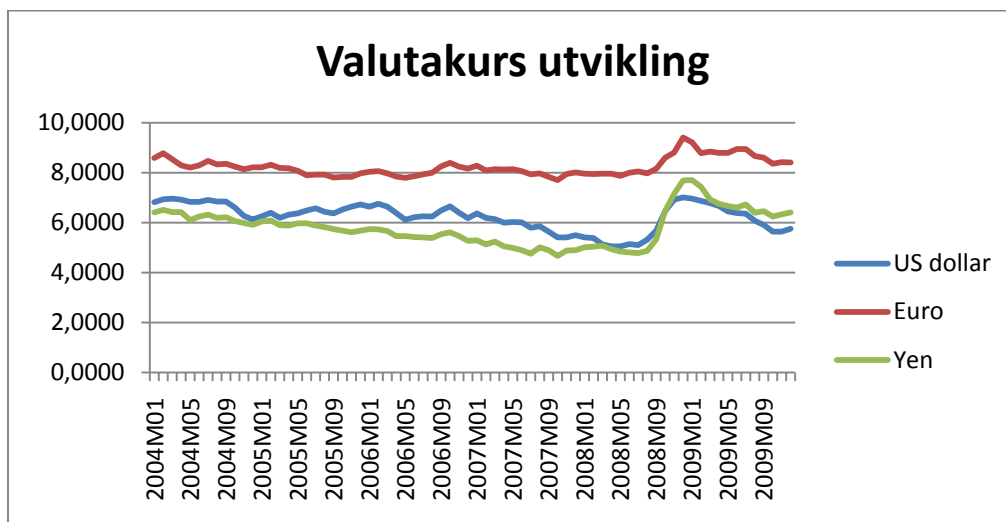
Validitet kan også kalles gyldighet på norsk, dataens relevans. Selv om man produserer samme resultat to ganger, kan de resultatene man produserer være dårlig. Så selv om undersøkelsen er pålitelig betyr ikke dette at den er valid. Validitet er et kvalitetskrav og ikke noe absolutt, dette skal oppfylles best mulig. Det vil her være viktig kommentere undersøkelsens validitet underveis, for å se om modellen som blir satt opp faktisk måler det man antar at man måler (Byrne, 2003).

## 8 Analyser

Har til nå presenter teori og metode som skal ligge til grunn for analysen min. Tar her for meg analyse delen ved sikring av transaksjonseksposering. Begynner med ett historisk overblikk på svingninger i valutakursene og rentene, fortsetter videre med å se på avvik mellom dekket renteparitet og forwardkursene til bank. Avslutter analysen med forskjellige sikringsstrategier, hvor jeg benytter risikominimerende posisjon, pengemarkedssikring, ingen sikring, perfekt sikring og en tradingposisjon, Benytter her USD, JPY og EUR opp mot NOK.

### 8.1 Utvikling og volatilitet

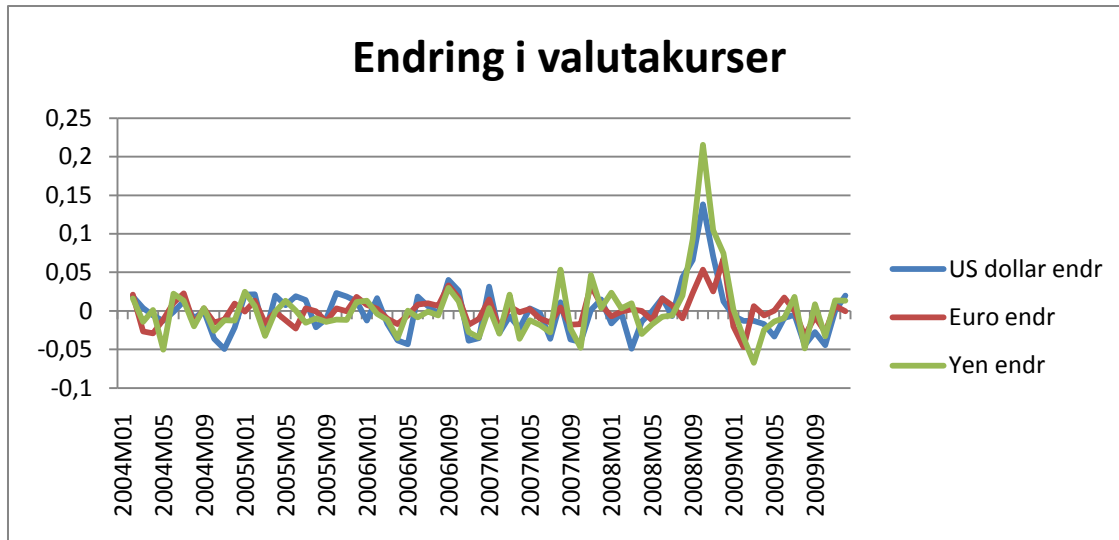
Skal her ta for meg svingninger i renter og valutakurser, dette er en presentasjon av valutakursendring og rentedifferanse som skal benyttes videre i analyse delen.



Figur 8.1 Valutakurs utvikling

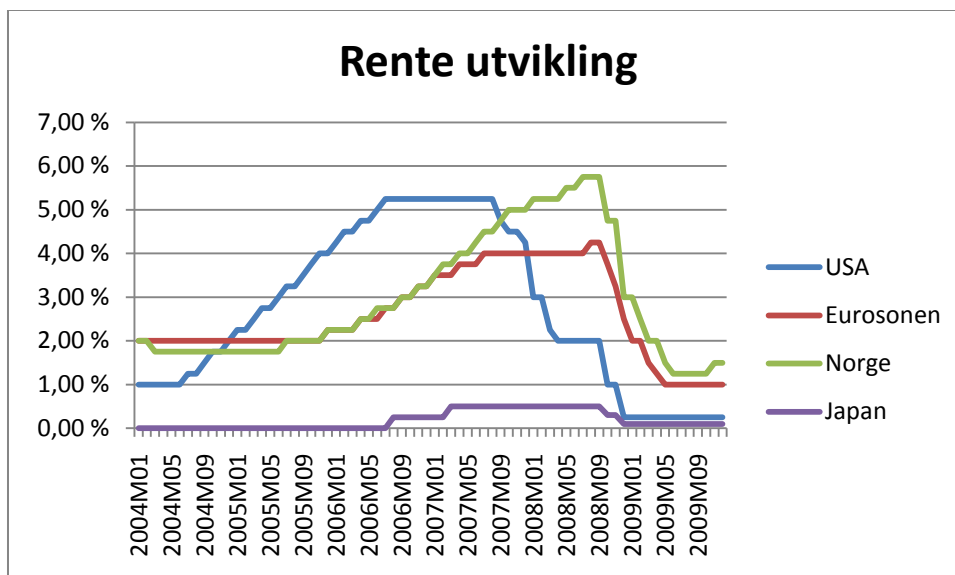
Figur 8.1 viser hvordan valutakursene for USD, EUR og JPY har beveget seg siden 2004 frem til slutten av 2009. Ser at EUR har ligget ganske stabilt langs  $\pm 8$  kr, mens JPY og USD beveget seg nedover mot høst 2008 hvor prisen på valutaene fikk seg et kraftig hopp.

Valutakursen på NOK/USD var høyest desember 2008 på 7,0058 NOK. Valutakursen på NOK/EUR var høyest desember 2008 på 9,4039. Valutakursen på NOK/YEN var høyest januar 2009 7,7016. Alle kursene hadde topp, innenfor intervallet 2004 til 2009, rundt samme tid.



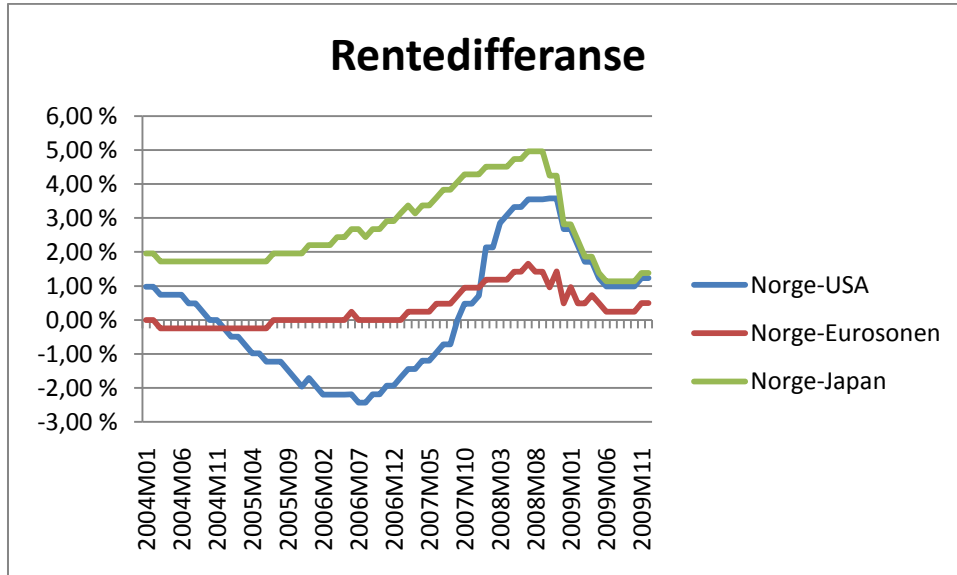
Figur 8.2 Endring i valutakurser

Figur 8.2 viser endringene valutakursene har hatt over perioden, for uten om ”finanskrisen” har valutakursene ligget innenfor et område på  $\pm 5\%$ . Rundt august 2008 kursene utover dette område. En svingning innenfor  $\pm 5\%$  intervallet ser ut til å være en grei tilnærming, men ved uforutsette svinginger slik som ”finanskrisen” ville dette ført til en kraftig endring i verdien av en eksisterende kontrakt. Ved snakk om en avtale om en betaling i JPY ville dette ført til en økning i over 20 % hvis man var uheldig. På det høyeste var endringen i JPY 21,54 %.



Figur 8.3 Rente utvikling

Figur 8.3 viser hvordan rentene har beveget seg siden starten 2004 til 2009. Kan merke her at alle lands renter er mye lavere etter 2008. Mye tyder på at rentene følger renten i USA hvor økning og nedgang kommer først før EU og Norge kommer etter.



Figur 8.4 Rentedifferanse

Figur 8.4 viser forholdet mellom renten i Norge og utlandet. Ligger grafene over null prosent betyr dette at den norske renten er høyere enn renten i utlandet, dette gir økte investeringer i Norge. Valutalån er mer interessant når det er stor positiv rentedifferanse, dette er mer risikabelt. Hvis dekket renteparitet holder, skal et lån hjemme og et lån i utlandet ha lik forventet lånekostnad. Skal videre i neste avsnitt se på avvik mellom dekket renteparitet og forwardkursene til banken.

## 8.2 Prising

Ser her på avvik mellom bankenes forward kurser og dekket renteparitet. Dette er beregnet med formelen. Benytter her formellen for prising av forwardkurser (4.19), skal her beregne ut dekket renteparitet og se om ligningen holder eller om det er noen avvik.

Så hvis dekket renteparitet holder skal forskjellen mellom bankes forwardkurs og kurs beregnet med dekket renteparitet være 0. Hvis det er positivt avvik betyr dette av banken sin forwardkurs ligger over dekket renteparitet og motsatt blir det at bankens forwardkurs ligger under dekket renteparitet.

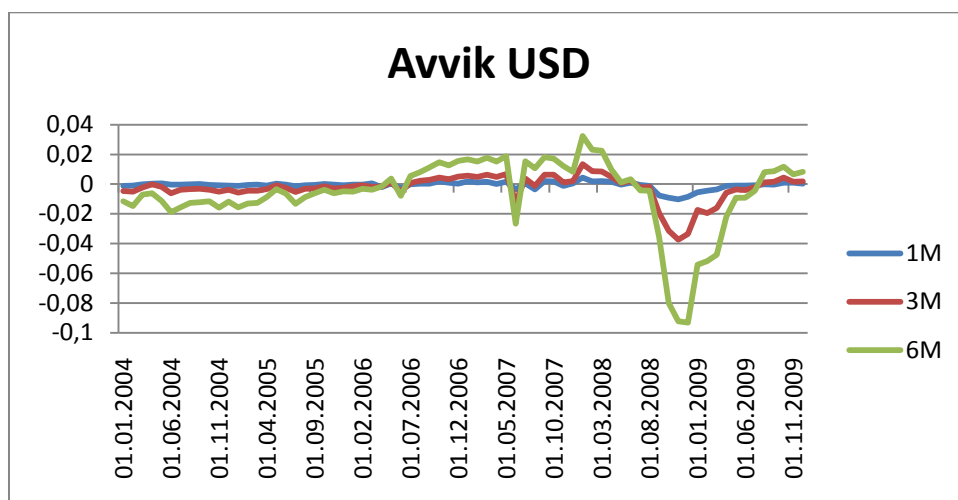
Benytter her periode fra januar 2004 til og med desember 2009, beregner forwardkurs ved bruk av dekket renteparitet. Regner så avvik mellom bankens forwardkurs og forward ved bruk av dekket renteparitet for alle observasjonene. Tabellen under viser gjennomsnittlig avvik i kr og standardavvik i kr mellom kursene. Standardavviket viser hvor mye hvert enkelt avvik varierer fra gjennomsnittet.

Tabell 8-1 viser gjennomsnitt og standardavvik til differansen mellom dekket renteparitet og forwardkursene til banken.

Tabell 8-1 Avvik mellom Dekket renteparitet og forwardkurser

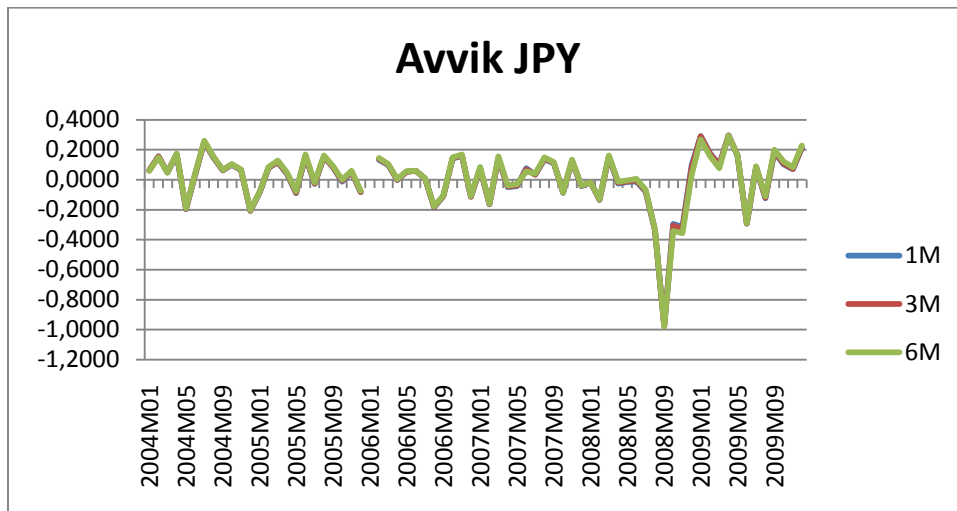
	Gjennomsnittlig avvik			Standardavvik		
	1M fwd	3M fwd	6M fwd	1M fwd	3M fwd	6M fwd
<b>JPY</b>	kr 0,0133	kr 0,0146	kr 0,0165	kr 0,1815	kr 0,1824	kr 0,1842
<b>EUR</b>	kr 0,0013	kr 0,0036	kr 0,0062	kr 0,0025	kr 0,0070	kr 0,0150
<b>USD</b>	kr -0,0007	kr -0,0025	kr -0,0060	kr 0,0025	kr 0,0089	kr 0,0238

Ser her at bankenes forwardkurs på dollar ligger under dekket renteparitet gjennomsnittlig i perioden fra 2004 til og med 2009. Avvikene for euro og dollar er såpass lave med tilsvarende standardavvik. Bankenes forwardkurs ligger tett opp mot dekket renteparitet i gjennomsnitt i perioden. For JPY er det høyere avvik og kraftig standardavvik, mye større sprik i kursene. JPY har gjennomsnittlig avvik på 1,33 øre ved månedlige kontrakter med ett standardavvik på 18,15 øre. Standardavviket til JPY holder seg mer jevnt enn USD og EUR, er mindre stigning.



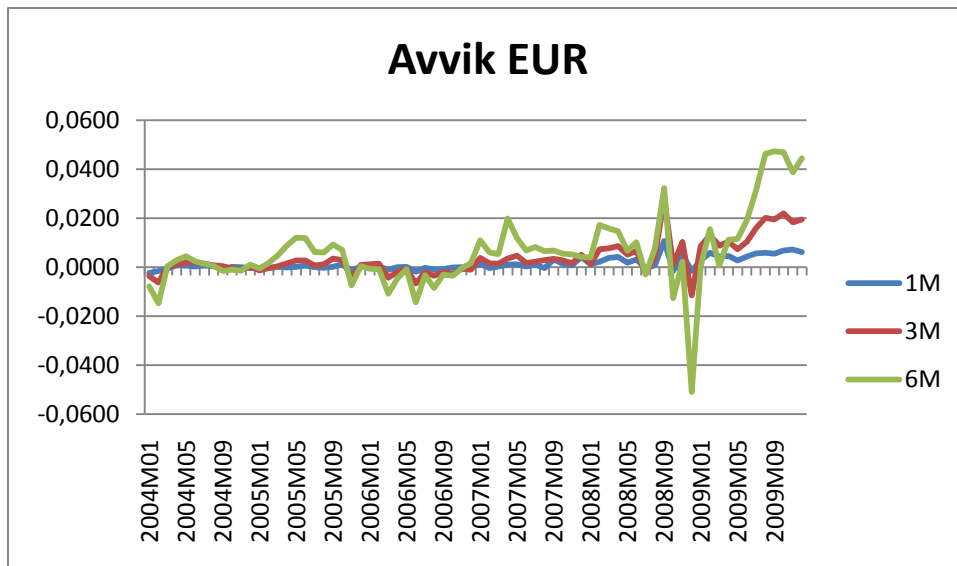
Figur 8.5 Avvik USD forward og dekket renteparitet

Figur 8.5 viser avvikene mellom forwardkursen og dekket renteparitet på de forskjellige sikringsperiodene for USD. Ser at månedlig ligger på tilnærmet null i avvik med en liten underkurs høsten 2008 i forhold til dekket renteparitet. Foruten om høsten 2008 svinger innenfor  $\pm 2$  øre gjennom perioden. Veldig kraftig avvik på 6 måneders kontrakter rundt slutten av 2008 ”finanskrisen”. Bankens forwardkurs var priset opp mot 10 øre lavere enn dekket renteparitet i denne perioden.



Figur 8.6 Avvik JPY forward og dekket renteparitet

Figur 8.6 viser avvikene for Yen, ser at avvikene for månedlig, kvartalsvis og halvårlig går veldig jevnt og det er ikke mulighet å se noen forskjell bevegelsene. Dette kan tolkes som at avviket mellom dekket renteparitet og forwardkursen er tilnærmet lik for månedlig, kvartalsvis og halvårlige perioder ved et gitt tidspunkt. Kraftig avvik høsten 2008 ”finanskrisen”, bankens forwardkurs var 1 krone lavere enn dekket renteparitet. Yen har mye større avvik enn euro og dollar og svinger (uten om høsten 2008) rundt  $\pm 20$  øre i avvik. Ser at svingningene er mye større i avvikene, dette gjør at standardavviket for JPY blir såpass høyt.



Figur 8.7 Avvik EUR forward og dekket renteparitet

Figur 8.7 viser avvikene i EUR mellom forwardkursene og dekket renteparitet. Euro svinger veldig lite og ligger ganske jevnt rundt null i forskjell. Ved slutten av 2008 ser man at Euro hadde ett kraftig avvik i forhold til tidligere i slutten av 2008 "finanskrisen". Rundt 5 øre lavere priset enn dekket renteparitet. Dette er det laveste avviket i denne perioden, hvis man sammenligner med USD og JPY.

Det tabellen her viser er; gjennomsnittlig avvik på midtkurser beregnet med dekket renteparitet og midtkurser på forwards oppgitt av banken. Man kan med andre ord si at det midtkursene avviker minimalt fra dekket renteparitet. Standardavviket viser prosentvis avvik mellom dekket renteparitet og bankens kurs. Kan først påpeke det innlysende; det gjennomsnittlige avviket blir større desto lenger frem i tid kontrakten gjelder, det samme gjelder for standardavviket. Ser at alle valutaene hadde størst avvik rundt høst/vinter 2008, noe som tyder på forwardkursen ble priset ned som en følge av forventet nedgang i markedet etter at finanskrisen slo ut. Denne undersøkelsen måler det den er ment til å måle, men siden det er midtkurser det er snakk om her må man være forsiktig med å sammenligne gjennomsnittlig avvik med gjennomsnittlig kostnad. Fortsetter med sikring ved hjelp av forwardkontrakter og risikominimerende posisjon.

### 8.3 Sikring

Skal her se på avkastning og standardavvik ved spotposisjon opp mot en portefølje, hvor det er slått sammen spot og forward og sammenligne avkastning og standardavvik for ulike tidsperioder. Tar for meg 1 måned, 3 måneder og 6 måneder. Tar først for meg en risikominimerende posisjon hvor det skal kommes frem til andelen i forward som gir lavest risiko i en portefølje. Skal se hvor godt risikominimerende posisjon gjør det for JPY, EUR og USD.

#### 8.3.1 Risikominimerende posisjon

Ved beregning av optimal sikring ser jeg på endring i spot opp mot endring i forward. Hedgeforholdet bestemmes av formelen (6.17) hvor det blir sett på korrelasjon mellom spot og forward ganget med forholdet mellom risikoen. I tabell 8-2 ser man korrelasjon mellom endringer i spotpris og endring forward over forskjellige sikringsperioder.

Tabell 8-2 Korrelasjon mellom endring i spot- og forwardkontrakter

Lengde	USD	EUR	JPY
1 fwd	0,9900	0,9906	0,8634
3 fwd	0,9714	0,9728	0,8976
6 fwd	0,9430	0,9443	0,9222

Ser at endring i euro har den høyest korrelasjonen med endring i forwardkontraktene i de forskjellige periodene. Ser her at euro og dollar har et sikringsforhold veldig tett rundt 1, dette betyr at endring i spotprisen samsvarer veldig med endringer i forwardprisen. I motsetning til USD og EUR har JPY økende korrelasjon med lengden på perioden, vil kommentere dette senere også vise til hvilken innvirkning dette vil få videre i analysen.

For å finne den optimale hedgen må det beregnes avkastning og standardavvik for periodene for forward og spot. Avkastning og standardavvik for endring i spot viser en posisjon uten sikring. Tabell 8-3 viser avkastning og standardavvik for spot og forward i USD over de forskjellige periodene.

Tabell 8-3 Avkastning og standardavvik for USD

USD	Avkastning			Standardavvik		
	1 Måned	3 Måneder	6 Måneder	1 Måned	3 Måneder	6 Måneder
Forward	-0,347 %	-0,975 %	-1,946 %	3,384 %	6,624 %	11,919 %
Spot	-0,243 %	-0,687 %	-1,435 %	3,382 %	6,657 %	12,190 %



Ser at forventet avkastning for periodene er negativ og denne faller for både spot og forward desto lengre perioden er, standardavvikene er økende desto lengre perioden her. Ser at standardavvikene for forward og spot følger hverandre ganske jevn utover periodene. Dette stemmer bra med at korrelasjonen er så sterk.

Tabell 8-4 viser for avkastning og standardavvik for spot og forward på EUR.

**Tabell 8-4 Avkastning og standardavvik for EUR**

EUR	Avkastning			Standardavvik		
	1 Måned	3 Måneder	6 Måneder	1 Måned	3 Måneder	6 Måneder
Forward	-0,098 %	-0,266 %	-0,273 %	2,377 %	4,810 %	7,768 %
Spot	0,018 %	0,080 %	0,355 %	2,395 %	4,890 %	7,948 %

Ser at det er økende avkastning for spot utover periodene. Standardavvikene til forward og spot følger seg jevnt over periodene, dette stemmer bra siden dem er så sterkt korrelert. Ser at forward har litt mindre svingninger enn spot over alle periodene.

Tabell 8-5 viser for avkastning og standardavvik over sikringsperiodene for endring i spot og endring forward.

**Tabell 8-5 Avkastning og standardavvik for JPY**

JPY	Avkastning			Standardavvik		
	1 Måned	3 Måneder	6 Måneder	1 Måned	3 Måneder	6 Måneder
Forward	-0,130 %	-0,039 %	0,428 %	6,077 %	11,361 %	17,314 %
Spot	0,181 %	0,462 %	1,668 %	4,318 %	8,986 %	18,470 %

Ser fra tabellene over at ved USD og EUR følger standardavvikene hverandre tett utover periodene, mens ved JPY blir det større forskjeller. Mye større svingninger i avkastningene i JPY. JPY har sterke korrelasjon desto lengre periode, så det stemmer godt overens med at standardavvikene ”spriker” litt. Ser at ved halvårlig periode ligger disse veldig tett, her er også korrelasjonen på 0,9222.

Etter at standardavvik og avkastning er beregnet kan den risikominimerende posisjon bli beregnet for hver valutakurs for hver enkelt periode. Benytter her formelen for endring av varians til porteføljen (formell 6.5).

Tabell 8-6 viser portefølje sammensetning av spot og forskjellige andeler forward i USD over forskjellige sikringsperioder. Skal her se på optimal hedge opp mot to andre andeler med forward for å se hvordan standardavvik og avkastning endrer seg.

Tabell 8-6 Portefølje med spot og forward for USD

1 fwd	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	1,723 %	-0,070 %
Optimal andel	0,9895	0,476 %	0,100 %
	0	3,382 %	-0,243 %

3 fwd	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	3,529 %	-0,199 %
Optimal andel	0,9762	1,581 %	0,265 %
	0	6,657 %	-0,687 %

6 fwd	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	6,863 %	-0,462 %
Optimal andel	0,9645	4,055 %	0,442 %
	0	12,190 %	-1,435 %

Viser ved utregning i formell for varians til endring i porteføljen hvordan standardavvikene beregnes. Beregningen for standardavviket ved risikominimerende posisjon på månedlig periode. Benytter formell (6.5) og setter inn for variablene. Tar roten av hele regnestykket som gir standardavviket til endring i porteføljen.

$$\sigma = \sqrt{0,03382^2 + 0,9895^2 * 0,03384^2 - 2 * 0,9895 * 0,99 * 0,03382 * 0,03384}$$

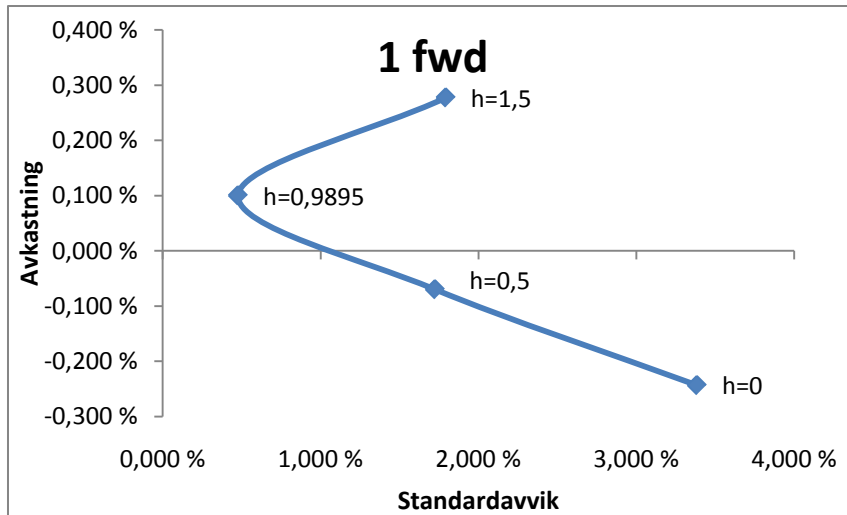
$$\sigma = 0,476 \%$$

Ser at dette stemmer overens med resultat i tabell 8-6. Fremgangsmåten blir den samme for resten av portefølje sammensetningene.

Avkastningen til endring i porteføljen beregnes med formell (6.6), dette kan også leses av i tabell 8-6.

$$-0,243\% - 0,9895 * (-0,347\%) = 0,100 \%$$

Ser her hvordan standardavviket til porteføljen reduseres ved å benytte risikominimerende posisjon. Ser at den optimale andelen gir lavest standardavvik for alle tre periodene andelene gir også positiv forventet avkastning. De optimale andelene blir lavere desto lengre periodene blir, dette kommer av korrelasjonen som er høyere for nærmere kontrakter mellom spot og forward.



Figur 8.8 Portefølje 1 måneders forward USD

Figur 8.8 illustrer hvordan forskjellige hedgeforhold påvirket standardavvik og avkastning. Ser her at det laveste standardavviket er når  $h = 0,9895$  dette er den risikominimerende andelen for en månedlig hedge, øker man andelen over dette ser man at det øker avkastningen, men det gjør også risikoen. Andel på 0,5 og 1,5 har nokså lik risiko, men andelen på 1,5 har en mye bedre avkastning. I tillegg til at andelen på 0,5 har forventet negativ avkastning.

Tabell 8-7 viser portefølje sammensetning for forward og spot i EUR

Tabell 8-7 Portefølje med spot og forward for EUR

1 fwd	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	1,239 %	0,067 %
Optimal andel	0,9941	0,395 %	0,115 %
	0	2,395 %	0,018 %

3 fwd	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	2,610 %	0,213 %
Optimal andel	0,9889	1,132 %	0,343 %
	0	4,890 %	0,080 %

6 fwd	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	4,468 %	0,491 %
Optimal andel	0,9662	2,617 %	0,618 %
	0	7,948 %	0,355 %

For euro blir også de optimale andelenene lavere desto lengre periode, her er også korrelasjonen sterkere desto kortere perioden er. Ser her at andelen i forward er fallende med lengden på kontrakten, dette stemmer overens med at korrelasjonen er fallende med lengden.

Tabell 8-8 viser hvordan risikoen blir påvirket når man benytter forskjellige andeler forward i en portefølje med sopt for JPY.

**Tabell 8-8 Portefølje med spot og forward for JPY**

<b>1 fwd</b>	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	2,285 %	0,245 %
Optimal andel	0,6135	2,179 %	0,260 %
	0	4,318 %	0,181 %

<b>3 fwd</b>	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	4,624 %	0,481 %
Optimal andel	0,7099	3,961 %	0,489 %
	0	8,986 %	0,462 %

<b>6 fwd</b>	Andel	Standardavvik	Avkastning
	0,5	11,008 %	1,454 %
Optimal andel	0,9837	7,142 %	1,247 %
	0	18,470 %	1,668 %

For JPY blir den optimale andelen høyere desto lengre perioden er, dette kommer av at korrelasjonen er økende desto lengre perioden er. Yen har sikringsforhold godt under 1, så også fra tidligere at det er mye større avvik mellom dekket renteparitet og bankens kurser hos JPY enn de andre valutaene. Siden det er midtkurser det er snakk om her kan dette tyde på at det er asymmetrisk spread, større tillegg for salg enn fradrag for kjøpt. Kan også tyde på at lengre kontrakter handles mer enn korte, noe som vil redusere størrelsen på en spread og at forward går mer mot spot.

Her har jeg satt opp en portefølje bestående av spot og forwards med forskjellige andeler og forskjellige kontrakter. Hver enkelt kontrakt står for forskjellige investorer som mottar en levering på enten 1,3 eller 6 måneder. Har så illustrert ved hjelp av en sammensatt portefølje hvordan standardavviket til porteføljen reduserer standardavviket i forhold til bare å investere i spot. Andelen på 0 tilsvarer andelen hvor det bare investeres i spot alene. Mens den optimale andelen er den risikominimerende posisjonen. Avkastningene blir som man ser negative i den fleste portefølje sammensetningene, men dette illustrer bare den gjennomsnittlige endringen i de forskjellige periodene (månedlig, kvartalsvis og halvårlig). Siden det i denne delen av analysen er snakk om salg, er det ønskelig med en positiv avkastning. Skal fortsette i neste avsnitt med å se på risikoreduksjonen til de forskjellige porteføljene.

### 8.3.2 Hedge-effektivitet

Skal her beregne Hedge-effektiviteten som viser hvor mye risiko man kan kvitte seg med hvis det optimale hedge forholdet blir benyttet. Benytter her formell (6.18) for beregning av risikoreduksjon. Tabell 8-9 viser risikoreduksjon ved bruk av optimal hedge for henholdsvis månedlig, kvartalsvis og halvårlig sikring.

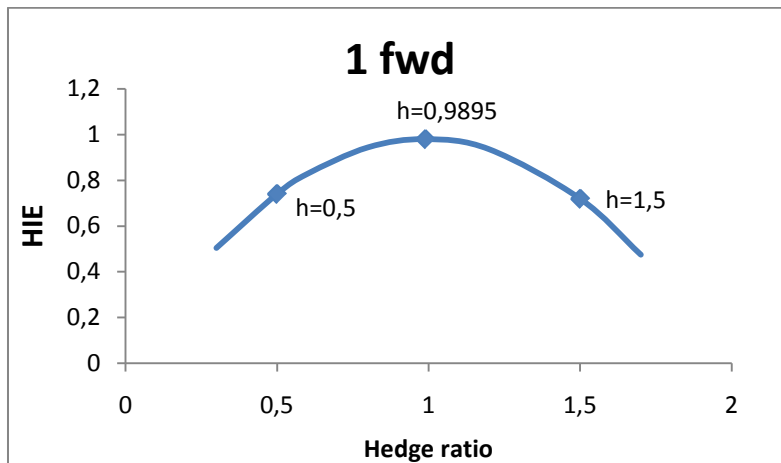
Tabell 8-9 Hedge-effektivitet USD

	Portefølje	Spot	HIE	Korrelasjon
1 fwd	0,476 %	3,382 %	0,9802	0,9900
3 fwd	1,581 %	6,657 %	0,9436	0,9714
6 fwd	4,055 %	12,190 %	0,8893	0,9430

Ved bruk av formell (6.12) kan man beregne risikoreduksjonen, for månedlig periode blir denne.

$$\frac{0,03382^2 - 0,00476^2}{0,03382^2} = 0,9802$$

For dollar kan man kvitte seg med en stor andel av risikoen ved å benytte optimal hedgeforhold. Ser at det er fallende korrelasjon mellom lengden på kontraktene og investeringsperioden, noe som fører til at hedge-effektiviteten blir fallende. Dette stemmer bra med formell (6.13), hvor man ser at hedgeeffektiviteten er lik den kvadrerte av korrelasjonen.



Figur 8.9 hedgeeffektivitet månedlig periode

Figur 8.9 viser hvordan forskjellige andeler i forward vil påvirke risikoreduksjonen. Ved risikominimerende posisjon kan man kvitte seg med opp 98,02 % av risikoen, dette som følge av den sterke korrelasjonen mellom avkastning i forward og spot kursene. Reduseres eller økes hedgeforholdet fra risikominimerende posisjon vil hedgeeffektiviteten reduseres. Ved en

andel på 0 vil også hedgeeffektiviteten bli 0.

Tabell 8-10 viser hvordan hedgeeffektiviteten blir ved å benytte risikominimerende posisjon i EUR på månedlig, kvartalsvis og halvårlig perioder.

**Tabell 8-10 Hedge-effektivitet EUR**

	Portefølje	Spot	HE	Korrelasjon
1 fwd	0,395 %	2,395 %	0,97284	0,9863
3 fwd	1,132 %	4,890 %	0,94636	0,9728
6 fwd	2,617 %	7,948 %	0,89162	0,9443

Redusert korrelasjon når perioden blir lengre, som fører til at risikoreduksjonen blir lavere desto lengre perioden er. Korrelasjonen til spot og forward i USD er veldig lik korrelasjonen mellom spot og forward i EUR ved å se på to desimaler 0,99-0,97-0,94 blir disse helt like. Tabell 8-11 viser risikoreduksjonen ved risikominimerende posisjon i JPY over månedlig, kvartalsvis og halvårlige perioder.

**Tabell 8-11 Hedgeeffektivitet JPY**

	Portefølje	Spot	HE	Korrelasjon
1 fwd	2,179 %	4,318 %	0,74543	0,8634
3 fwd	3,961 %	8,986 %	0,80568	0,8976
6 fwd	7,142 %	18,470 %	0,85046	0,9222

Korrelasjon mellom lengden på perioden og forward øker desto lengre perioden er, dette fører til at hedgeeffektiviteten øker med lengden på perioden. Så desto lengre perioden er, desto mer risiko kan man bli kvitt med å bruke optimal hedge-forhold. Dette betyr ikke at det er mindre risiko ved en lengre periode, noe man kan lese av tabellen at det ikke er. Har vist her at risikominimerende posisjon er den andelen i forward som reduserer høyest andelen av risikoen. Foruten om JPY er risikoreduksjonen for EUR og USD avtakende med lengden på perioden. Fortsetter neste avsnitt ved å se på sikring av innbetaling i løpet av 2008 ved hjelp av risikominimerende posisjon.

### 8.3.3 Sikring i USD

Setter her opp en sikring med rullerende forwardkontrakter, hvor det skal mottas 4.000.000 USD i løpet av 2008, man kan velge å få dette innbetalt månedlig, kvartalsvis eller halvårlig. Hva er mest ønskelig? Månedlig innbetaling vil gi en kontantstrøm på USD 333.333,33

månedlig i 2008. Kvartalsvis vil gi USD 1.000.000 og halvårlig vil gi kontantstrøm på USD 2.000.000. Dette skal sikres med en portefølje bestående av spot og forward, hvor optimal hedgeforhold blir benyttet. Har tatt med hvordan sikringen av innbetalingen i januar blir gjennomført. Hedgeforholdet på månedlige perioder er 0,9895, kvartalsvisperioder 0,9762 og halvårlig 0,9645. (se vedlegg 1)

des.07	Risikominimerende posisjon	Perfekt sikring	Avvik
Forward	$333.333,33 \cdot 0,9895 = 329.833,33$		
Forwardkurs	5,41765	1 786 921,54 NOK	
Spot	$333.333,33 - 329.833,33 = 3.500$		
Spotkurs T	5,482	19 187,00 NOK	
<b>Totalt</b>		<b>1 806 108,54 NOK</b>	<b>225,23</b>

Det blir solgt 329.833,33 USD forward til en forwardpris på 5,41765. Dette gir en innbetaling på 1.786.921,54 NOK, denne utgjør en andel av innbetaling 0,9895 og er en sikker innbetaling. Med andre ord er det sikkert i dag at 98,95 % av innbetalingen gir 1.786.921,54 NOK. Den resterende andelen blir solgt i spot ved forfall i januar. Spot på USD ble i januar 5,482 noe som betyr at spoten ved forfall er høyere enn inngått forwardkurs, så det blir en fortjeneste på andelen som er solgt i forward.  $3.500 \cdot (5,482 - 5,41765) = 225,225$  NOK.

Beløpet som blir solgt i USD ganget med differansen mellom spot ved forfall og forwardkursen viser hva fortjenesten eller tapet på å selge 3.500 USD ble. I dette tilfelle ble det en fortjeneste på 222,23 NOK. Denne fortjenesten tilsvarer differansen mellom innbetaling med perfekt sikring og optimal hedge.

Tabell 8-12 viser kontantstrømmene for 2008 ved risikominimerende posisjon ved månedlig, kvartalsvis og halvårlig sikringsperioder.

Tabell 8-12 Risikominimerende sikring USD

	Risikominimerende posisjon	Perfekt sikring	Avvik
Januar	1 806 108,54	1 805 883,32	225,23
Februar	1 829 800,34	1 830 783,32	-982,97
Mars	1 740 676,60	1 741 074,98	-398,39
April	1 707 512,93	1 707 517,32	-4,38
Mai	1 711 788,27	1 711 918,32	-130,04
Juni	1 704 241,39	1 704 394,98	-153,60
Juli	1 695 294,05	1 695 068,32	225,73
August	1 722 631,18	1 721 690,98	940,19
September	1 817 267,27	1 816 504,32	762,95
Oktober	1 896 389,78	1 892 808,31	3 581,46
November	2 240 103,75	2 239 210,31	893,44
Desember	2 329 869,97	2 329 319,98	549,99
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>22 201 684,06</b>	<b>22 196 174,44</b>	<b>5 509,62</b>
1 Kvartal	5 419 563,15	5 427 125,00	-7 561,86
2 Kvartal	5 149 470,43	5 151 425,00	-1 954,58
3 Kvartal	5 129 345,35	5 116 225,00	13 120,34
4 Kvartal	5 737 956,51	5 703 650,00	34 306,51
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>21 436 335,43</b>	<b>21 398 425,00</b>	<b>37 910,42</b>
1 Halvår	10 863 711,10	10 890 400,00	-26 688,90
2 Halvår	10 463 810,52	10 322 974,00	140 836,52
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>21 327 521,62</b>	<b>21 213 374,00</b>	<b>114 147,62</b>

Siden det optimale hedgeforholdet ligger under 1 for alle sikringsperiodene ga dette mulighet til en gevinst ved å selge til en høyere spot. Ser her at ved alle sikringsperiodene har den totale kontantstrømmen vært positiv, så det har helt klart blitt et gunstig utfall ved å selge en andel i spot. Ved starten av 2008 hadde valutakursen på NOK/USD en nedgang (se figur 8.1), som man kan se her ut i fra negativt avvik mellom risikominimerende posisjon og perfekt sikring. Tapte her på andelen som ble solgt til spot, siden forwardkursen ga høyere kurs. Mot høsten av året fikk kursen en økning som var såpass stor at det førte til en gevinst på andelen solgt i spot i løpet av hele året. Dette gjelder for alle periodene. For utenom januar, var første halvår tap på solgt forward og andre halvår ga gevinst.

#### 8.3.4 Sikring EUR

Månedlig innbetaling vil gi en kontantstrøm på EUR 333.333,33 månedlig i 2008. Kvartalsvis vil gi EUR 1.000.000 og halvårlig vil gi kontantstrøm på EUR 2.000.000. Dette skal sikres med en portefølje bestående av spot og forward, hvor optimal hedgeforhold blir benyttet.



Hedgeforhold på 0,9941 for månedlige perioder, 0,9889 for kvartalsvise perioder og 0,9662 for halvårlege perioder. Tabell 8-13 viser kontantstrømmene for i løpet av 2008 ved risikominimerende sikring mot innbetaling i EUR. (se vedlegg 2)

Tabell 8-13 Risikominimerende sikring EUR

	Risikominimerende posisjon	Perfekt sikring	Avvik
Januar	2 658 152,92	2 658 018,31	134,61
Februar	2 683 734,32	2 684 016,64	-282,32
Mars	2 639 884,68	2 639 615,14	269,54
April	2 689 177,11	2 689 319,81	-142,70
Mai	2 669 232,45	2 669 400,81	-168,35
Juni	2 644 857,68	2 644 756,14	101,54
Juli	2 666 588,87	2 666 418,47	170,40
August	2 698 805,15	2 699 083,93	-278,78
September	2 656 007,12	2 655 404,16	602,96
Oktober	2 765 055,52	2 764 594,90	460,62
November	2 846 796,53	2 846 167,20	629,33
Desember	2 960 489,95	2 958 177,21	2 312,74
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>32 578 782,31</b>	<b>32 574 972,71</b>	<b>3 809,60</b>
1 Kvartal	7 990 704,30	7 989 972,50	731,80
2 Kvartal	8 087 358,17	8 088 497,00	-1 138,83
3 Kvartal	8 025 783,16	8 023 010,50	2 772,66
4 Kvartal	8 350 682,62	8 331 602,86	19 079,76
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>32 454 528,25</b>	<b>32 433 082,86</b>	<b>21 445,39</b>
1 Halvår	16 020 403,72	16 022 104,00	-1 700,28
2 Halvår	16 247 414,14	16 112 606,44	134 807,70
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>32 267 817,87</b>	<b>32 134 710,44</b>	<b>133 107,43</b>

Risikominimerende posisjon gir høyere kontantstrøm totalt i løpet av 2008 ved alle sikringsperiodene. Siden spotkursen for NOK/EUR gikk kraftig opp rundt høsten 2008, ser man av innbetalingene at ved risikominimerende har man fått en fortjeneste i forhold til full sikring i forward. Dette er fordi andelen som har blitt solgt i spot ble solgt til høyere kurs enn tilsvarende andel som ble solgt i forward. Kursen til NOK/EUR svingte mye mindre i løpet av 2008 enn NOK/USD, holder seg ganske jevnt rundt 8 kr helt til økning i slutten av året, noe som man kan se på avvikene.

### 8.3.5 Sikring JPY

Månedlig innbetaling vil gi en kontantstrøm på JPY 333.333,33 månedlig i 2008. Kvartalsvis vil gi JPY 1.000.000 og halvårlig vil gi kontantstrøm på JPY 2.000.000. Dette skal sikres med en portefølje bestående av spot og forward, hvor optimal hedgeforhold blir benyttet.

Hedgeforhold på 0,6135 ved månedlige perioder, 0,7099 på kvartalsvise perioder og 0,9837 på halvårlige perioder. Beregningene blir som tidligere under risikominimerende sikring mot USD. Tabell 8-14 viser kontantstrømmene for sikring mot JPY. (se vedlegg 3)

Tabell 8-14 Risikominimerende sikring JPY

	Risikominimerende posisjon	Perfekt sikring	Avvik
Januar	1 648 820,91	1 606 456,65	42 364,26
Februar	1 714 949,08	1 717 121,98	-2 172,90
Mars	1 669 473,23	1 673 740,32	-4 267,09
April	1 690 999,60	1 719 453,98	-28 454,39
Mai	1 633 101,29	1 643 664,98	-10 563,69
Juni	1 608 588,40	1 617 883,98	-9 295,58
Juli	1 604 963,11	1 597 211,98	7 751,13
August	1 667 204,75	1 598 139,65	69 065,10
September	1 839 901,31	1 672 681,32	167 219,99
Oktober	2 014 216,80	1 789 362,32	224 854,49
November	2 380 908,61	2 283 202,31	97 706,30
Desember	2 498 497,27	2 441 124,31	57 372,96
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>21 971 624,36</b>	<b>21 360 043,79</b>	<b>611 580,58</b>
1 Kvartal	4 896 167,24	4 858 599,00	37 568,24
2 Kvartal	5 080 642,63	5 202 887,00	-122 244,37
3 Kvartal	5 265 891,78	4 836 766,00	429 125,78
4 Kvartal	6 103 402,38	5 422 880,00	680 522,38
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>21 346 104,04</b>	<b>20 321 132,00</b>	<b>1 024 972,04</b>
1 Halvår	10 878 145,66	10 890 400,00	-12 254,34
2 Halvår	10 387 639,78	10 322 974,00	64 665,78
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>21 265 785,44</b>	<b>21 213 374,00</b>	<b>52 411,44</b>

Kan her påpeke at både euro, dollar og yen har hatt tap ved spot salg i første halvår og fortjeneste i andre halvår. Yen tapte 12.254,34 NOK på salg av spot første halvår, men fikk en fortjeneste på 64.665,78 NOK ved salg av spot siste halvåret av 2008. Totalt ga dette en gevinst på 52.411,44 NOK (64.665,78-12.254,34) i forhold til perfekt sikring av halvårlige innbetalinger. Har hentet inn fortjeneste på andel solgt i spot i løpet høsten 2008 hvor valutakursene steg, og det har tidligere blitt påpekt under prising (se 8.2) at forwardkursen ble priset for lavt i forhold til dekket renteparitet.

Risikominimerende posisjon har klart fått en kraftig økning i kontantstrøm i forhold til full sikring, dette kommer av den lave hedgeforholdet som i dette tilfelle har gitt mulighet til å selge mer spot til økning i valutakursen, men dette ville også gitt tap hvis ikke kursen hadde hatt en kraftig oppgang høsten 2008. Sikring av innbetaling med optimal hedge har gitt en sikker andel som har sikret kontantstrømmene mot svingninger og andelen solgt i spot har gjort at innbetalingene ble større enn om man hadde benyttet seg av perfekt hedge.

Tabell 8-15 viser periodevise avkastninger og standardavvik for de forskjellige sikringsperiodene for 2008 ved bruk av risikominimerende posisjon mot innbetaling i JPY, EUR og USD.

Tabell 8-15 Avkastning og standardavvik for 2008

Risiko	Månedlig	Kvartalsvis	Halvårlig
USD	0,094 %	0,589 %	2,526 %
EUR	0,055 %	0,340 %	0,946 %
JPY	2,796 %	1,345 %	5,878 %
Avkastning	Månedlig	Kvartalsvis	Halvårlig
USD	0,268 %	0,890 %	2,095 %
EUR	0,169 %	0,586 %	1,267 %
JPY	-0,208 %	7,388 %	7,300 %

Gjennomsnittelig avkastning og risiko for 2008 for de forskjellige periodene. Benytter formell (6.6) for å regne avkastning for en portefølje med salg av forward. Så hvis spot ved forfall ligger over forwardkursen man skal selge til trekkes dette fra den usikre delen, siden dette er tap gevinst ved salg. Ligger derimot Forwardkursen over spot ved forfall blir dette en gevinst som legges til den usikre delen av sikringen. Ser at JPY er mest usikker i løpet av perioden. EUR har lavest standardavvik i løpet av 2008, minst svingninger i netto endring. Både USD og EUR har økende standardavvik og avkastning. JPY har lavere standardavvik i kvartalsvise perioder enn månedlig. Siden JPY har lavest hedgeforhold ved månedlige perioder gir dette utslag i standardavviket, mer påvirket av svingninger i spot i korte perioder enn i lange. Ut i fra gjennomsnittlig i løpet av 2008 ville USD ha lavest standardavvik ved månedlige perioder, dette gjelder EUR også, mens JPY gir lavest ved kvartalsvise perioder, kvartalsvise perioder gir også høyest avkastning. Leser av tabellene at de periodene med høyest avkastning er også periodene som gir høyest positivt avvik i forhold til perfekt sikring.

Undersøkelsen viser det den er ment til å vise, her vil nok fremgangsmåten kunne variere litt. Noen vil nok beregne standardavvik for endring på spot månedlig og annualisert denne for å kunne beregne standardavvik for kvartalsvis og halvårlig perioder. Her har jeg valgt å beregne standardavviket på bakgrunn av kvartalsvise og halvårlig endringer, siden dette blir fremgangsmåten for forward. Dette styrker opp om korrelasjonen siden spot og forward vil bevege seg sammen.

Skal i neste avsnitt se om pengemarkedssikring kan unytte avvik i dekket renteparitet til å gi bedre resultat en risikominimerende posisjon.

## 8.4 Pengemarkedssikring

Skal ta for meg sikringer ved bruk av pengemarkedet, gjør en motsatt transaksjon. Skal det mottas ett beløp så lånes det i utlandet, skal det betales et beløpt investeres dette i utlandet. Skal her på samme tilfeller som under risikominimerende sikring for å se hvordan resultatene endre seg, er det noe mer gunstig å benytte pengemarkedssikring? Kan man gjøre det bedre ved pengemarkedssikring enn ved bruk av bankens forwardkontrakt.

### 8.4.1 Sikre mot dollar

Månedlig innbetaling vil gi en kontantstrøm på USD 333.333,33 månedlig i 2008. Kvartalsvis vil gi USD 1.000.000 og halvårlig vil gi kontantstrøm på USD 2.000.000. Skal her sikre denne innbetalingen ved hjelp av pengemarkedssikring og se dette i forhold til forwardsikring. Viser hvordan første sikring for en innbetaling om en måned blir. Innbetaling i januar blir som følgende. (se vedlegg 4)

Motta 333.333,33 USD

des.07		Pengemarkedssikring	
Lån i USA	4,24 %	332 159,70	USD
Veksle til NOK	Spotkurs = 5,413	1 797 980,45	NOK
Renter i Norge	5,14 %	7 701,35	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>1 805 681,80</b>	<b>NOK</b>

Skal motta 333.333,33 USD om 1 måned. Tar derfor et lån i USA som tilsvarer 333.333,33 USD om 1 måned. Neddiskonterer 333.333,33 med renten i USA på 4,24 % p.a.

$$\frac{333.333,33}{(1 + 0,0424 * \frac{30}{360})} = 332 159,70 \text{ USD}$$

Siden det skal rente seg i 1 måned tilsvarer dette 1/12 av den årlige renten. Låner derfor et beløp på 332 159,70 USD i dag og veksler dette om til norske kroner ved dagens spotkurs som var 5,413 i desember. Dette ga  $332\,159,70 * 5,413 = 1.797.980,45$  NOK

Investerer så dette i Norge i 1 måned til en rente på 5,14 % p.a.

$$1.797.980,45 * \left(1 + 0,0514 * \frac{30}{360}\right) = 1.805.681,80 \text{ NOK}$$

Lånet i USA på 332 159,70 USD med renter blir ved forfall lik 333.333,33 USD betales med innbetalingen man får i juni. Så kontantstrømmen for første kvartal blir 1.805.681,80 NOK.

Fremgangsmåten blir den samme for de andre periodene.

Dette kan også regnes på følgende måte:

$$333.333,33 \text{ USD} * 5,413 * \frac{1 + 0,0514 * \frac{30}{360}}{(1 + 0,0424 * \frac{30}{360})} = 1.805.681,80 \text{ NOK}$$

Dette tilsvarer dekket renteparitet som gir en effektiv spotkurs på 5,42, en økning i spot i forhold til desember på grunn av positiv rentedifferanse. Tabell 8-15 viser innbetaling med månedlig, kvartalsvis og halvårlig sikringsperioder.

Tabell 8-16 Pengemarkedssikring USD

	Pengemarkedssikring	Risikominimerende posisjon	Avvik
Januar	1 805 681,80	1 806 108,54	-426,74
Februar	1 829 321,63	1 829 800,34	-478,71
Mars	1 740 444,65	1 740 676,60	-231,95
April	1 706 872,08	1 707 512,93	-640,85
Mai	1 711 402,24	1 711 788,27	-386,03
Juni	1 704 510,40	1 704 241,39	269,01
Juli	1 694 743,17	1 695 294,05	-550,88
August	1 721 907,67	1 722 631,18	-723,51
September	1 816 884,00	1 817 267,27	-383,27
Oktober	1 895 360,07	1 896 389,78	-1 029,71
November	2 242 233,13	2 240 103,75	2 129,38
Desember	2 332 742,19	2 329 869,97	2 872,22
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>22 202 103,02</b>	<b>22 201 684,07</b>	418,95
1 Kvartal	5 425 051,50	5 419 563,15	5 488,35
2 Kvartal	5 142 903,43	5 149 470,43	-6 567,00
3 Kvartal	5 113 940,10	5 129 345,35	-15 405,25
4 Kvartal	5 723 073,41	5 737 956,51	-14 883,10
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>21 404 968,44</b>	<b>21 436 335,44</b>	<b>-31 367,00</b>
1 Halvår	10 873 705,64	10 863 711,10	9 994,54
2 Halvår	10 316 276,46	10 463 810,52	-147 534,06
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>21 189 982,10</b>	<b>21 327 521,62</b>	<b>-137 539,52</b>

Ser at pengemarkedssikring ga høyre innbetaling i løpet av 2008 enn risikominimerende posisjon ved månedlige perioder. De mest gunstigste månedene pengemarkedssikringen gjorde det bra var de to siste månedene i 2008, dette kommer av som nevnt tidligere under prising, at bankens forwardkurs lå langt under dekket renteparitet i denne perioden. Dermed gir disse to månedene, pluss en fortjeneste i juni, så høy innbetaling at det overstiger alle tap som har vært igjennom året. De resterende sikringsperiodene overgår risikominimerende posisjon pengemarkedssikring, i forhold til at fortjenesten på månedlig er såpass lav i forhold til størrelsene er helt klart risikominimerende posisjon bedre for 2008 ved innbetaling i USD.

Ser på pengemarkedssikring opp mot full sikring i forward. Siden begge er satt opp tidligere tar jeg bare her med totalene for de forskjellige sikringsperiodene. Tabell 8-16 viser summene for innbetaling ved månedlige, kvartalsvise eller halvårslige innbetalinger.

**Tabell 8-17 Pengemarkedssikring mot perfekt sikring USD**

	<b>Pengemarkedssikring</b>	<b>Perfekt sikring</b>	<b>Avvik</b>
Månedlige perioder	22 202 103,02	22 196 174,44	5 928,58
Kvartalsvise perioder	21 404 968,44	21 398 425,00	6 543,44
Halvårslige perioder	21 189 982,10	21 213 374,00	-23 391,90

Ser at pengemarkedet gjorde det bedre enn å selge at forward både månedlig og kvartalsvis, dette betyr at pengemarkedssikringen klarte å utnytte differanse mellom dekket renteparitet og forwardkursen. Som det kan leses av (figur 8.5) ligger forwardkursen under dekket renteparitet store deler av 2008. Dette gir rom for at pengemarkedssikringen kan gi bedre innbetaling.

#### **8.4.2 Sikring mot Euro**

Tabell 8-17 viser Pengemarkedssikring for å sikre seg mot innbetaling i EUR, dette blir sett opp mot risikominimerende posisjon. ( se vedlegg 5)

Tabell 8-18 Pengemarkedssikring EUR

	Pengemarkedssikring	Risikominimerende posisjon	Avvik
Januar	2 656 646,36	2 658 152,92	-1 506,56
Februar	2 683 616,56	2 683 734,32	-117,76
Mars	2 638 903,52	2 639 884,68	-981,16
April	2 688 087,87	2 689 177,11	-1 089,24
Mai	2 668 033,08	2 669 232,45	-1 199,37
Juni	2 644 156,76	2 644 857,68	-700,92
Juli	2 665 371,48	2 666 588,87	-1 217,39
August	2 699 217,56	2 698 805,15	412,41
September	2 655 136,40	2 656 007,12	-870,72
Oktober	2 761 034,81	2 765 055,52	-4 020,71
November	2 846 681,20	2 846 796,53	-115,33
Desember	2 956 514,38	2 960 489,95	-3 975,57
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>32 563 399,98</b>	<b>32 578 782,30</b>	<b>-15 382,32</b>
1 Kvartal	7 984 868,16	7 990 704,30	-5 836,14
2 Kvartal	8 080 825,43	8 087 358,17	-6 532,74
3 Kvartal	8 016 341,30	8 025 783,16	-9 441,86
4 Kvartal	8 303 496,85	8 350 682,62	-47 185,77
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>32 385 531,74</b>	<b>32 454 528,25</b>	<b>-68 996,51</b>
1 Halvår	16 013 791,53	16 020 403,72	-6 612,19
2 Halvår	16 092 371,43	16 247 414,14	-155 042,71
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>32 106 162,96</b>	<b>32 267 817,86</b>	<b>-161 654,90</b>

Foruten om en fortjeneste i forhold til risikominimerende posisjon i august, gir sikring med forward høyere innbetaling i alle perioder og sikringstilfeller. Så ved EUR er risikominimerende posisjon helt klart en bedre strategi.

Tabell 8-19 Pengemarkedssikring mot perfekt sikring EUR

	Pengemarkedssikring	Perfekt sikring	Avvik
Månedlige perioder	32 563 399,98	32 574 972,71	-11 572,73
Kvartalsvise perioder	32 385 531,74	32 433 082,86	-47 551,12
Halvårlige perioder	32 106 162,96	32 134 710,44	-28 547,48

Pengemarkedssikringen gjorde det ikke bedre enn full sikring med forward. EUR har veldig lavt avvik mellom dekket renteparitet og forwardkurs, noe som gir lite rom for pengemarkedssikringen. EUR svinger innenfor 2 øre i avvik i pluss og minus. Ved høsten 2008 "finanskrisen" var dekket renteparitet rundt 5 øre høyere enn forwardkursen. I løpet av

2008 har forwardkursen ligget over dekket renteparitet uten om en periode (figur 8.7). Dette har ført til at en innbetaling blir høyere med forward enn ved å bruke pengemarkedssikringen.

### 8.4.3 Sikring mot JPY

Tabell 8-19 viser pengemarkedssikring mot beløp som skal mottas i Yen månedlig, kvartalsvis eller halvårlig. (se vedlegg 6)

Tabell 8-20 Pengemarkedssikring JPY

	Pengemarkedssikring	Risikominimerende posisjon	Avvik
Januar	1 620 673,19	1 648 820,91	-28 147,72
Februar	1 722 856,58	1 714 949,08	7 907,50
Mars	1 718 271,85	1 669 473,23	48 798,62
April	1 669 278,76	1 690 999,60	-21 720,84
Mai	1 652 427,62	1 633 101,29	19 326,33
Juni	1 623 065,23	1 608 588,40	14 476,83
Juli	1 600 524,63	1 604 963,11	-4 438,48
August	1 624 339,25	1 667 204,75	-42 865,50
September	1 784 603,72	1 839 901,31	-55 297,59
Oktober	2 114 540,31	2 014 216,80	100 323,51
November	2 381 306,88	2 380 908,61	398,27
Desember	2 545 401,96	2 498 497,27	46 904,69
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>22 057 289,99</b>	<b>21 971 624,36</b>	<b>85 665,63</b>
1 Kvartal	4 899 412,14	4 896 167,24	3 244,90
2 Kvartal	5 047 259,74	5 080 642,63	-33 382,89
3 Kvartal	4 841 671,69	5 265 891,78	-424 220,09
4 Kvartal	6 398 794,01	6 103 402,38	295 391,63
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>21 187 137,57</b>	<b>21 346 104,03</b>	<b>-158 966,46</b>
1 Halvår	9 910 768,70	10 878 145,66	-967 376,96
2 Halvår	9 803 386,63	10 387 639,78	-584 253,15
<b>Sum innbetalinger</b>	<b>19 714 155,33</b>	<b>21 265 785,44</b>	<b>-1 551 630,11</b>

Kan her se at ved å bruke pengemarkedssikring har man fanget opp det som ble påpekt tidligere under prising av JPY med dekket renteparitet, at det var veldig lavt priset forward hos banken i forhold til dekket renteparitet, var opp mot en differanse på 1 kr i september, dette stemmer bra siden kontrakten vil gi innbetaling i oktober. Ser også av pengemarkedssikring ga høyere innbetaling i fjerde. Men det er bare ved månedlig periode at pengemarkedssikringen gir høyere innbetaling enn risikominimerende posisjon. Tabell 8-20 viser pengemarkedssikring opp mot perfekt sikring. Har pengemarkedet klart å utnytte gunstig avvik i forhold til dekket renteparitet?



Tabell 8-21 Pengemarkedssikring mot perfekt sikring JPY

	Pengemarkedssikring	Perfekt sikring	Avvik
Månedlige perioder	22 057 289,99	21 360 043,79	697 246,20
Kvartalsvise perioder	21 187 137,57	20 321 132,00	866 005,57
Halvårlige perioder	19 714 155,33	21 213 374,00	-1 499 218,67

Her klarer pengemarkedet å utnytte avvik mellom forwardkursen og dekket renteparitet, JPY hadde det største avviket og svingte mye mer enn EUR og USD. Pengemarkedet henter faktisk en økt innbetaling på 866.005,57 NOK ved kvartalsvise perioder. Ser av figur (8.6) at forwardkursen ligger langt under dekket renteparitet i forhold til området avviket svinger innenfor i tidligere perioder.

Pengemarkedssikring er utsatt for minimal risiko ved inngåelse, klart rentedifferanser kan endres etter gått inn i en pengemarkedssikring. Det er heller ikke rom for noen stor avkastning, siden man ikke får fanget opp endringer løpet av perioden foruten om en positiv/negativ endring i låne/investerings rente.

JPY og USD gjorde det bedre med pengemarkedssikring enn risikominimerende og perfekt sikring ved månedlige og kvartalsvise perioder. I tillegg til at pengemarkedssikringen også gjorde det bedre ved kvartalsvise perioder i forhold til perfekt sikring. Pengemarkedet klarte å fange opp det store avviket mellom dekket renteparitet og forwardkursene.

Skal nå ta med spekulasjon i neste avsnitt, skal her se på om spekulasjon kan gi noen gevinst i forhold til risikominimerende og ingen sikring.

## 8.5 Spekulasjon

Skal her se på sikring ved bruk av trading i forhold til ingen sikring og risikominimerende posisjon. I denne delen er det snakk om fremtidig betaling som er blitt foretatt, derfor er man redd for kursoppgang, siden dette øker beløpet som skal betales i utenlandsk valuta (vil koste mer for en enhet av utlandsk valuta). Øker den optimale hedgen med 0,2 ved tro på oppgang for å sikre mot prisstiging og reduserer hedgen med 0,2 med tro på nedgang for å utnytte det forventede fallet i spotkursen. Skal først gjøre anslag på hvilken retning kursen vil ta nesten periode. Beregner gjennomsnittlig utvikling for hver enkelt periode, Månedlig, kvartalsvis og halvårlig. For å finne retningen kursen skal gå fra desember 2004 til januar 2005 tar jeg gjennomsnitt av utviklingen mellom desember og januar fra tidligere perioder. Ser på data 4 år tilbake, dette gir 4 observasjoner som summeres og deles på 4. Dette gir et snitt av hvordan

utviklingen i januar er gjennomsnittelig. Utviklingen for første kvartal er endring mellom spot i mars og desember året før. For halvårlig blir det endring i spot fra desember til juni neste år, gjennomsnittet av disse observasjonene blir ellers helt lik som over.

$$Utvikling = \frac{obs1 + obs2 + obs3 + obs4}{4}$$

Hvis  $Utvikling > 0$  betyr dette at det forventes en oppgang og motsatt hvis  $Utvikling < 0$  betyr dette at det forventes en nedgang i valutakursen. Beregner her endringer i netto for hvert enkelt sikrings tilfelle (Månedlig, kvartalsvis og halvårlig) over 4, fra 2005 til og med 2008.

Beregner så gjennomsnittelig avkastning og standardavvik for hvert enkelt sikringstilfelle.

Gjennomsnittlig avkastning vil her vise prosentvis endring i valutakurs netto, så en økning er i dette tilfelle ugunstig, siden man ønsker en nedgang, redusert utbetaling.

### 8.5.1 Trading med JPY

Skal her se på gjennomsnittlige endringer ved ingen sikring, risikominimerende og tradingposisjon med forventning om valutakurs nedgang/oppgang. Tabell 8-21 viser endring fra desember til januar over de fire siste årene, dette skal gi en forventning om hvilken retning kursen tar januar 2005.

Tabell 8-22 januar endring JPY

Dato	Kurs	Endring
2000M12	7,3369	
2001M01	7,5474	2,87 %
2001M12	6,7759	
2002M01	6,6584	-1,73 %
2002M12	5,7553	
2003M01	5,8003	0,78 %
2003M12	6,3179	
2004M01	6,5766	4,10 %

Her er dataene over endring mellom januar og desember over 4 år beregner så dette ut.

$$\frac{4,095\% + 0,782\% + (-1,734\%) + 2,869\%}{4} = 1,503\%$$

Dette gir et gjennomsnitt på 1,503 % noe som betyr at det kan forventes en oppgang i januar.

Denne beregning blir lik for alle perioder og er ment som et anslag for å kunne ha noen

forventninger om opp eller nedgang. Hensikten er ikke å prøve å treffe best mulig, selv om dette alltid er ønskelig ved trading. Skal her se på om en tradingposisjon med forventninger om hvilken retning kursen tar er fornuftig eller ikke å benytte. Når det er regnet ut forventning for alle periodene for sikringstilfellene øker man hedgeforholdet med 0,2 der man tror på oppgang og reduserer hedgeforholdet med 0,2 ved tro på nedgang. Tabell 8-22 viser hvordan forventningene for periodene og sikringstilfellene blir.

**Tabell 8-23 Forventninger om kursretning JPY**

JPY	2005	2006	2007	2008
Januar	Opp	Opp	Opp	Opp
Februar	Opp	Ned	Ned	Ned
Mars	Ned	Ned	Opp	Ned
April	Ned	Ned	Ned	Ned
Mai	Opp	Opp	Opp	Opp
Juni	Opp	Opp	Opp	Ned
Juli	Ned	Ned	Ned	Ned
August	Opp	Opp	Opp	Opp
September	Ned	Ned	Opp	Ned
Oktober	Opp	Ned	Ned	Ned
November	Ned	Ned	Ned	Ned
Desember	Opp	Opp	Opp	Opp
1 kvartal	Opp	Opp	Ned	Ned
2 kvartal	Ned	Ned	Ned	Ned
3 kvartal	Ned	Ned	Opp	Ned
4 kvartal	Ned	Ned	Ned	Opp
1 halvår	Opp	Ned	Ned	Ned
2 halvår	Ned	Ned	Ned	Ned

Når det står ned er det forventet nedgang i den perioden, mens opp betyr oppgang. Så når spekulanten desember 2005 skal sikre betaling januar 2006 og ser at det forventes en oppgang ønskes det å selge mer i forward siden dette redusere utbetalingen. Man ønsker her å øke hedgeforholdet med forventning om oppgang for å redusere utbetalingen. Beregner endringer i netto og ser på gjennomsnitt og standardavvik for en sikringsperiode.

For januar 2005 ble det forventet en oppgang i kursen, netto endringer for denne måneden blir som følgende:

Siden det var forventet en oppgang og den optimale hedgen ved månedlige sikring er 0,6135.

Øker da denne med 0,2 som gir:  $0,6135 + 0,2 = 0,8135$

Ønsker og hedge med 0,8135 for å sikre seg mot oppgang, benytter her formel (6.13) siden dette gjelder avkastning i porteføljen ved utbetaling av et fremtidig beløp hvor man sikrer

med kjøp av forward. Dette kan beregnes i prosent hvis man deler på det som trekkes fra for å finne hvor mye økningen/reduksjon er i prosent andel.

$$\frac{(S_T - S_t)}{S_t} + h * \frac{(F_{t,T} - S_T)}{S_T}$$

Beregner her netto endring i usikker posisjon pluss netto endring i forwardposisjonen. Det ønskelige her er en nedgang, siden dette reduserer beløpet som skal utbetales. Spot i desember 2004 var 6,1345, spot ved forfall i januar ble 6,2052 og forwardkursen for perioden var 5,9374. Ser her at forventningene om oppgang var riktige.

$$(6,2052 - 6,1345) + 0,8135 * (5,9374 - 6,2052) = 0,0707 + (-0,2178) = -0,1471$$

Her er 0,0707 den usikre posisjonen, mens -0,1471 er den usikre i tillegg til en andel forward.

Her tok man rett at det ble oppgang og fikk en netto nedgang selv om valutakursen økte.

Den usikre posisjonen ville gitt en ugunstig økning på 0,0707, så ved å sikre i forward med forventning om nedgang har man redusert netto endring.

Den usikre delen ga positiv endring som en økning i innbetalingen. Siden spot ved forfall ble over forwardkursen, ga dette et negativt resultat ved trading som gjorde at beløpet man skal betale ble redusert selv om kursen gikk opp. Risikominimerende posisjon ville her gitt:

$$(6,2052 - 6,1345) + 0,6135 * (5,9374 - 6,2052) = 0,0707 + (-0,1643) = -0,0936$$

Så tradingposisjon gir gunstigere resultat enn hedget posisjon og den usikre posisjonen gir ikke noe ønskelig utfall. Dette er fordi man sikrer seg mer mot økningen i tradingposisjonen med forventning om økning. Hadde det vært forventning om nedgang i denne perioden ville dette gitt:

$$(6,2052 - 6,1345) + 0,4135 * (5,9374 - 6,2052) = 0,0707 + (-0,1107) = -0,0400$$

Dette ville fortsatt gitt et ønsket resultat, men ved feil forventning ville risikominimerende vært et bedre alternativ. Tabell 8-24 viser gjennomsnittlig endring og standardavvik i prosent for de forskjellige sikringsperiodene. (For utregning se vedlegg 7)

Tabell 8-24 Endring og standardavvik i netto valutakurs JPY

		Risikominimerende		
		Ingen sikring	Posisjon	Tradingposisjon
Standardavvik	Månedlig	4,520 %	1,923 %	2,192 %
	Kvartal	10,826 %	4,244 %	5,640 %
	Halvår	23,758 %	8,996 %	11,873 %
Avkastning	Månedlig	0,654 %	0,339 %	0,498 %
	Kvartal	1,969 %	1,637 %	1,252 %
	Halvår	4,853 %	4,487 %	4,653 %

Ser her at den usikre posisjonen har i gjennomsnitt høyest endring ved alle sikringstilfellene i tillegg til høyest standardavvik. Den risikominimerende posisjonen har lavest standardavvik for alle periodene, lavest forventet svingning. For uten om kvartalsvis, hvor tradingposisjonen gir lavest endring, er det risikominimerende som gir best utfall, selv om dette fører til en ugunstig økning i resultatet. Sikrer mot minst mulig svingninger i periodene og gir lavest endring i netto resultat, som fører til at utbetalt beløp vil øke.

### 8.5.2 Trading med EUR

Skal se hvordan tradingposisjonen gjør det med hensyn til forventningene og risikominimerende posisjon og ingen sikring. Tabell 8-25 viser forventningene for valutakursene fordelt på de forskjellige sikringsstrategiene i gjennom årene.

Tabell 8-25 Forventninger om kursretning EUR

EUR	2005	2006	2007	2008
Januar	Opp	Opp	Opp	Opp
Februar	Opp	Opp	Opp	Ned
Mars	Ned	Ned	Ned	Ned
April	Ned	Ned	Ned	Ned
Mai	Ned	Ned	Ned	Ned
Juni	Opp	Opp	Opp	Opp
Juli	Opp	Opp	Ned	Opp
August	Ned	Ned	Opp	Opp
September	Ned	Ned	Opp	Ned
Oktober	Ned	Ned	Ned	Ned
November	Ned	Ned	Ned	Opp
Desember	Opp	Opp	Opp	Opp
1 kvartal	Opp	Opp	Opp	Ned
2 kvartal	Ned	Ned	Opp	Ned
3 kvartal	Ned	Ned	Opp	Opp
4 kvartal	Opp	Opp	Opp	Opp
1 halvår	Opp	Opp	Opp	Ned
2 halvår	Ned	Ned	Opp	Opp

Her blir det som tidligere, øker hedgeforholdet når det er forventet oppgang og reduserer når det er forventet nedgang.

Tabell 8-26 viser gjennomsnittlig endringer i prosent og standardavvik over netto endring for de forskjellige periodene og sikringsstrategiene. (vedlegg 8)

**Tabell 8-26 Endring og standardavvik i netto valutakurs EUR**

		Ingen sikring	Risikominimerende posisjon	Tradingposisjon
Standardavvik	Månedlig	2,557 %	0,272 %	0,383 %
	Kvartal	5,780 %	1,124 %	0,487 %
	Halvår	9,542 %	2,317 %	0,838 %
Avkastning	Månedlig	0,446 %	0,110 %	0,114 %
	Kvartal	1,394 %	0,426 %	0,213 %
	Halvår	2,870 %	0,973 %	0,757 %

Den usikre posisjonen har helt klart høyest standardavvik i gjennomsnitt over perioden, i tillegg gir ingen sikring minst gunstig utfall i endringene. Ved månedlig sikringsperioder er det risikominimerende posisjon som gir lavest standardavvik og lavest endring. Kvartalsvis og halvårlig er det Tradingposisjonen som har lavest standardavvik og lavest endring.

Tradingposisjonen har jevnt over lave standardavvik.

### 8.5.3 Trading med USD

Skal se hvordan tradingposisjonen gjør det med hensyn til forventningene og risikominimerende posisjon og ingen sikring. Tabell 8-27 viser forventningene for valutakursene fordelt på de forskjellige sikringsstrategiene i gjennom årene.

Tabell 8-27 Forventninger om kursretning USD

USD	2005	2006	2007	2008
Januar	Opp	Opp	Opp	Opp
Februar	Opp	Ned	Opp	Ned
Mars	Opp	Opp	Ned	Ned
April	Ned	Ned	Ned	Ned
Mai	Ned	Ned	Ned	Ned
Juni	Opp	Opp	Opp	Opp
Juli	Opp	Opp	Ned	Opp
August	Ned	Opp	Opp	Ned
September	Ned	Ned	Ned	Ned
Oktober	Ned	Ned	Ned	Ned
November	Ned	Ned	Ned	Ned
Desember	Ned	Ned	Ned	Ned
1 kvartal	Opp	Opp	Opp	Opp
2 kvartal	Ned	Ned	Ned	Ned
3 kvartal	Ned	Ned	Opp	Ned
4 kvartal	Ned	Ned	Ned	Ned
1 halvår	Ned	Ned	Opp	Ned
2 halvår	Ned	Ned	Ned	Ned

Tabell 8-28 viser gjennomsnittlig endringer i prosent og standardavvik over netto endring for de forskjellige periodene og sikringsstrategiene. (vedlegg 9)

Tabell 8-28 Endring og standardavvik i netto valutakurs USD

		Risikominimerende		
		Ingen sikring	posisjon	Tradingposisjon
Standardavvik	Månedlig	3,736 %	0,495 %	1,056 %
	Kvartal	8,246 %	1,726 %	2,854 %
	Halvår	16,376 %	5,161 %	7,266 %
Avkastning	Månedlig	0,404 %	0,099 %	0,146 %
	Kvartal	1,309 %	0,452 %	1,007 %
	Halvår	3,031 %	1,502 %	2,087 %

Som forventet blir standardavviket høyest ved den usikre posisjonen, denne gir også minst gunstig utfall. Risikominimerende gir lavest standardavvik ved alle sikringstilfeller og har mest gunstig forventet endring av de tre sikringsstrategiene. Tradingposisjonen er mer gunstig enn ingen sikring, men det beste valget her er risikominimerende ved alle tilfeller.

Trading posisjonen gjør det bedre enn ingen sikring ved alle tilfeller og for alle valutaer. Ved EUR gjør tradingposisjonen det bedre enn risikominimerende posisjon ved kvartalsvis og halvårlig posisjon, lavere standardavvik og lavest endring. De positive endringene i netto kommer av økningene som kom ved høsten 2008

Tabell 8-29 viser andel av forventningene i tradingposisjonen som var korrekt

Tabell 8-29 Treff på forventninger

	JPY	USD	EUR
Månedlig	43,750 %	47,917 %	45,833 %
Kvartal	43,750 %	43,750 %	43,750 %
Halvår	62,500 %	37,500 %	12,500 %

Ser her at dette er helt greit og ca det man hadde regnet med, treffer i underkant 50 % av tilfellene ved månedlig og kvartalsvis i løpet av perioden. Dette betyr jo også pga av feil forventning har dette gitt uønsket utslag i endringene. Selv om forventningene traff såpass lavt var tradingposisjonen bedre enn ingen sikring og til tider bedre enn risikominimerende posisjon også. Ved EUR ga tradingposisjonen lavest standardavvik ved kvartalsvise og halvårslige perioder, ga også lavest netto økning i utbetaling her.

Resultatene som er fått under denne analyse bygger på mine forventninger om hvilken retning valutakursen skal, dette vil nok ikke gi samme resultat hvis det ble gjennomført igjen, men tanke på at en annen forsker har andre forventninger. Forventningene tilside så ville fremgangsmåten blitt den samme.

Kontantstrøm med null sikring, altså en usikker posisjon ville gitt høyest endring i resultatet, må betale mer. Noe som er ugunstig ved en utbetaling, større økning. Man ønsker å sikre seg mot ugunstige endringer slik at posisjonen er minst mulig utsatt. Dessuten er det ofte mer fornuftig med sikker innbetaling enn en usikker innbetaling som kan gi høyere kontantstrøm. Med tanke på budsjettering og verdsettelse av fremtiden for et selskap er det mye tryggere å ha en oversikt over størrelsen på innbetalingene ved salg enn å være uheldig å måtte justere ned verdien av selskapet som følge av reduksjon i valutakursen. Hvis hensiktet var å hente ut størst mulig kontantstrøm fra salg må man også være rustet til å ta risikoen dette medfører. Kunne for eksempel benyttet mye lavere hedge andel ved antagelse om at valutakursen går ned, noe som ville gitt større fortjeneste i forhold til kjøp av forward hvis valutakursen ved forfall ligger under forwardkursen, men det betyr også at man vil tape mye mer hvis kursen blir høyere enn forward. Det samme gjelder med motsatt tilfelle når man antar at forventet spot skal gå opp kunne man kjøpt enda større andel forward.



## 9 Avslutning

Her kommer en oppsummering av analysene som er gjennomført i denne oppgaven.

Har med denne oppgaven sett på forskjellige sikringsstrategier og hvordan de forskjellige har prestert.

Startet analyse med å se på avvik mellom dekket renteparitet og forwardkursene fra bank over perioden 2004 til og med 2009. Det gjennomsnittlige avviket var ganske lavt for USD, EUR og JPY, men stort avvik høsten 2008 gjorde at det kunne bli interessant å se om pengemarkedssikring ville gi bedre resultat enn sikring med forward.

JPY og USD ga høyere innbetaling i løpet av 2008 ved månedlig og kvartalsvise perioder. Så her fikk man utnyttet at forwardkursen var priset lavere enn dekket renteparitet, som ga muligheten til høyere innbetaling. Ved EUR var et positivt avvik mellom dekket renteparitet og forwardkursene, med andre ord lå forwardkursene over dekket renteparitet i løpet av 2008. Dette førte til at det ikke var noen gevinst å hente ved å velge pengemarkedssikring ved innbetaling i EUR, hadde det derimot vært en utbetaling ville pengemarkedssikringen vært gunstig av samme grunn. Hadde blitt lavere effektiv spotkurs ved pengemarkedssikring.

Fant ut at månedlig innbetaling ga høyest kontantstrøm totalt i løpet av 2008. Det er klart at flere mindre beløper også gjør at de utgjør mindre usikkerhet i kontantstrømmen totalt. Ved halvårlige betalinger utgjør kontantstrømmen for 2008 2 innbetalinger, så her utgjør en svingning i løpet av en av periodene en mye større andel.

EUR og USD hadde lavest risiko ved månedlige periode i 2008, mens JPY hadde lavest risiko ved kvartalsvise perioder. Dette henger sammen med at EUR og USD hadde høyest hedgeforhold ved månedlige innbetalinger mens JPY hadde lavest hedgeforhold her. Noe som førte til at JPY var mer utsatt for svingninger i spot desto kortere perioden var.

Tradingposisjonen som var basert på forventninger beregnet med et gjennomsnitt for periodene over de fire seneste årene. Benyttet et anslag på økning av hedgeforholdet med 0,2 ved en forventet økning og reduksjon på 0,2 ved forventet nedgang. Foruten om sikring med JPY som traff på 62,5 % av forventningene om opp og ned, lå de resterende anslagene under 50 %. Selv om anslagene bommet såpass klarte tradingposisjonen å gjøre det bedre enn ved

ingen sikring, både lavere standardavvik og lavere netto endring. JPY som hadde risikominimerende andel på 0,6135 fikk en hedge på 0,4135 ved antagelse om nedgang, noe som gjorde porteføljen veldig utsatt for svingninger i spotkursen. Større andel spot enn i forward, dette er nok litt mer risiko enn en risikoavers personen hadde ønsket. Ingen sikring hadde ved noen tilfeller enorme standardavvik i forhold til forward posisjonene. En passiv spekulant ville her måtte påta seg en høy andel risiko og i gjennomsnitt få mer ugunstig endring enn forward posisjonene.

Trading posisjonen gjorde det bedre enn å ikke sikre for alle valutaene. Ved EUR ga tradingposisjonen lavest standardavvik ved kvartalsvise og halvårlige perioder, ga også lavest netto økning i utbetaling her.

## Litteraturliste

### Bøker:

Andersen, T. J. (1993) *Currency and interest rate hedging - A user's guide to options, futures, swaps & forward contracts*. New York:New York institute of finance. 2. Edition.

Bjønnes, G.H. og Haugerud , P.G. (1994). *Valutamarkedet – Teknisk og fundamental analyse*. Oslo:Ad Notem Gyldendal.

Blaikie, N. (2004) *Analyzing quantitative data*. Wiltshire:Sage Publications

Bodie, Z., Kane, A. og Marcus, A.J. (2009) *Investment*. Mcgraw hill. Eight edition

Byrne, D. (2003) *Interpreting quantitativ data*. London:Sage Publications Ltd

Gjerde, Ø. (1989) *Terminhandel: Effektivitet, kryssikring og trading*. Bergen:Norges Handelshøyskole

Korsvold, P.E. (2000) *Valutastyring*. Oslo:Cappelen Akademiske Forlag. 2. Utgave.

Nyeng, F. (2004) *Vitenskapsteori for økonomer*. Oslo:Abstrakt forlag

Sercu og Uppal (1995) *International financial Markets and the firm*. Chapman and Hall.  
Kapittel 1-3, 5-7, 8 (noe), 11, 13, 14, 16, 17

### Artikler:

Leitemo, K. Oktober 2003. Pengepolitikk, valutakurs og prognoser. Publisert i Økonomisk Forum oktober 2003. Nedlastet 6. desember 2009 fra <http://www.economics.no/OF1003.pdf>

Rime, D. og Sojli, E. (2006) Ordrestrømanalyse av. Penger og kreditt. Utgave 2. Nedlastet 6. desember 2009 fra [http://www.norges-bank.no/upload/import/publikasjoner/penger\\_og\\_kreditt/2006-02/rime.pdf](http://www.norges-bank.no/upload/import/publikasjoner/penger_og_kreditt/2006-02/rime.pdf)

Romstad, M.E. (2009) Ordrestrømmer og den svake kronen. Samfunnsøkonomen nr. 5.  
Nedlastet 6. desember 2009 fra [https://www.dnb.no/seg-person/portalfront/nedlast/no/markets/makro\\_tema/090616\\_romstad.pdf](https://www.dnb.no/seg-person/portalfront/nedlast/no/markets/makro_tema/090616_romstad.pdf)

## Vedlegg

### Vedlegg 1: Sikring med forward mot USD

Sikring med månedlig hedgeforhold

Motta 333.333,33 USD

		Perfekt sikring	Avvik
des.07			
Forward	$333.333,33 * 0,9895 = 329.833,33$		
Forwadmors	5,41765	1 786 921,54	NOK
Spot	$333.333,33 - 329.833,33 = 3.500$		
Spotkurs T	5,482	19 187,00	NOK
<b>Totalt</b>		<b>1 806 108,54</b>	<b>NOK</b>
		1 805 883,32	225,23
jan.08			
Forward	$333.333,33 * 0,9895 = 329.833,33$		
Forwadmors	5,49235	1 811 560,09	NOK
Spot	$333.333,33 - 329.833,33 = 3.500$		
Spotkurs T	5,2115	18 240,25	NOK
<b>Totalt</b>		<b>1 829 800,34</b>	<b>NOK</b>
		1 830 783,32	-757,75
feb.08			
Forward	$333.333,33 * 0,9895 = 329.833,33$		
Forwadmors	5,223225	1 722 793,70	NOK
Spot	$333.333,33 - 329.833,33 = 3.500$		
Spotkurs T	5,1094	17 882,90	NOK
<b>Totalt</b>		<b>1 740 676,60</b>	<b>NOK</b>
		1 741 074,98	-1 156,14
mar.08			
Forward	$333.333,33 * 0,9895 = 329.833,33$		
Forwadmors	5,122552	1 689 588,38	NOK
Spot	$333.333,33 - 329.833,33 = 3.500$		
Spotkurs T	5,1213	17 924,55	NOK
<b>Totalt</b>		<b>1 707 512,93</b>	<b>NOK</b>
		1 707 517,32	-1 160,52
apr.08			
Forward	$333.333,33 * 0,9895 = 329.833,33$		
Forwadmors	5,135755	1 693 943,17	NOK
Spot	$333.333,33 - 329.833,33 = 3.500$		
Spotkurs T	5,0986	17 845,10	NOK
<b>Totalt</b>		<b>1 711 788,27</b>	<b>NOK</b>
		1 711 918,32	-1 290,56

mai.08				
Forward	333.333,33*0,9895=329.833,33			
Forwadskurs	5,113185	1 686 498,84	NOK	
Spot	333.333,33-329.833,33=3.500			
Spotkurs T	5,0693	17 742,55	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>1 704 241,39</b>	<b>NOK</b>	1 704 394,98 -1 444,16
jun.08				
Forward	333.333,33*0,9895=329.833,33			
Forwadskurs	5,085205	1 677 270,10	NOK	
Spot	333.333,33-329.833,33=3.500			
Spotkurs T	5,1497	18 023,95	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>1 695 294,05</b>	<b>NOK</b>	1 695 068,32 -1 218,43
jul.08				
Forward	333.333,33*0,9895=329.833,33			
Forwadskurs	5,165073	1 703 613,23	NOK	
Spot	333.333,33-329.833,33=3.500			
Spotkurs T	5,4337	19 017,95	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>1 722 631,18</b>	<b>NOK</b>	1 721 690,98 -278,23
aug.08				
Forward	333.333,33*0,9895=329.833,33			
Forwadskurs	5,449513	1 797 431,02	NOK	
Spot	333.333,33-329.833,33=3.500			
Spotkurs T	5,6675	19 836,25	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>1 817 267,27</b>	<b>NOK</b>	1 816 504,32 484,72
sep.08				
Forward	333.333,33*0,9895=329.833,33			
Forwadskurs	5,678425	1 872 933,83	NOK	
Spot	333.333,33-329.833,33=3.500			
Spotkurs T	6,7017	23 455,95	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>1 896 389,78</b>	<b>NOK</b>	1 892 808,31 4 066,18
okt.08				
Forward	333.333,33*0,9895=329.833,33			
Forwadskurs	6,717631	2 215 698,60	NOK	
Spot	333.333,33-329.833,33=3.500			
Spotkurs T	6,9729	24 405,15	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>2 240 103,75</b>	<b>NOK</b>	2 239 210,31 4 959,63

Masteroppgave i finansiering og investering

nov.08				
Forward	$333.333,33 * 0,9895 = 329.833,33$			
Forwadskurs	6,98796	2 304 862,12	NOK	
Spot	$333.333,33 - 329.833,33 = 3.500$			
Spotkurs T	7,1451	25 007,85	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>2 329 869,97</b>	<b>NOK</b>	2 329 319,98      5 509,62
		<b>22 201 684,06</b>	<b>NOK</b>	<b>22 196 174,44</b>

Sikring med kvartalsvis hedgeforhold

Motta 1.000.000 USD

des.07			Perfekt sikring	Avvik
Forward	$1.000.000 * 0,9762 = 976.200$			
Forwadskurs	5,427125	5 297 959,43	NOK	
Spot	$1.000.000 - 976.200 = 23.800$			
Spotkurs T	5,1094	121 603,72	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>5 419 563,15</b>	<b>NOK</b>	5 427 125,00      -7 561,86

mar.08				
Forward	$1.000.000 * 0,9762 = 976.200$			
Forwadskurs	5,151425	5 028 821,09	NOK	
Spot	$1.000.000 - 976.200 = 23.800$			
Spotkurs T	5,0693	120 649,34	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>5 149 470,43</b>	<b>NOK</b>	5 151 425,00      -9 516,43

jun.08				
Forward	$1.000.000 * 0,9762 = 976.200$			
Forwadskurs	5,116225	4 994 458,85	NOK	
Spot	$1.000.000 - 976.200 = 23.800$			
Spotkurs T	5,6675	134 886,50	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>5 129 345,35</b>	<b>NOK</b>	5 116 225,00      3 603,91

sep.08				
Forward	$1.000.000 * 0,9762 = 976.200$			
Forwadskurs	5,70365	5 567 903,13	NOK	
Spot	$1.000.000 - 976.200 = 23.800$			
Spotkurs T	7,1451	170 053,38	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>5 737 956,51</b>	<b>NOK</b>	5 703 650,00      37 910,42
		<b>21 436 335,44</b>	<b>NOK</b>	21 398 425,00

Sikring med halvårlig hedgeforhold

Motta 2.000.000 USD

	des.07		Perfekt sikring	Avvik
Forward	$2.000.000 \cdot 0,9645 = 1.929.000$			
Forwarkurs	5,4452	10 503 790,80	NOK	
Spot	$2.000.000 - 1.929.000 = 71.000$			
Spotkurs T	5,0693	359 920,30	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>10 863 711,10</b>	<b>NOK</b>	10 890 400,00 -26 688,90
	jun.08			
Forward	$2.000.000 \cdot 0,9645 = 1.929.000$			
Forwarkurs	5,161487	9 956 508,42	NOK	
Spot	$2.000.000 - 1.929.000 = 71.000$			
Spotkurs T	7,1451	507 302,10	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>10 463 810,52</b>	<b>NOK</b>	10 322 974,00 114 147,62
		<b>21 327 521,62</b>	<b>NOK</b>	21 213 374,00



**Vedlegg 2: Sikring med forward mot EUR**

Sikring med månedlig hedgeforhold

Motta 333.333,33 EUR

	des.07		Perfekt sikring	Avvik
Forward	$333.333,33 * 0,9941 = 331.366,66$			
Forwadmors	7,974055	2 642 335,97 NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$			
Spotkurs T	8,0425	15 816,94 NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 658 152,92 NOK</b>	2 658 018,31	134,61
	jan.08			
Forward	$333.333,33 * 0,9941 = 331.366,66$			
Forwadmors	8,05205	2 668 180,91 NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$			
Spotkurs T	7,9085	15 553,41 NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 683 734,32 NOK</b>	2 684 016,64	-147,71
	feb.08			
Forward	$333.333,33 * 0,9941 = 331.366,66$			
Forwadmors	7,9188455	2 624 041,38 NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$			
Spotkurs T	8,0559	15 843,30 NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 639 884,68 NOK</b>	2 639 615,14	121,83
	mar.08			
Forward	$333.333,33 * 0,9941 = 331.366,66$			
Forwadmors	8,0679595	2 673 452,79 NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$			
Spotkurs T	7,9954	15 724,31 NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 689 177,11 NOK</b>	2 689 319,81	-20,87
	apr.08			
Forward	$333.333,33 * 0,9941 = 331.366,66$			
Forwadmors	8,0082025	2 653 651,32 NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$			
Spotkurs T	7,9226	15 581,14 NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 669 232,45 NOK</b>	2 669 400,81	-189,22

Masteroppgave i finansiering og investering

mai.08					
Forward	$333.333,33 \cdot 0,9941 = 331.366,66$				
Forwadskurs	7,9342685	2 629 152,05	NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$				
Spotkurs T	7,9859	15 705,63	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 644 857,68</b>	<b>NOK</b>	2 644 756,14	-87,68
jun.08					
Forward	$333.333,33 \cdot 0,9941 = 331.366,66$				
Forwadskurs	7,9992555	2 650 686,58	NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$				
Spotkurs T	8,0859	15 902,30	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 666 588,87</b>	<b>NOK</b>	2 666 418,47	82,73
jul.08					
Forward	$333.333,33 \cdot 0,9941 = 331.366,66$				
Forwadskurs	8,09725188	2 683 159,31	NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$				
Spotkurs T	7,9555	15 645,84	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 698 805,15</b>	<b>NOK</b>	2 699 083,93	-196,05
aug.08					
Forward	$333.333,33 \cdot 0,9941 = 331.366,66$				
Forwadskurs	7,96621256	2 639 737,25	NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$				
Spotkurs T	8,2728	16 269,87	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 656 007,12</b>	<b>NOK</b>	2 655 404,16	406,90
sep.08					
Forward	$333.333,33 \cdot 0,9941 = 331.366,66$				
Forwadskurs	8,29378477	2 748 283,76	NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$				
Spotkurs T	8,528	16 771,76	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 765 055,52</b>	<b>NOK</b>	2 764 594,90	867,53
okt.08					
Forward	$333.333,33 \cdot 0,9941 = 331.366,66$				
Forwadskurs	8,53850169	2 829 374,79	NOK		
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$				
Spotkurs T	8,8585	17 421,75	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 846 796,53</b>	<b>NOK</b>	2 846 167,20	1 496,86

nov.08				
Forward	$333.333,33 \cdot 0,9941 = 331.366,66$			
Forwadskurs	8,87453171	2 940 723,93	NOK	
Spot	$333.333,33 - 331.366,66 = 1.966,67$			
Spotkurs T	10,0505	19 766,02	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>2 960 489,95</b>	<b>NOK</b>	2 958 177,21    3 809,60
		<b>32 578 782,31</b>		<b>32 574 972,71</b>

Sikring med kvartalsvis hedgeforhold

Motta 1.000.000 EUR

des.07		Perfekt sikring	Avvik
Forward	$1.000.000 \cdot 0,9889 = 988.900$		
Forwadskurs	7,9899725	7 901 283,81	NOK
Spot	$1.000.000 - 988.900 = 11.100$		
Spotkurs T	8,0559	89 420,49	NOK
<b>Totalt</b>		<b>7 990 704,30</b>	<b>NOK</b>
		7 989 972,50	731,80

mar.08			
Forward	$1.000.000 \cdot 0,9889 = 988.900$		
Forwadskurs	8,088497	7 998 714,68	NOK
Spot	$1.000.000 - 976.200 = 23.800$		
Spotkurs T	7,9859	88 643,49	NOK
<b>Totalt</b>		<b>8 087 358,17</b>	<b>NOK</b>
		8 088 497,00	-407,03

jun.08			
Forward	$1.000.000 \cdot 0,9889 = 988.900$		
Forwadskurs	8,0230105	7 933 955,08	NOK
Spot	$1.000.000 - 976.200 = 23.800$		
Spotkurs T	8,2728	91 828,08	NOK
<b>Totalt</b>		<b>8 025 783,16</b>	<b>NOK</b>
		8 023 010,50	2 365,63

sep.08			
Forward	$1.000.000 \cdot 0,9889 = 988.900$		
Forwadskurs	8,33160286	8 239 122,07	NOK
Spot	$1.000.000 - 976.200 = 23.800$		
Spotkurs T	10,0505	111 560,55	NOK
<b>Totalt</b>		<b>8 350 682,62</b>	<b>NOK</b>
		8 331 602,86	21 445,39
		<b>32 454 528,25</b>	<b>NOK</b>
		32 433 082,86	

Sikring med halvårlig hedgeforhold

Motta 2.000.000 EUR

				Perfekt sikring	Avvik
des.07					
Forward	$2.000.000 * 0,9662 = 1.932.400$				
Forwadmors	8,011052	15 480 556,88	NOK		
Spot	$2.000.000 - 1.932.400 = 67.600$				
Spotkurs T	7,9859	539 846,84	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>16 020 403,72</b>	<b>NOK</b>	16 022 104,00	-1 700,28
jun.08					
Forward	$2.000.000 * 0,9662 = 1.932.400$				
Forwadmors	8,05630322	15 568 000,34	NOK		
Spot	$2.000.000 - 1.932.400 = 67.600$				
Spotkurs T	10,0505	679 413,80	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>16 247 414,14</b>	<b>NOK</b>	16 112 606,44	133 107,43
		<b>32 267 817,87</b>	<b>NOK</b>	32 134 710,44	

### Vedlegg 3: Sikring med forward mot JPY

Sikring med månedlig hedgeforhold

Motta 333.333,33 JPY

				Perfekt sikring	Avvik
des.07					
Forward	$333.333,33 * 0,6135 = 204.500$				
Forwadskurs	4,81937	985 561,17	NOK		
Spot	$333.333,33 - 204.500 = 128.833,33$				
Spotkurs T	5,1482	663 259,75	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 648 820,91</b>	<b>NOK</b>	1 606 456,65	42 364,26
jan.08					
Forward	$333.333,33 * 0,6135 = 204.500$				
Forwadskurs	5,151366	1 053 454,35	NOK		
Spot	$333.333,33 - 204.500 = 128.833,33$				
Spotkurs T	5,1345	661 494,73	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 714 949,08</b>	<b>NOK</b>	1 717 121,98	40 191,36
feb.08					
Forward	$333.333,33 * 0,6135 = 204.500$				
Forwadskurs	5,021221	1 026 839,69	NOK		
Spot	$333.333,33 - 204.500 = 128.833,33$				
Spotkurs T	4,9881	642 633,53	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 669 473,23</b>	<b>NOK</b>	1 673 740,32	35 924,27
mar.08					
Forward	$333.333,33 * 0,6135 = 204.500$				
Forwadskurs	5,158362	1 054 885,03	NOK		
Spot	$333.333,33 - 204.500 = 128.833,33$				
Spotkurs T	4,9375	636 114,57	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 690 999,60</b>	<b>NOK</b>	1 719 453,98	7 469,89
apr.08					
Forward	$333.333,33 * 0,6135 = 204.500$				
Forwadskurs	4,930995	1 008 388,48	NOK		
Spot	$333.333,33 - 204.500 = 128.833,33$				
Spotkurs T	4,849	624 712,82	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 633 101,29</b>	<b>NOK</b>	1 643 664,98	-3 093,80

mai.08					
Forward	333.333,33*0,6135=204.500				
Forwadskurs	4,853652	992 571,83	NOK		
Spot	333.333,33-204.500=128.833,33				
Spotkurs T	4,7815	616 016,57	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 608 588,40</b>	<b>NOK</b>	1 617 883,98	-12 389,39
jun.08					
Forward	333.333,33*0,6135=204.500				
Forwadskurs	4,791636	979 889,56	NOK		
Spot	333.333,33-204.500=128.833,33				
Spotkurs T	4,8518	625 073,55	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 604 963,11</b>	<b>NOK</b>	1 597 211,98	-4 638,26
jul.08					
Forward	333.333,33*0,6135=204.500				
Forwadskurs	4,794419	980 458,69	NOK		
Spot	333.333,33-204.500=128.833,33				
Spotkurs T	5,3305	686 746,07	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 667 204,75</b>	<b>NOK</b>	1 598 139,65	64 426,84
aug.08					
Forward	333.333,33*0,6135=204.500				
Forwadskurs	5,018044	1 026 190,00	NOK		
Spot	333.333,33-204.500=128.833,33				
Spotkurs T	6,316	813 711,31	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>1 839 901,31</b>	<b>NOK</b>	1 672 681,32	231 646,84
sep.08					
Forward	333.333,33*0,6135=204.500				
Forwadskurs	5,368087	1 097 773,79	NOK		
Spot	333.333,33-204.500=128.833,33				
Spotkurs T	7,1134	916 443,01	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 014 216,80</b>	<b>NOK</b>	1 789 362,32	456 501,32
okt.08					
Forward	333.333,33*0,6135=204.500				
Forwadskurs	6,849607	1 400 744,63	NOK		
Spot	333.333,33-204.500=128.833,33				
Spotkurs T	7,608	980 163,97	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>2 380 908,61</b>	<b>NOK</b>	2 283 202,31	554 207,62

nov.08

Forward	$333.333,33 * 0,6135 = 204.500$			
Forwadmors	7,323373	1 497 629,78	NOK	
Spot	$333.333,33 - 204.500 = 128.833,33$			
Spotkurs T	7,7687	1 000 867,49	NOK	
<b>Totalt</b>		<b>2 498 497,27</b>	<b>NOK</b>	2 441 124,31 611 580,58
		<b>21 971 624,36</b>		<b>21 360 043,79</b>

Sikring med kvartalsvis hedgeforhold

Motta 1.000.000 JPY

	des.07			Perfekt sikring	Avvik
Forward	$1.000.000 * 0,7099 = 709.900$				
Forwadmors	4,858599	3 449 119,43	NOK		
Spot	$1.000.000 - 709.900 = 290.100$				
Spotkurs T	4,9881	1 447 047,81	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>4 896 167,24</b>	<b>NOK</b>	4 858 599,00	37 568,24

mar.08

Forward	$1.000.000 * 0,7099 = 709.900$				
Forwadmors	5,202887	3 693 529,48	NOK		
Spot	$1.000.000 - 709.900 = 290.100$				
Spotkurs T	4,7815	1 387 113,15	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>5 080 642,63</b>	<b>NOK</b>	5 202 887,00	-84 676,13

jun.08

Forward	$1.000.000 * 0,7099 = 709.900$				
Forwadmors	4,836766	3 433 620,18	NOK		
Spot	$1.000.000 - 709.900 = 290.100$				
Spotkurs T	6,316	1 832 271,60	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>5 265 891,78</b>	<b>NOK</b>	4 836 766,00	344 449,65

sep.08

Forward	$1.000.000 * 0,7099 = 709.900$				
Forwadmors	5,42288	3 849 702,51	NOK		
Spot	$1.000.000 - 709.900 = 290.100$				
Spotkurs T	7,7687	2 253 699,87	NOK		
<b>Totalt</b>		<b>6 103 402,38</b>	<b>NOK</b>	5 422 880,00	1 024 972,04
		<b>21 346 104,04</b>	<b>NOK</b>	20 321 132,00	

Sikring med halvårlig hedgeforhold

Motta 2.000.000 JPY

des.07		Perfekt sikring	Avvik
Forward	$2.000.000 * 0,9837 = 1.967.400$		
Forwarkurs	5,4452	10 712 886,48	NOK
Spot	$2.000.000 - 1.967.400 = 32.600$		
Spotkurs T	5,0693	165 259,18	NOK
<b>Totalt</b>		<b>10 878 145,66</b>	<b>NOK</b>
		10 890 400,00	-12 254,34
jun.08			
Forward	$2.000.000 * 0,9837 = 1.967.400$		
Forwarkurs	5,161487	10 154 709,52	NOK
Spot	$2.000.000 - 1.976.400 = 32.600$		
Spotkurs T	7,1451	232 930,26	NOK
<b>Totalt</b>		<b>10 387 639,78</b>	<b>NOK</b>
		10 322 974,00	52 411,44
		<b>21 265 785,44</b>	<b>NOK</b>
		21 213 374,00	



## Vedlegg 4: Pengemarkedssikring mot USD

Månedlig sikring

Motta 333.333,33 USD

des.07			
Lån i USA		4,24 %	332 159,70 USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,413	1 797 980,45 NOK
Renter i Norge		5,14 %	7 701,35 NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 805 681,80 NOK</b>
jan.08			
Lån i USA		3,94 %	332 242,47 USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,482	1 821 353,21 NOK
Renter i Norge		5,25 %	7 968,42 NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 829 321,63 NOK</b>
feb.08			
Lån i USA		2,98 %	332 507,60 USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,2115	1 732 863,37 NOK
Renter i Norge		5,25 %	7 581,28 NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 740 444,65 NOK</b>
mar.08			
Lån i USA		2,61 %	332 609,90 USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,1094	1 699 437,04 NOK
Renter i Norge		5,25 %	7 435,04 NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 706 872,08 NOK</b>
apr.08			
Lån i USA		2,28 %	332 701,20 USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,1213	1 703 862,64 NOK
Renter i Norge		5,31 %	7 539,59 NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 711 402,24 NOK</b>
mai.08			
Lån i USA		1,98 %	332 784,24 USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,0986	1 696 733,71 NOK
Renter i Norge		5,50 %	7 776,70 NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 704 510,40 NOK</b>

jun.08				
Lån i USA		2,00 %	332 778,70	USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,0693	1 686 955,06	NOK
Renter i Norge		5,54 %	7 788,11	NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 694 743,17</b>	<b>NOK</b>
jul.08				
Lån i USA		2,01 %	332 775,93	USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,1497	1 713 696,21	NOK
Renter i Norge		5,75 %	8 211,46	NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 721 907,67</b>	<b>NOK</b>
aug.08				
Lån i USA		2,00 %	332 778,70	USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,4337	1 808 219,62	NOK
Renter i Norge		5,75 %	8 664,39	NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 816 884,00</b>	<b>NOK</b>
sep.08				
Lån i USA		1,81 %	332 831,31	USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	5,6675	1 886 321,45	NOK
Renter i Norge		5,75 %	9 038,62	NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>1 895 360,07</b>	<b>NOK</b>
okt.08				
Lån i USA		0,97 %	333 064,10	USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	6,7017	2 232 095,70	NOK
Renter i Norge		5,45 %	10 137,43	NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>2 242 233,13</b>	<b>NOK</b>
nov.08				
Lån i USA		0,39 %	333 225,03	USD
Veksle til NOK	Spotkurs =	6,9729	2 323 544,82	NOK
Renter i Norge		4,75 %	9 197,36	NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>2 332 742,19</b>	<b>NOK</b>
			<b>22 202 103,02</b>	<b>NOK</b>
Kvartalsvis sikring				
Motta 1.000.000 USD				
des.07				
Lån i USA		4,24 %	989 511,18	USD
Veksle til NOK	Spot=	5,413	5 356 224,03	NOK
Renter i Norge		5,14 %	68 827,48	NOK
<b>Innbetalt</b>			<b>5 425 051,50</b>	<b>NOK</b>

	mar.08			
Lån i USA	2,61 %	993 517,30	USD	
Veksle til NOK	Spot=5,1094	5 076 277,29	NOK	
Renter i Norge	5,25 %	66 626,14	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>5 142 903,43</b>	<b>NOK</b>	
	jun.08			
Lån i USA	2,00 %	995 024,88	USD	
Veksle til NOK	Spot=5,0693	5 044 079,60	NOK	
Renter i Norge	5,54 %	69 860,50	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>5 113 940,10</b>	<b>NOK</b>	
	sep.08			
Lån i USA	1,81 %	995 495,38	USD	
Veksle til NOK	Spot=5,6675	5 641 970,09	NOK	
Renter i Norge	5,75 %	81 103,32	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>5 723 073,41</b>	<b>NOK</b>	
		<b>21 404 968,44</b>	<b>NOK</b>	
Halvårlig sikring				
Motta 2.000.000 USD				
	des.07			
Lån i USA	4,24 %	1 958 480,22	USD	
Veksle til NOK	Spot=5,413	10 601 253,43	NOK	
Renter i Norge	5,14 %	272 452,21	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>10 873 705,64</b>	<b>NOK</b>	
	jun.08			
Lån i USA	2,00 %	1 980 198,02	USD	
Veksle til NOK	Spot=5,0693	10 038 217,82	NOK	
Renter i Norge	5,54 %	278 058,63	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>10 316 276,46</b>	<b>NOK</b>	
		<b>21 189 982,10</b>	<b>NOK</b>	

## Vedlegg 5: Pengemarkedssikring mot EUR

### Månedlig sikring

Motta 333.333,33 EUR

des.07			
Lån i EU	4,00 %	332 225,91	EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9624	2 645 315,59	NOK
Renter i Norge	5,14 %	11 330,77	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 656 646,36</b>	<b>NOK</b>

jan.08			
Lån i EU	4,00 %	332 225,91	EUR
Veksle til NOK	Spot=8,0425	2 671 926,88	NOK
Renter i Norge	5,25 %	11 689,68	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 683 616,56</b>	<b>NOK</b>

feb.08			
Lån i EU	4,00 %	332 225,91	EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9085	2 627 408,61	NOK
Renter i Norge	5,25 %	11 494,91	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 638 903,52</b>	<b>NOK</b>

mar.08			
Lån i EU	4,00 %	332 225,91	EUR
Veksle til NOK	Spot=8,0559	2 676 378,71	NOK
Renter i Norge	5,25 %	11 709,16	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 688 087,87</b>	<b>NOK</b>

apr.08			
Lån i EU	4,00 %	332 225,91	EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9954	2 656 279,04	NOK
Renter i Norge	5,31 %	11 754,03	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 668 033,08</b>	<b>NOK</b>

mai.08			
Lån i EU	4,00 %	332 225,91	EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9226	2 632 093,00	NOK
Renter i Norge	5,50 %	12 063,76	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 644 156,76</b>	<b>NOK</b>

jun.08		
Lån i EU	4,00 %	332 225,91 EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9859	2 653 122,90 NOK
Renter i Norge	5,54 %	12 248,58 NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 665 371,48 NOK</b>

jul.08		
Lån i EU	4,00 %	332 225,91 EUR
Veksle til NOK	Spot=8,0859	2 686 345,49 NOK
Renter i Norge	5,75 %	12 872,07 NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 699 217,56 NOK</b>

aug.08		
Lån i EU	4,25 %	332 156,94 EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9555	2 642 474,54 NOK
Renter i Norge	5,75 %	12 661,86 NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 655 136,40 NOK</b>

sep.08		
Lån i EU	4,25 %	332 156,94 EUR
Veksle til NOK	Spot=8,2728	2 747 867,94 NOK
Renter i Norge	5,75 %	13 166,87 NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 761 034,81 NOK</b>

okt.08		
Lån i EU	3,75 %	332 294,91 EUR
Veksle til NOK	Spot=8,528	2 833 810,98 NOK
Renter i Norge	5,45 %	12 870,22 NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 846 681,20 NOK</b>

nov.08		
Lån i EU	3,25 %	332 432,99 EUR
Veksle til NOK	Spot=8,8585	2 944 857,65 NOK
Renter i Norge	4,75 %	11 656,73 NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>2 956 514,38 NOK</b>

**32 563 399,98 NOK**

Kvartalsvis sikring

Motta 1.000.000 EUR

	des.07		
Lån i EU	4,00 %	990 099,01	EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9624	7 883 564,36	NOK
Renter i Norge	5,14 %	101 303,80	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>7 984 868,16</b>	<b>NOK</b>

	mar.08		
Lån i EU	4,00 %	990 099,01	EUR
Veksle til NOK	Spot=8,0559	7 976 138,61	NOK
Renter i Norge	5,25 %	104 686,82	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>8 080 825,43</b>	<b>NOK</b>

	jun.08		
Lån i EU	4,00 %	990 099,01	EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9859	7 906 831,68	NOK
Renter i Norge	5,54 %	109 509,62	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>8 016 341,30</b>	<b>NOK</b>

	sep.08		
Lån i EU	4,25 %	989 486,70	EUR
Veksle til NOK	Spot=8,2728	8 185 825,60	NOK
Renter i Norge	5,75 %	117 671,24	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>8 303 496,85</b>	<b>NOK</b>

**32 385 531,74 NOK**

Halvårlig sikring

Motta 2.000.000 EUR

	des.07		
Lån i EU	4,00 %	1 960 784,31	EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9624	15 612 549,02	NOK
Renter i Norge	5,14 %	401 242,51	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>16 013 791,53</b>	<b>NOK</b>

	jun.08		
Lån i EU	4,00 %	1 960 784,31	EUR
Veksle til NOK	Spot=7,9859	15 658 627,45	NOK
Renter i Norge	5,54 %	433 743,98	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>16 092 371,43</b>	<b>NOK</b>

**32 106 162,96 NOK**

## Vedlegg 6: Pengemarkedssikring mot JPY

### Månedlig sikring

Motta 333.333,33 JPY

	des.07			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=4,8433	1 613 760,92	NOK	
Renter i Norge	5,14 %	6 912,28	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 620 673,19</b>	<b>NOK</b>	
	jan.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=5,1482	1 715 351,92	NOK	
Renter i Norge	5,25 %	7 504,66	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 722 856,58</b>	<b>NOK</b>	
	feb.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=5,1345	1 710 787,15	NOK	
Renter i Norge	5,25 %	7 484,69	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 718 271,85</b>	<b>NOK</b>	
	mar.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=4,9881	1 662 007,48	NOK	
Renter i Norge	5,25 %	7 271,28	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 669 278,76</b>	<b>NOK</b>	
	apr.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=4,9375	1 645 147,84	NOK	
Renter i Norge	5,31 %	7 279,78	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 652 427,62</b>	<b>NOK</b>	
	mai.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=4,849	1 615 660,13	NOK	
Renter i Norge	5,50 %	7 405,11	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 623 065,23</b>	<b>NOK</b>	

	jun.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=4,7815	1 593 169,50	NOK	
Renter i Norge	5,54 %	7 355,13	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 600 524,63</b>	<b>NOK</b>	
	jul.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=4,8518	1 616 593,07	NOK	
Renter i Norge	5,75 %	7 746,18	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 624 339,25</b>	<b>NOK</b>	
	aug.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=5,3305	1 776 093,28	NOK	
Renter i Norge	5,75 %	8 510,45	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>1 784 603,72</b>	<b>NOK</b>	
	sep.08			
Lån i Japan	0,50 %	333 194,50	JPY	
Veksle til NOK	Spot=6,316	2 104 456,46	NOK	
Renter i Norge	5,75 %	10 083,85	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>2 114 540,31</b>	<b>NOK</b>	
	okt.08			
Lån i Japan	0,30 %	333 250,02	JPY	
Veksle til NOK	Spot=7,1134	2 370 540,67	NOK	
Renter i Norge	5,45 %	10 766,21	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>2 381 306,88</b>	<b>NOK</b>	
	nov.08			
Lån i Japan	0,30 %	333 250,02	JPY	
Veksle til NOK	Spot=7,608	2 535 366,13	NOK	
Renter i Norge	4,75 %	10 035,82	NOK	
<b>Innbetalt</b>		<b>2 545 401,96</b>	<b>NOK</b>	
		<b>22 057 289,99</b>	<b>NOK</b>	



Kvartalsvis sikring

Motta 1.000.000 JPY

des.07			
Lån i Japan	0,50 %	998 751,56	JPY
Veksle til NOK	Spot=4,8433	4 837 253,43	NOK
Renter i Norge	5,14 %	62 158,71	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>4 899 412,14</b>	<b>NOK</b>

mar.08			
Lån i Japan	0,50 %	998 751,56	JPY
Veksle til NOK	Spot=4,9881	4 981 872,66	NOK
Renter i Norge	5,25 %	65 387,08	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>5 047 259,74</b>	<b>NOK</b>

jun.08			
Lån i Japan	0,50 %	998 751,56	JPY
Veksle til NOK	Spot=4,7815	4 775 530,59	NOK
Renter i Norge	5,54 %	66 141,10	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>4 841 671,69</b>	<b>NOK</b>

sep.08			
Lån i Japan	0,50 %	998 751,56	JPY
Veksle til NOK	Spot=6,316	6 308 114,86	NOK
Renter i Norge	5,75 %	90 679,15	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>6 398 794,01</b>	<b>NOK</b>

**21 187 137,57 NOK**

Halvårlig sikring

Motta 2.000.000 JPY

des.07			
Lån i Japan	0,50 %	1 995 012,47	JPY
Veksle til NOK	Spot=4,8433	9 662 443,89	NOK
Renter i Norge	5,14 %	248 324,81	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>9 910 768,70</b>	<b>NOK</b>

jun.08			
Lån i Japan	0,50 %	1 995 012,47	JPY
Veksle til NOK	Spot=4,7815	9 539 152,12	NOK
Renter i Norge	5,54 %	264 234,51	NOK
<b>Innbetalt</b>		<b>9 803 386,63</b>	<b>NOK</b>

**19 714 155,33 NOK**

## Vedlegg 7: Trading med JPY

	2005	hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	0,8135	6,1345	6,2052	5,937389	0,6135	0,0707	-0,093602049	-0,147164249
Februar	opp	0,8135	6,2052	5,8405	6,129482	0,6135	-0,3647	-0,187409543	-0,129613143
Mars	ned	0,4135	5,8405	5,8395	5,928115	0,6135	-0,001	0,053365302	0,035642302
April	ned	0,4135	5,8395	5,9654	5,965233	0,6135	0,1259	0,125797546	0,125830946
Mai	opp	0,8135	5,9654	5,9626	6,010896	0,6135	-0,0028	0,026829596	0,036488796
Juni	opp	0,8135	5,9626	5,8766	5,882574	0,6135	-0,086	-0,082334951	-0,081140151
Juli	ned	0,4135	5,8766	5,8021	6,041661	0,6135	-0,0745	0,072470674	0,024558474
August	opp	0,8135	5,8021	5,7173	5,783192	0,6135	-0,0848	-0,044375258	-0,031196858
September	ned	0,4135	5,7173	5,6667	5,880764	0,6135	-0,0506	0,080728264	0,037915464
Oktober	opp	0,8135	5,6667	5,6137	5,758684	0,6135	-0,053	0,035947684	0,064944484
November	ned	0,4135	5,6137	5,57	5,611125	0,6135	-0,0437	-0,018469812	-0,026694812
Desember	opp	0,8135	5,57	5,8048	5,630928	0,6135	0,2348	0,128129528	0,093355128
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0275</b>	<b>0,0081</b>	<b>0,0002</b>
<b>std</b>							<b>0,1376</b>	<b>0,0918</b>	<b>0,0817</b>
1 kvartal	opp	0,9099	6,1345	5,8395	5,955223	0,7099	-0,295	-0,212848242	-0,189703642
2 kvartal	ned	0,5099	5,8395	5,8766	5,98507	0,7099	0,0371	0,114102853	0,092408853
3 kvartal	ned	0,5099	5,8766	5,6667	6,062871	0,7099	-0,2099	0,071341793	-0,007892407
4 kvartal	ned	0,9099	5,6667	5,8048	5,780784	0,7099	0,1381	0,121051042	0,116247842
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0824</b>	<b>0,0234</b>	<b>0,0028</b>
<b>std</b>							<b>0,1763</b>	<b>0,1377</b>	<b>0,1205</b>
1 halvår	opp	1,1837	6,1345	5,8766	5,985016	0,9837	-0,2579	-0,151251181	-0,129567981
2 halvår	ned	0,7837	5,8766	5,8048	6,097123	0,9837	-0,0718	0,215758135	0,157293535
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,1649</b>	<b>0,0323</b>	<b>0,0139</b>
<b>std</b>							<b>0,1867</b>	<b>0,1588</b>	<b>0,1287</b>

## Masteroppgave i finansiering og investering

2006		hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	0,8135	5,8048	5,7711	5,733263	0,6135	-0,0337	-0,056913	-0,0644804
Februar	ned	0,4135	5,7711	5,6238		0,6135	-0,1473	-3,5975013	-2,4727413
Mars	ned	0,4135	5,6238	5,4792	5,767071	0,6135	-0,1446	0,032008858	-0,025565342
April	ned	0,4135	5,4792	5,4511	5,589025	0,6135	-0,0281	0,056516988	0,028931988
Mai	opp	0,8135	5,4511	5,4069	5,459857	0,6135	-0,0442	-0,01171088	-0,00111948
Juni	opp	0,8135	5,4069	5,3759	5,470927	0,6135	-0,031	0,027299064	0,046304464
Juli	ned	0,4135	5,3759	5,3894	5,448648	0,6135	0,0135	0,049848648	0,037999048
August	opp	0,8135	5,3894	5,5668	5,41061	0,6135	0,1774	0,081577435	0,050339435
September	ned	0,4135	5,5668	5,6313	5,395253	0,6135	0,0645	-0,080314834	-0,033105434
Oktober	ned	0,4135	5,6313	5,4239	5,534734	0,6135	-0,2074	-0,139403341	-0,161570141
November	ned	0,4135	5,4239	5,2868	5,57783	0,6135	-0,1371	0,041446905	-0,016759095
Desember	opp	0,8135	5,2868	5,356	5,459575	0,6135	0,0692	0,132743263	0,153458263
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0374</b>	<b>-0,2887</b>	<b>-0,2049</b>
<b>std</b>							<b>0,1053</b>	<b>1,0002</b>	<b>0,6876</b>
1 kvartal	opp	0,9099	5,8048	5,4792	5,756081	0,7099	-0,3256	-0,129042178	-0,073665978
2 kvartal	ned	0,5099	5,4792	5,3759	5,611006	0,7099	-0,1033	0,063601749	0,016580549
3 kvartal	ned	0,5099	5,3759	5,6313	5,471746	0,7099	0,2554	0,142132615	0,174043415
4 kvartal	ned	0,5099	5,6313	5,356	5,560848	0,7099	-0,2753	-0,129878405	-0,170848005
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,1122</b>	<b>-0,0133</b>	<b>-0,0135</b>
<b>std</b>							<b>0,2277</b>	<b>0,1194</b>	<b>0,1269</b>
1 halvår	ned	0,7837	5,8048	5,3759	5,795226	0,9837	-0,4289	-0,016409014	-0,100274214
2 halvår	ned	0,7837	5,3759	5,356	5,509429	0,9837	-0,0199	0,131028107	0,100342307
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,2244</b>	<b>0,0573</b>	<b>0,0000</b>
<b>std</b>							<b>0,2810</b>	<b>0,0677</b>	<b>0,1036</b>

## Masteroppgave i finansiering og investering

2007		hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	0,8135	5,356	5,1432	5,256717	0,6135	-0,2128	-0,143157321	-0,120453921
Februar	ned	0,4135	5,1432	5,2199	5,232609	0,6135	0,0767	0,084496971	0,081955171
Mars	opp	0,8135	5,2199	5,029	5,070817	0,6135	-0,1909	-0,165245271	-0,156881871
April	ned	0,4135	5,029	5,0342	5,18425	0,6135	0,0052	0,097255675	0,067245675
Mai	opp	0,8135	5,0342	4,9906	5,00052	0,6135	-0,0436	-0,03751408	-0,03553008
Juni	opp	0,8135	4,9906	4,6973	4,961764	0,6135	-0,2933	-0,131051336	-0,078158536
Juli	ned	0,4135	4,6973	4,9312	4,788151	0,6135	0,2339	0,146139439	0,174749239
August	opp	0,8135	4,9312	4,8866	4,981473	0,6135	-0,0446	0,013604585	0,032579185
September	opp	0,8135	4,8866	4,6057	5,040517	0,6135	-0,2809	-0,01413977	0,07282363
Oktober	ned	0,4135	4,6057	4,7898	4,732703	0,6135	0,1841	0,149070991	0,160490391
November	ned	0,4135	4,7898	4,8613	4,720269	0,6135	0,0715	-0,015022518	0,013183682
Desember	opp	0,8135	4,8613	4,8433	5,004306	0,6135	-0,018	0,080777181	0,112978381
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0427</b>	<b>0,0054</b>	<b>0,0271</b>
<b>std</b>							<b>0,1655</b>	<b>0,1054</b>	<b>0,1019</b>
1 kvartal	ned	0,5099	5,356	5,029	5,285179	0,7099	-0,327	-0,145138528	-0,196374328
2 kvartal	ned	0,5099	5,029	4,6973	5,217261	0,7099	-0,3317	0,037420314	-0,066571886
3 kvartal	opp	0,9099	4,6973	4,6057	4,810327	0,7099	-0,0916	0,053664707	0,094590107
4 kvartal	ned	0,5099	4,6057	4,8433	4,769529	0,7099	0,2376	0,185229967	0,199984167
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,1282</b>	<b>0,0328</b>	<b>0,0079</b>
<b>std</b>							<b>0,2324</b>	<b>0,1176</b>	<b>0,1514</b>
1 halvår	ned	0,7837	5,356	4,6973	5,33151	0,9837	-0,6587	-0,034827623	-0,161669623
2 halvår	ned	0,7837	4,6973	4,8433	4,842103	0,9837	0,146	0,144822511	0,145061911
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,2564</b>	<b>0,0550</b>	<b>-0,0083</b>
<b>std</b>							<b>0,4094</b>	<b>0,0797</b>	<b>0,1485</b>

## Masteroppgave i finansiering og investering

2008		hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	0,8135	4,8433	5,1482	4,81937	0,6135	0,3049	0,103162795	0,037396795
Februar	ned	0,4135	5,1482	5,1345	5,151366	0,6135	-0,0137	-0,003352709	-0,006725909
Mars	ned	0,4135	5,1345	4,9881	5,021221	0,6135	-0,1464	-0,126080267	-0,132704467
April	ned	0,4135	4,9881	4,9375	5,158362	0,6135	-0,0506	0,084898837	0,040726437
Mai	opp	0,8135	4,9375	4,849	4,930995	0,6135	-0,0885	-0,038196067	-0,021797067
Juni	ned	0,4135	4,849	4,7815	4,853652	0,6135	-0,0675	-0,023234748	-0,037665148
Juli	ned	0,4135	4,7815	4,8518	4,791636	0,6135	0,0703	0,033389386	0,045422186
August	opp	0,8135	4,8518	5,3305	4,794419	0,6135	0,4787	0,149814307	0,042598106
September	ned	0,4135	5,3305	6,316	5,018044	0,6135	0,9855	0,189203994	0,448795194
Oktober	ned	0,4135	6,316	7,1134	5,368087	0,6135	0,7974	-0,273349526	0,075713075
November	ned	0,4135	7,1134	7,608	6,849607	0,6135	0,4946	0,029325894	0,181004494
Desember	opp	0,8135	7,608	7,7687	7,323373	0,6135	0,1607	-0,112508115	-0,201573515
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,2438</b>	<b>0,0011</b>	<b>0,0393</b>
<b>std</b>							<b>0,3568</b>	<b>0,1236</b>	<b>0,1551</b>
1 kvartal	ned	0,5099	4,8433	4,9881	4,858599	0,7099	0,1448	0,05286724	0,07876744
2 kvartal	ned	0,5099	4,9881	4,7815	5,202887	0,7099	-0,2066	0,092542631	0,008265231
3 kvartal	ned	0,5099	4,7815	6,316	4,836766	0,7099	1,5345	0,484391783	0,780238583
4 kvartal	opp	0,9099	6,316	7,7687	5,42288	0,7099	1,4527	-0,212597618	-0,681761618
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,7314</b>	<b>0,1043</b>	<b>0,0464</b>
<b>std</b>							<b>0,7728</b>	<b>0,2488</b>	<b>0,5175</b>
1 halvår	ned	0,7837	4,8433	4,7815	4,916495	0,9837	-0,0618	0,070994582	0,043995582
2 halvår	ned	0,7837	4,7815	7,7687	4,907993	0,9837	2,9872	0,173122524	0,745263924
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>1,4627</b>	<b>0,1221</b>	<b>0,3946</b>
<b>std</b>							<b>1,2917</b>	<b>0,0759</b>	<b>0,2928</b>

**Vedlegg 8: Trading med EUR**

	2005	hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	1,1941	8,2349	8,2543	8,2328125	0,9941	0,0194	-0,001960724	-0,006258224
Februar	opp	1,1941	8,2543	8,271	8,25215	0,9941	0,0167	-0,002038785	-0,005808785
Mars	ned	0,7941	8,271	8,2088	8,2688515	0,9941	-0,0622	-0,002502804	-0,014513104
April	ned	0,7941	8,2088	8,1127	8,207221	0,9941	-0,0961	-0,002136674	-0,021040874
Mai	ned	0,7941	8,1127	7,979	8,110878	0,9941	-0,1337	-0,00260008	-0,02897568
Juni	opp	1,1941	7,979	7,9503	7,977398	0,9941	-0,0287	-0,001761878	0,003657722
Juli	opp	1,1941	7,9503	7,8614	7,949257	0,9941	-0,0889	-0,001561356	0,016010044
August	ned	0,7941	7,8614	7,9411	7,861399	0,9941	0,0797	0,000469236	0,016409436
September	ned	0,7941	7,9411	7,8824	7,940769	0,9941	-0,0587	-0,000675377	-0,012349177
Oktober	ned	0,7941	7,8824	7,8114	7,882558	0,9941	-0,071	-0,000261832	-0,014493432
November	ned	0,7941	7,8114	7,8775	7,8125615	0,9941	0,0661	0,001544637	0,014532337
Desember	opp	1,1941	7,8775	7,9854	7,8777735	0,9941	0,1079	0,000908496	-0,020616804
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,025658224</b>	<b>-0,0208</b>	<b>-0,0010</b>
<b>std</b>							<b>0,0742</b>	<b>0,0014</b>	<b>0,0149</b>
1 kvartal	opp	1,1889	8,2349	8,2088	8,2298295	0,9889	-0,0261	-0,005303927	-0,001098027
2 kvartal	ned	0,7889	8,2088	7,9503	8,2041145	0,9889	-0,2585	-0,007502841	-0,058265741
3 kvartal	ned	0,7889	7,9503	7,8824	7,948038	0,9889	-0,0679	-0,002990582	-0,016118182
4 kvartal	opp	1,1889	7,8824	7,9854	7,885842	0,9889	0,103	0,004547094	-0,015364506
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0624</b>	<b>-0,0028</b>	<b>-0,0227</b>
<b>std</b>							<b>0,1296</b>	<b>0,0045</b>	<b>0,0214</b>
1 halvår	opp	1,1662	8,2349	7,9503	8,225689	0,9662	-0,2846	-0,018519148	0,036558652
2 halvår	ned	0,7662	7,9503	7,9854	7,9523	0,9662	0,0351	0,00311878	0,00973878
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,1248</b>	<b>-0,0077</b>	<b>0,0231</b>
<b>std</b>							<b>0,1822</b>	<b>0,0107</b>	<b>0,0110</b>

## Masteroppgave i finansiering og investering

2006		hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	1,1941	7,9854	8,0767	7,9854525	0,9941	0,0913	0,00059086	-0,01765864
Februar	opp	1,1941	8,0767	8,0587	8,076853	0,9941	-0,018	4,58973E-05	0,003676497
Mars	ned	0,7941	8,0587	7,9501	8,0589605	0,9941	-0,1086	-0,000381777	-0,022153877
April	ned	0,7941	7,9501	7,7859	7,949774	0,9941	-0,1642	-0,001292857	-0,034067657
Mai	ned	0,7941	7,7859	7,8283	7,7859225	0,9941	0,0424	0,000272527	0,008748027
Juni	opp	1,1941	7,8283	7,9573	7,8284585	0,9941	0,129	0,000918665	-0,024849635
Juli	opp	1,1941	7,9573	7,8976	7,9571345	0,9941	-0,0597	-0,000516754	0,011390146
August	ned	0,7941	7,8976	8,0548	7,8973635	0,9941	0,1572	0,000692375	0,032179675
September	ned	0,7941	8,0548	8,2621	8,054657	0,9941	0,2073	0,001080914	0,042569514
Oktober	ned	0,7941	8,2621	8,3322	8,2612705	0,9941	0,0701	-0,000411016	0,013774884
November	ned	0,7941	8,3322	8,2609	8,332032	0,9941	-0,0713	-0,000587679	-0,014814079
Desember	opp	1,1941	8,2609	8,2354	8,2607345	0,9941	-0,0255	-0,000314974	0,004751926
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,0208</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,0003</b>
<b>std</b>							<b>0,1090</b>	<b>0,0007</b>	<b>0,0225</b>
1 kvartal	opp	1,1889	7,9854	7,9501	7,98628	0,9889	-0,0353	0,000478402	0,007714402
2 kvartal	ned	0,7889	7,9501	7,9573	7,948145	0,9889	0,0072	-0,001853379	-2,23795E-05
3 kvartal	ned	0,7889	7,9573	8,2621	7,9555	0,9889	0,3048	0,00160326	0,06292326
4 kvartal	opp	1,1889	8,2621	8,2354	8,2601475	0,9889	-0,0267	-0,002227197	0,002722303
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,0625</b>	<b>-0,0005</b>	<b>0,0183</b>
<b>std</b>							<b>0,1408</b>	<b>0,0016</b>	<b>0,0259</b>
1 halvår	opp	1,1662	7,9854	7,9573	7,9857375	0,9662	-0,0281	-0,000623688	0,005063812
2 halvår	ned	0,7662	7,9573	8,2354	7,9527	0,9662	0,2781	0,00495526	0,06149526
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,1250</b>	<b>0,0022</b>	<b>0,0333</b>
<b>std</b>							<b>0,1253</b>	<b>0,0023</b>	<b>0,0233</b>

## Masteroppgave i finansiering og investering

2007		hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	1,1941	8,2354	8,1866	8,235931	0,9941	-0,0488	0,000239947	0,010106147
Februar	opp	1,1941	8,1866	8,0629	8,188397	0,9941	-0,1237	0,001056568	0,026155968
Mars	ned	0,7941	8,0629	8,1259	8,064088	0,9941	0,063	0,001552691	0,013915091
April	ned	0,7941	8,1259	8,1311	8,12864	0,9941	0,0052	0,002754514	0,003246514
Mai	ned	0,7941	8,1311	8,0984	8,1337375	0,9941	-0,0327	0,002429009	-0,004638491
Juni	opp	1,1941	8,0984	7,9713	8,1012485	0,9941	-0,1271	0,002081804	0,028071504
Juli	ned	0,7941	7,9713	8,036	7,974954	0,9941	0,0647	0,004014171	0,016223371
August	opp	1,1941	8,036	7,9417	8,0403	0,9941	-0,0943	0,00371826	0,02343826
September	opp	1,1941	7,9417	7,7036	7,9454315	0,9941	-0,2381	0,002304694	0,050670994
Oktober	ned	0,7941	7,7036	7,7249	7,711753	0,9941	0,0213	0,008230567	0,010859967
November	ned	0,7941	7,7249	8,1237	7,73254	0,9941	0,3988	0,009947844	0,088179844
Desember	opp	1,1941	8,1237	7,9624	8,13119	0,9941	-0,1613	0,006494139	0,040252139
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0228</b>	<b>0,0037</b>	<b>0,0255</b>
<b>std</b>							<b>0,1549</b>	<b>0,0029</b>	<b>0,0239</b>
1 kvartal	opp	1,1889	8,2354	8,1259	8,2370225	0,9889	-0,1095	0,00038904	0,02261354
2 kvartal	opp	1,1889	8,1259	7,9713	8,1350045	0,9889	-0,1546	0,00728738	0,04002828
3 kvartal	opp	1,1889	7,9713	7,7036	7,9832805	0,9889	-0,2677	0,008876046	0,064812146
4 kvartal	opp	1,1889	7,7036	7,9624	7,72182	0,9889	0,2588	0,020890438	-0,027225562
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0683</b>	<b>0,0094</b>	<b>0,0251</b>
<b>std</b>							<b>0,1974</b>	<b>0,0074</b>	<b>0,0337</b>
1 halvår	opp	1,1662	8,2354	7,9713	8,2421535	0,9662	-0,2641	-0,002401348	0,051769352
2 halvår	opp	1,1662	7,9713	7,9624	7,998455	0,9662	-0,0089	0,025936341	0,033147341
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,1365</b>	<b>0,0118</b>	<b>0,0425</b>
<b>std</b>							<b>0,1968</b>	<b>0,0118</b>	<b>0,0088</b>



	2008	hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	1,1941	7,9624	8,0425	7,974055	0,9941	0,0801	0,012058826	-0,001630174
Februar	ned	0,7941	8,0425	7,9085	8,05205	0,9941	-0,134	0,008703055	-0,020006945
Mars	ned	0,7941	7,9085	8,0559	7,9188455	0,9941	0,1474	0,011154122	0,038565022
April	ned	0,7941	8,0559	7,9954	8,0679595	0,9941	-0,0605	0,011631399	-0,002880501
Mai	ned	0,7941	7,9954	7,9226	8,0082025	0,9941	-0,0728	0,012297445	-0,004823055
Juni	opp	1,1941	7,9226	7,9859	7,9342685	0,9941	0,0633	0,011973126	0,001646826
Juli	opp	1,1941	7,9859	8,0859	7,9992555	0,9941	0,1	0,013866703	-0,003462197
August	opp	1,1941	8,0859	7,9555	8,09725188	0,9941	-0,1304	0,010515544	0,03886592
September	ned	0,7941	7,9555	8,2728	7,96621256	0,9941	0,3173	0,012521426	0,073838914
Oktober	ned	0,7941	8,2728	8,528	8,29378477	0,9941	0,2552	0,02236664	0,069209686
November	opp	1,1941	8,528	8,8585	8,53850169	0,9941	0,3305	0,01238968	-0,051609982
Desember	opp	1,1941	8,8585	10,0505	8,87453171	0,9941	1,192	0,022969923	-0,212223735
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,1740</b>	<b>0,0135</b>	<b>-0,0062</b>
<b>std</b>							<b>0,3438</b>	<b>0,0043</b>	<b>0,0713</b>
1 kvartal	ned	0,7889	7,9624	8,0559	7,9899725	0,9889	0,0935	0,028304295	0,041489795
2 kvartal	ned	0,7889	8,0559	7,9859	8,088497	0,9889	-0,07	0,031458173	0,010938773
3 kvartal	opp	1,1889	7,9859	8,2728	8,0230105	0,9889	0,2869	0,039883163	-0,010074737
4 kvartal	opp	1,1889	8,2728	10,0505	8,33160286	0,9889	1,7777	0,077882618	-0,26589681
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,5220</b>	<b>0,0444</b>	<b>-0,0559</b>
<b>std</b>							<b>0,7359</b>	<b>0,0198</b>	<b>0,1226</b>
1 halvår	ned	0,7662	7,9624	7,9859	8,011052	0,9662	0,0235	0,047801862	0,042771462
2 halvår	opp	1,1662	7,9859	10,0505	8,05630322	0,9662	2,0646	0,137807071	-0,261032285
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>1,0441</b>	<b>0,0928</b>	<b>-0,1091</b>
<b>std</b>							<b>0,8474</b>	<b>0,0518</b>	<b>0,1697</b>

## Vedlegg 9: Trading med USD

	2005	hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	1,1895	6,0752	6,3338	6,0722	0,9895	0,2586	-0,0002532	-0,0525732
Februar	opp	1,1895	6,3338	6,2529	6,3299	0,9895	-0,0809	-0,0047085	0,0106915
Mars	opp	1,1895	6,2529	6,3368	6,2484	0,9895	0,0839	-0,0035718	-0,0212518
April	ned	0,7895	6,3368	6,2895	6,3318	0,9895	-0,0473	-0,00544415	-0,01390415
Mai	ned	0,7895	6,2895	6,3406	6,283	0,9895	0,0511	-0,0058952	0,0056248
Juni	opp	1,1895	6,3406	6,5782	6,3344	0,9895	0,2376	-0,0036401	-0,0524001
Juli	opp	1,1895	6,5782	6,4822	6,57085	0,9895	-0,096	-0,008280825	0,009449175
August	ned	0,7895	6,4822	6,448	6,47405	0,9895	-0,0342	-0,008423525	-0,013633525
September	ned	0,7895	6,448	6,5525	6,4393	0,9895	0,1045	-0,0075114	0,0151286
Oktober	ned	0,7895	6,5525	6,4767	6,54305	0,9895	-0,0758	-0,010146675	-0,023416675
November	ned	0,7895	6,4767	6,7246	6,4673	0,9895	0,2479	-0,00669835	0,04476165
Desember	ned	0,7895	6,7246	6,7491	6,7143	0,9895	0,0245	-0,0099346	-0,0029746
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,0562</b>	<b>-0,0062</b>	<b>-0,0079</b>
<b>std</b>							<b>0,1268</b>	<b>0,0028</b>	<b>0,0268</b>
1 kvartal	opp	1,1762	6,0752	6,3368	6,0653	0,9762	0,2616	-0,0034383	-0,0577383
2 kvartal	ned	0,7762	6,3368	6,5782	6,3185	0,9762	0,2414	-0,01211914	0,03982086
3 kvartal	ned	0,7762	6,5782	6,5525	6,5546	0,9762	-0,0257	-0,02364998	-0,02406998
4 kvartal	ned	0,7762	6,5525	6,7491	6,5232	0,9762	0,1966	-0,02392358	0,02125642
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,1685</b>	<b>-0,0158</b>	<b>-0,0052</b>
<b>std</b>							<b>0,1145</b>	<b>0,0086</b>	<b>0,0382</b>
1 halvår	ned	0,7645	6,0752	6,5782	6,0512	0,9645	0,503	-0,0052915	0,1001085
2 halvår	ned	0,7645	6,5782	6,7491	6,53	0,9645	0,1709	-0,04042195	0,00339805
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,3370</b>	<b>-0,0229</b>	<b>0,0518</b>
<b>std</b>							<b>0,1753</b>	<b>0,0213</b>	<b>0,0401</b>

## Masteroppgave i finansiering og investering

	2006	hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	1,1895	6,7491	6,6601	6,7376	0,9895	-0,089	-0,01231375	0,00318625
Februar	ned	0,7895	6,6601	6,7819	6,6484	0,9895	0,1218	-0,01029825	0,01640175
Mars	opp	1,1895	6,7819	6,549	6,769	0,9895	-0,2329	-0,01521	0,02879
April	ned	0,7895	6,549	6,1648	6,53755	0,9895	-0,3842	-0,015363875	-0,089913875
Mai	ned	0,7895	6,1648	6,1531	6,15105	0,9895	-0,0117	-0,013728475	-0,013318475
Juni	opp	1,1895	6,1531	6,224	6,1412	0,9895	0,0709	-0,0110306	-0,0275906
Juli	opp	1,1895	6,224	6,1952	6,2098	0,9895	-0,0288	-0,0143533	-0,0114333
August	opp	1,1895	6,1952	6,314	6,182257	0,9895	0,1188	-0,011559698	-0,037908299
September	ned	0,7895	6,314	6,512	6,301763	0,9895	0,198	-0,010029511	0,032017889
Oktober	ned	0,7895	6,512	6,5439	6,5001	0,9895	0,0319	-0,0114401	-0,0026801
November	ned	0,7895	6,5439	6,3105	6,5336	0,9895	-0,2334	-0,01264255	-0,05726255
Desember	ned	0,7895	6,3105	6,2449	6,3009	0,9895	-0,0656	-0,010188	-0,021388
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0420</b>	<b>-0,0123</b>	<b>-0,0151</b>
<b>std</b>							<b>0,1639</b>	<b>0,0018</b>	<b>0,0338</b>
1 kvartal	opp	1,1762	6,7491	6,549	6,7148	0,9762	-0,2001	-0,03824604	-0,00508604
2 kvartal	ned	0,7762	6,549	6,224	6,5113	0,9762	-0,325	-0,04453774	-0,10199774
3 kvartal	ned	0,7762	6,224	6,512	6,1845	0,9762	0,288	-0,0317055	0,0337945
4 kvartal	ned	0,7762	6,512	6,2449	6,4787	0,9762	-0,2671	-0,03886444	-0,08562444
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,1261</b>	<b>-0,0383</b>	<b>-0,0397</b>
<b>std</b>							<b>0,2431</b>	<b>0,0045</b>	<b>0,0561</b>
1 halvår	ned	0,7645	6,7491	6,224	6,68105	0,9645	-0,5251	-0,084275275	-0,175685275
2 halvår	ned	0,7645	6,224	6,2449	6,14805	0,9645	0,0209	-0,072511825	-0,053141825
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,2521</b>	<b>-0,0784</b>	<b>-0,1144</b>
<b>std</b>							<b>0,3332</b>	<b>0,0417</b>	<b>0,0989</b>

## Masteroppgave i finansiering og investering

2007		hedge	Spot(t)	Spot(T)	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	1,1895	6,2449	6,3391	6,2356	0,9895	0,0942	-0,00821325	-0,02891325
Februar	opp	1,1895	6,3391	6,1221	6,33195	0,9895	-0,217	-0,009353425	0,032616575
Mars	ned	0,7895	6,1221	6,0773	6,11555	0,9895	-0,0448	-0,006951625	-0,014601625
April	ned	0,7895	6,0773	5,971	6,072025	0,9895	-0,1063	-0,006335763	-0,026540763
Mai	ned	0,7895	5,971	6,0201	5,96495	0,9895	0,0491	-0,005470925	0,005559075
Juni	opp	1,1895	6,0201	5,8884	6,0155	0,9895	-0,1317	-0,00593455	0,01948545
Juli	ned	0,7895	5,8884	5,8929	5,8801	0,9895	0,0045	-0,0081656	-0,0056056
August	opp	1,1895	5,8929	5,8246	5,8898	0,9895	-0,0683	-0,0037846	0,0092554
September	ned	0,7895	5,8246	5,4114	5,81925	0,9895	-0,4132	-0,009632425	-0,091202425
Oktober	ned	0,7895	5,4114	5,3683	5,4127	0,9895	-0,0431	0,0008338	-0,0080462
November	ned	0,7895	5,3683	5,5251	5,371225	0,9895	0,1568	0,004540688	0,035315688
Desember	ned	0,7895	5,5251	5,413	5,52635	0,9895	-0,1121	5,9825E-05	-0,022610175
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,0693</b>	<b>-0,0049</b>	<b>-0,0079</b>
<b>std</b>							<b>0,1431</b>	<b>0,0043</b>	<b>0,0326</b>
1 kvartal	opp	1,1762	6,2449	6,0773	6,2213	0,9762	-0,1676	-0,0270272	0,0017728
2 kvartal	ned	0,7762	6,0773	5,8884	6,0629	0,9762	-0,1889	-0,0185531	-0,0534531
3 kvartal	opp	1,1762	5,8884	5,4114	5,8621	0,9762	-0,477	-0,03702666	0,05311334
4 kvartal	ned	0,7762	5,4114	5,413	5,415525	0,9762	0,0016	0,004064905	0,003559905
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,2080</b>	<b>-0,0196</b>	<b>0,0012</b>
<b>std</b>							<b>0,1720</b>	<b>0,0152</b>	<b>0,0377</b>
1 halvår	opp	1,1645	6,2449	5,8884	6,20395	0,9645	-0,3565	-0,052152025	0,010957975
2 halvår	ned	0,7645	5,8884	5,413	5,83365	0,9645	-0,4754	-0,069683075	-0,153813075
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>-0,4160</b>	<b>-0,0609</b>	<b>-0,0714</b>
<b>std</b>							<b>0,2979</b>	<b>0,0387</b>	<b>0,0866</b>

## Masteroppgave i finansiering og investering

2008		hedge	Spot t	Spot T	Forwardkurs	optimal hedge	usikker	Hedget	Trading
Januar	opp	1,1895	5,413	5,482	5,41765	0,9895	0,069	0,005325675	-0,007544325
Februar	ned	0,7895	5,482	5,2115	5,49235	0,9895	-0,2705	0,007401075	-0,048768925
Mars	ned	0,7895	5,2115	5,1094	5,223225	0,9895	-0,1021	0,010529838	-0,012235162
April	ned	0,7895	5,1094	5,1213	5,122552	0,9895	0,0119	0,013138854	0,012888454
Mai	ned	0,7895	5,1213	5,0986	5,135755	0,9895	-0,0227	0,014064872	0,006633873
Juni	opp	1,1895	5,0986	5,0693	5,113185	0,9895	-0,0293	0,014124207	0,022901207
Juli	opp	1,1895	5,0693	5,1497	5,085205	0,9895	0,0804	0,016582198	0,003683198
August	ned	0,7895	5,1497	5,4337	5,165073	0,9895	0,284	0,018193583	0,071918983
September	ned	0,7895	5,4337	5,6675	5,449513	0,9895	0,2338	0,018101863	0,061699263
Oktober	ned	0,7895	5,6675	6,7017	5,678425	0,9895	1,0342	0,021669387	0,226324387
November	ned	0,7895	6,7017	6,9729	6,717631	0,9895	0,2712	0,018611325	0,069665125
Desember	ned	0,7895	6,9729	7,1451	6,98796	0,9895	0,1722	0,01670997	0,04813797
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,1443</b>	<b>0,0145</b>	<b>0,0379</b>
<b>std</b>							<b>0,3102</b>	<b>0,0046</b>	<b>0,0667</b>
1 kvartal	opp	1,1762	5,413	5,1094	5,427125	0,9762	-0,3036	0,006563145	0,070108145
2 kvartal	ned	0,7762	5,1094	5,0693	5,151425	0,9762	-0,0401	0,040070425	0,023645425
3 kvartal	ned	0,7762	5,0693	5,6675	5,116225	0,9762	0,5982	0,060045345	0,170300345
4 kvartal	ned	0,7762	5,6675	7,1451	5,70365	0,9762	1,4776	0,07045651	0,35874651
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,4330</b>	<b>0,0443</b>	<b>0,1557</b>
<b>std</b>							<b>0,6865</b>	<b>0,0244</b>	<b>0,1287</b>
1 halvår	ned	0,7645	5,413	5,0693	5,4452	0,9645	-0,3437	0,01885555	-0,05632445
2 halvår	ned	0,7645	5,0693	7,1451	5,161487	0,9645	2,0758	0,162605262	0,559327862
<b>Gjennomsnitt</b>							<b>0,8661</b>	<b>0,0907</b>	<b>0,2515</b>
<b>std</b>							<b>0,9918</b>	<b>0,0674</b>	<b>0,2587</b>