

MASTEROPPGAVE

Emnekode: BE305E

Navn: Lars Kallevik & Martin V. Sletten

Hvordan kan Institutt for Energiteknikk
sikre seg mot valutarisiko på EU-
prosjekter?

Dato: 20/5-2019

Totalt antall sider: 115

Abstract

This study is a practical case from the Institute for Energy Technology. They have increased their activity towards the European Union recently through allocation of EU-projects. So far, no resources have been spent on identifying their currency exposure and managing the currency risk.

The purpose of this case study is therefore to give them an understanding of the currency exposure related to their projects and suggest a suitable strategy to manage this risk. The theoretical background consists of relevant literature in the field of currency exposure, parity conditions and strategy tools like hedging and risk management with financial derivatives.

To gain knowledge of how exposed they are to the volatility in the exchange rates, we first identify different kinds of exposure. Furthermore, a portfolio consisting of their EU-projects is built. When a new project arrives the portfolio, its cash flow will be transferred to our model which shows us the total exposure quarterly.

Institute for Energy Technology is exposed to both accounting- and economic exposure. They wish to focus on the latter, including transaction- and strategic exposure. Our model shows that there is a considerable variation in the project's total exposure quarterly, which indicates that hedging could be reasonable.

The hedging strategy is based on objectives and guidelines from their Financial Controller. This information will influence the choices of hedging horizon and use of financial derivatives, where three months forward contracts was the preferred choice. Optimal hedging ratio, regulation of hedge due to expectation, transaction cost and basis risk are also considered.

Based on the theoretical background, our analysis and the case firm's preferences, we would suggest rolling the hedge (quarterly) as a suitable strategy. However, there are both structural (e.g. validity and reliability) and empirical limitations (e.g. limited access to historical data, since the commitment towards EU-projects started in 2017). This makes it difficult to conclude 100 %, but the objective for this thesis is to provide insight and information for them to manage their currency risk in the future.

Forord

Utredningen er skrevet som en del av masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Nord Universitet. Det selvstendige arbeidet inngår som en del av hovedprofilen finansiering og investering og ble gjennomført våren 2019.

Vi ønsker først å rette en stor takk til vår veileder, Øystein Gjerde, professor ved Norges Handelshøyskole, som har vært svært imøtekommende og gitt konstruktive tilbakemeldinger. Vi har satt pris på hans engasjement og interesse for temaet.

Det var viktig for oss å ha en reell problemstilling vi kan møte på i arbeidslivet. At Institutt for Energiteknikk ga oss en praktisk case knyttet til en utfordring de står ovenfor i dag, gjorde prosessen ekstra motiverende og lærerik. Det har også vært utfordrende, da man i slike situasjoner ikke alltid kan sette to streker under svaret. Valuta og risikostyring er noe som berører de fleste bedrifter og ved å fordype oss i disse temaene, har vi tilegnet oss verdifull og relevant kompetanse.

Vi ønsker også å takke Institutt for Energiteknikk for samarbeidet. En spesielt stor takk til Financial Controller Jan Robert Kallevik som all kommunikasjon har gått via, og som har kommet med innsiktsfulle tilbakemeldinger.

Handelshøgskolen i Bodø
ved Nord Universitet
20. mai 2019



Lars Kallevik



Martin V. Sletten

Sammendrag

I denne oppgaven har vi innledet et samarbeid med Institutt for Energiteknikk. De har tidligere ikke gjort tiltak for å sikre seg mot valutarisiko og har heller ikke brukt ressurser på å kartlegge risikoen. Stiftelsen har imidlertid gjort store tiltak for å øke aktiviteten mot EU gjennom tildeling av EU-prosjekter. I årene som kommer forventes det derfor en betydelig økning i eksponeringen mot euro.

Institutt for Energiteknikk ønsker innsikt i valutarisikoen deres og hvordan de kan håndtere den. Vår oppgave er å gi dem en dypere forståelse rundt temaet ved å avdekke eksponeringen og komme med et forslag til en sikringsstrategi. Teorigrunnlaget er basert på valutamarkedet og risikostyring med finansielle derivater. På bakgrunn av teorien identifiserer vi valutaeksponeringen knyttet til EU-prosjekter og setter de sammen i en portefølje. Etter hvert som nye prosjekter innvilges, legges de inn i porteføljen. Kontantstrømmene fra prosjektene overføres til en utarbeidet modell som viser prosjektenes totale eksponering hvert kvartal.

De er utsatt for både regnskapsmessig- og økonomisk eksponering. Stiftelsen ønsker en særskilt vurdering av den økonomiske eksponeringen, herunder transaksjons- og strategisk eksponering. Den utarbeidede modellen viser at det er stor variasjon i prosjektenes totale eksponering hvert kvartal, noe som indikerer at sikring kan være fornuftig.

Sikringsstrategien baseres på målsetninger og rammebetingelser vi har fått av deres Financial Controller. Denne informasjonen legger føringer på valg av sikringshorisont- og instrument. Valget falt på tre måneders forwardkontrakter. Videre tas det hensyn til optimalt hedgingforhold, fremtidig sikring, regulering av hedge etter forventning, transaksjonskostnader og basisrisiko.

Basert på teorigrunnlaget, undersøkelsens analyser og Institutt for Energiteknikk sine preferanser vil vi foreslå en strategi som innebærer at man ruller hedgen hvert kvartal, også kjent som rullende hedge. Til slutt viser vi hvordan strategien utføres, med utgangspunkt i de to foregående årene. Oppgaven inneholder strukturelle (validitet og reliabilitet) og empiriske begrensninger (begrenset tilgang til historiske data knyttet til EU-prosjekter fordi den økte satsingen ble forankret i 2017). Oppgaven er derfor påpasselig med å trekke sterke konklusjoner. Målet er heller å gi dem en nyttig innsikt og tilstrekkelig med informasjon, slik at de kan håndtere risikoen i fremtiden.

Innholdsfortegnelse

Kapittel 1: Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål og problemstilling.....	3
1.3 Avgrensning	3
1.4 Oppbygging.....	4
Kapittel 2: Valutamarkedet	5
2.1 Aktører	6
2.2 Tilbud og etterspørsel.....	6
2.3 Valutarisiko	7
2.4 Eksponering mot valutarisiko.....	8
2.5 Økonomisk eksponering.....	8
2.5.1 Transaksjonseksponering	9
2.5.2 Strategisk eksponering	10
2.6 Kursutvikling EUR/NOK.....	11
2.7 Sentrale sammenhenger (paritetsrelasjoner)	11
2.7.1 Kjøpekraftsparitet.....	13
2.7.2 Dekket renteparitet	17
2.7.3 Udekket renteparitet	20
2.7.4 Forventningsteorien.....	21
Kapittel 3: Risikostyring	22
3.1 Sikringsinstrument (Derivater).....	22
3.1.1 Forwardkontrakter	23
3.1.2 Futureskontrakter	25
3.1.3 Forwards vs. Futures	27
3.1.4 Opsjoner	28
3.2 Et konstruert eksempel	33
3.3 Gjennomføring av sikring	34
3.3.1 Statistiske mål	35
3.3.2 Optimalt hedgingforhold	36
3.3.3 Hedgingeffektivitet.....	38
3.4 Forventning om valutakurs og grad av risikoaversjon.....	39
3.5 Why hedge?.....	39

3.5.1 Argumenter for sikring.....	39
3.5.2 Argumenter mot sikring	41
Kapittel 4: Metode.....	43
4.1 Forskningsfilosofi.....	43
4.2 Etikk	44
4.3 Problemstilling	44
4.4 Undersøkelsesdesign	46
4.5 Valg av metode.....	46
4.6 Datainnsamling.....	47
4.7 Analyse.....	48
4.8 Kvalitet	49
4.8.1 Validitet.....	50
4.8.2 Reliabilitet	51
Kapittel 5: Analyse	53
5.1 Institutt for Energiteknikk	54
5.2 Valutarisiko	56
5.3 EU-prosjekter	59
5.4 Identifikasjonsfase.....	60
5.4.1 Identifisering av valutarisiko på EU-prosjekter	60
5.4.2 Kvantifisering av valutarisiko på EU-prosjektene	61
5.5 Strategifase	64
5.5.1 Målsetning og rammebetingelser	64
5.5.2 Valg av sikringsinstrument.....	65
5.5.3 Optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet.....	65
5.5.4 Prising av forwardkontrakter (Dekket renteparitet)	68
5.5.5 Fremtidig sikring	70
5.5.6 Regulering av hedge etter forventning	71
5.5.7 Transaksjonskostnader	76
5.5.8 Basisrisiko	77
5.5.9 Valg av sikringsstrategi.....	79
5.6 Gjennomførings- og evalueringsfase	81
5.6.1 Implementering av valgt sikringsstrategi	81
5.6.2 Alternativ løsning.....	82

Kapittel 6: Oppsummering	86
6.1 Konklusjon	86
Litteraturliste	88
Vedlegg	94

Figuroversikt

Figur 1 – Effekten av kurssvingninger	7
Figur 2 - Kursutvikling EUR/NOK.....	11
Figur 3 - Paritetsrelasjoner	13
Figur 4 - Renteparitetslinjen.....	19
Figur 5 - Volum av futures- og opsjonshandler	23
Figur 6 - Spot vs. forward	23
Figur 7 - Klareringsentralens funksjon	25
Figur 8 - Kjøp og salg av futures	26
Figur 9 - Forskjell mellom europeisk og amerikansk opsjon.....	28
Figur 10 - Profittdiagram: Forward vs. Opsjon.....	29
Figur 11 - Grafisk fremstilling av sikringsalternativer	34
Figur 12 - Hedgingratioens effekt på porteføljens varians	37
Figur 13 - Optimal tilpasning og hedgingeffektivitet	38
Figur 14 - Lavere volatilitet i kontantstrøm ved sikring	40
Figur 15 - Gjennomføring av valutastrategi	53
Figur 16 – Virksomhetsområder	55
Figur 17 – Hovedpunkter	55
Figur 18 - Inntekter og kostnader	57
Figur 19 - Omsetning 2007 – 2017	59
Figur 20 - Kvartalsvis eksponering i euro.....	63
Figur 21 – Kjøpekraftsparitet	72
Figur 22 - Prognose valutakurs	73
Figur 23 - Egne valutaprognoser av EUR/NOK	74
Figur 24 - Sesongmessig variasjon NOK	75
Figur 25 - Rullerende hedge.....	79
Figur 26 - Rullerende hedge.....	80

Tabelloversikt

Tabell 1 - Salg av forwardkontrakt	24
Tabell 2 - Forskjell mellom forwards og futures	27
Tabell 3 – Opsjonseksempel	30
Tabell 4 - Valg av sikringsalternativer	33
Tabell 5 - Inntekter og kostnader (i 1000 NOK)	57
Tabell 6 - Driftsresultat (i 1000 NOK)	58
Tabell 7 - Kvartalsvis eksponering i euro	62
Tabell 8 - Optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet	66
Tabell 9 - Signifikanstest	67
Tabell 10 - Stabilitetstest	68
Tabell 11 - Signifikanstest av stabilitetstest	68
Tabell 12 - Prising av forwardkontrakter	70
Tabell 13 - Forward og prognose spot	70
Tabell 14 - Resultat ved ulike sikringsforhold (i NOK)	71
Tabell 15 – Forslag til ulike hedgingforhold	73
Tabell 16 - Basisrisiko ved en utbetaling (prosjekt 1).	77
Tabell 17 - Endring i basis	78
Tabell 18 - Sikring ved rullerende hedge	81
Tabell 19 - Resultat ved sikring av hver enkelt kontantstrøm	83
Tabell 20 - Resultat ved sikring av portefølje	84

Vedleggoversikt

Vedlegg 1 - Beskrivelse av EU-prosjekter (1/2)	94
Vedlegg 2 - Beskrivelse av EU-prosjekter (2/2)	94
Vedlegg 3 – Systematisering av prosjektene.....	95
Vedlegg 4 – Portefølje av prosjektene	95
Vedlegg 5 – Signifikanstest for 6-måneders forwardkontrakt – 6 mnd. sikringsperiode	96
Vedlegg 6 - Signifikanstest for 3-måneders forwardkontrakt – 3 mnd. sikringsperiode	96
Vedlegg 7 - Signifikanstest for 6-måneders forwardkontrakt – 3 mnd. sikringsperiode	97
Vedlegg 8 – Signifikanstest av stabilitet 3-måneders forwardkontrakt (periode 1).....	97
Vedlegg 9 - Signifikanstest av stabilitet 3-måneders forwardkontrakt (periode 2)	98
Vedlegg 10 – Signifikanstest av stabilitet 6-måneders forwardkontrakt (periode 1).....	98
Vedlegg 11 – Signifikanstest av stabilitet 6-måneders forwardkontrakt (periode 2).....	99
Vedlegg 12 – Signifikanstest av stabilitet 6-måneders forwardkontrakt – 3 mnd. sikringsperiode (periode 1).....	99
Vedlegg 13 - Signifikanstest av stabilitet 6-måneders forwardkontrakt – 3 mnd. sikringsperiode (periode 2).....	100
Vedlegg 14 – 3-måneders forwardkontrakter for euro	100
Vedlegg 15 – 6-måneders forwardkontrakter for euro	103

Kapittel 1: Innledning

1.1 Bakgrunn

Når vi skulle velge oppgave var det tre kriterier som måtte være oppfylt:

- 1) En reell problemstilling som gjenspeiler utfordringer man kan møte i en arbeidssituasjon.
- 2) Temaet må omfatte områdene vi ønsker å fordype oss innen. Begge er interessert i internasjonal finans, og vil øke kompetansen innenfor valuta og risikostyring ved bruk av derivater.
- 3) Undersøkelsen må ha en nytteverdi for andre.

Valutamarkedet er et svært dagsaktuelt tema, som i skrivende stund er mye omtalt i norske medier. I romjulen 2018 kunne vi lese at kronen fortsatte å svekke seg mot euro (Sagmoen, 2018). På selveste julaften kostet en euro over 10 kroner for første gang siden finanskrisåret 2008 og 18 øre under en «all time low». Volatiliteten i eurokursen har vært langt høyere etter finanskrisen inntraff. De åtte årene før krisen hadde kronkursen bare beveget seg to ganger mer enn 20 øre mot euro på en og samme dag. De åtte påfølgende årene har det samme skjedd totalt 45 ganger (Røseth, 2016). Selskaper blir påvirket at disse svingningene, enten direkte eller indirekte (Børsum & Ødegaard, 2005).

Volatile valutakurser og økt globalisering har ført til at flere selskaper bevisst styrer sin valutarisiko. Bare i Norge har vi flere ganger sett hva konsekvensene kan være av å ikke sikre seg. Et velkjent eksempel fra 2017 er sykkel-VM i Bergen (Breivik & Aarø, 2017). Arrangørene av mesterskapet gikk på en «valutasmell» grunnet endringer i eurokursen. De lot være å sikre seg fordi man spekulerte i at kronen skulle styrke seg mot euroen etter å ha rådført seg med DNB Markets. En av arrangørene ble slått konkurs og sykkelforbundet fryktet samme skjebne. Bjønnes og Korsvold (2017) mener at det ikke er fornuftig av et selskap eller arrangørene av sykkel-VM å basere beslutningen om sikring eller ikke på bankens prognoser. De burde i stedet utarbeidet en valutastrategi basert på en vurdering om man har økonomi til å håndtere tap ved ufordelaktige kursbevegelser. Arrangørene foretok aldri en slik analyse.

Utbyggingen av det nye nasjonalmuseet er et annet prosjekt som fikk oppleve effekten av en ugunstig endring i valutakursen. Stortinget godkjente en kostnadsramme på 5,3 milliarder

kroner. Siden vedtaket i 2013 hadde eurokursen styrket seg med nesten 20%. Ved å ikke sikre seg økte kostnadene med hele 142 millioner kroner (Drefvelin, 2017). I samme artikkel sa Bjønnes at det hele kunne vært unngått ved å bruke terminkontrakter eller opsjoner.

Masterutredningen er skrevet i samarbeid med Institutt for Energiteknikk, også kalt IFE, som har gitt oss en praktisk case knyttet til en utfordring de står ovenfor. Med en økende satsing mot EU for å styrke deres posisjon på den fremtidige EU-forskningsagendaen, forventer de en betydelig økning i eksponeringen mot euro. IFE ønsker å ha lav økonomisk risiko, men har foreløpig valgt å ikke handle med sikringsinstrumenter for å redusere valutarisikoen. Siden dette er en reell problemstilling, stilles det store krav til oss som «konsulenter», hvor vi må tilegne oss mye kunnskap for å kunne gjøre kritiske vurderinger og løse problemstillingen på en god måte.

Oppgaven er dermed valgt på bakgrunn av at den oppfyller alle kriterier i første avsnitt.

Finansmarkedene er preget av engelsk språkbruk, Norge er intet unntak. I denne oppgaven har vi ikke gjort noen særskilte anstrengelser for å oversette uttrykkene for å unngå misforståelser. Ordene hedging og sikring er mye benyttet, men betyr det samme.

1.2 Formål og problemstilling

På bakgrunn av den økende satsingen mot EU, er formålet med studien å gjøre IFE i stand til å håndtere valutarisikoen i fremtiden. Måten vi vil gå frem på er å:

1. Avdekke valutaeksponeringen knyttet til EU-prosjektene.
2. Utarbeide et forslag til en passende strategi de kan benytte for å sikre seg mot denne valutarisikoen.

Disse to elementene løses for å svare på oppgavens overordnede problemstilling:

«Hvordan kan Institutt for Energiteknikk sikre seg mot valutarisiko på EU-prosjekter?»

1.3 Avgrensning

Normalt ville det være naturlig å se på hele virksomheten samlet når man vurderer valutarisiko, fordi valutaposisjoner innenfor ulike virksomhetsområder kan være naturlig sikret ved at man har valutaposisjoner som netter hverandre. I denne oppgaven har vi allikevel valgt å begrense oppgaven til å konsentrere oss om eksponeringen for valutarisiko for EU-prosjektene da IFE ønsker å vurdere særskilt sikring av den.

EU-prosjektene mottar midler fra EU som utbetales i euro, mens kostnadene i stor grad er norske kroner. EU-prosjektene ligger under Forsknings- og Utviklingsområdet (FoU). Dette virksomhetsområdet har normalt begrenset mulighet til store marginer da en i vesentlig grad er finansiert ved offentlige midler. For IFE er det derfor viktig å begrense risikoen knyttet til dette virksomhetsområdet.

Oppgaven inneholder også empiriske begrensinger fordi EU-prosjektene er et nytt satsingsområde for IFE. Fra og med 2017 fikk de en mer koordinert og forankret aktivitet mot EU. Vårt datagrunnlag starter derfor i 2016. En begrenset tilgang på historiske data knyttet til EU-prosjektene medfører at analysene kan gi tilfeldige resultater, grunnet de korte periodene det blir testet for. Konsekvensen er at vi ikke kan konkludere 100%, men det er heller ikke hensikten med oppgaven. Som nevnt i forrige kapittel er hovedformålet med oppgaven å gi IFE en nyttig innsikt og tilstrekkelig med informasjon, slik at de kan håndtere risikoen i fremtiden.

1.4 Oppbygging

Kapittel 1 – Innledningen til studien, hvor bakgrunnen, formålet og problemstillingen blir beskrevet. Deretter blir avgrensninger og struktur presisert.

Kapittel 2 – Starter med en presentasjon av valutamarkedet og valutarisiko. Videre skildres ulike typer eksponering. Kapitlet avsluttes med en gjennomgang av sentrale sammenhenger, også kjent som paritetsrelasjoner, et teoretisk rammeverk i valutateorien. Datagrunnlaget er basert på relevant litteratur og tidligere forskning.

Kapittel 3 – Omhandler risikostyring og hvordan valutarisiko kan håndteres ved bruk av finansielle derivater. Først en introduksjon til derivatmarkedet og hvordan de ulike sikringsinstrumentene fungerer. Dette følges opp med hvordan gjennomføre sikring og avsluttes med fremgangsmåten for å finne optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet. Datagrunnlaget er basert på relevant litteratur og tidligere forskning.

Kapittel 4 – Metodekapitlet som beskriver den metodiske tilnærmingen benyttet i studien. I denne delen presenteres blant annet valg av forskningsdesign, metode, innsamling av data, og hvordan den har blitt behandlet og bearbeidet. Til slutt kommenteres oppgavens kvalitet (validitet og reliabilitet).

Kapittel 5 – Tar for seg analysedelen som starter med en presentasjon av IFE og EU-prosjektene. Deretter avdekkes eksponeringen med en utarbeidet modell. I strategifasen går vi gjennom IFE sine preferanser og beregner optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet. Videre tas det hensyn til faktorer som regulering av hedge etter forventning, transaksjonskostnader og basisrisiko. Til slutt viser vi hvordan forslaget til sikringsstrategi kan gjennomføres. Empirien er hovedsakelig basert på innsamlet primærdata fra IFE.

Kapittel 6 – Oppgavens avsluttende kapittel, resultatene oppsummeres og problemstillingen besvares.

Kapittel 2: Valutamarkedet

Alle som kjøper, selger eller mottar utenlandsk valuta trenger å veksle den om til egen valuta. Disse transaksjonene foregår i valutamarkedet. Handlene foregår døgnet rundt, og endringer i valutakursene skyldes endringer i tilbud og etterspørsel. Ulike land bruker ulike valutaer og økende globalisering har ført til at det har vært en voldsom vekst i volumer som handles i valutamarkedet. Valutakursen er prisen på et lands pengeenhet. Dersom den norske kronen (NOK) appresierer mot en annen valuta, så blir det billigere å kjøpe den valutaen. Depresierer NOK mot utlandet, blir det dyrere å handle i norske kroner.

Valutamarkedet er det desidert største og mest likvide markedet. Hovedgrunnen for det økte volumet i valutamarkedet er som nevnt globaliseringen. Dette har ført til økte transaksjoner mellom land med varer og tjenester og verdipapirer. Alle disse transaksjonene må gjennom valutamarkedet (Bekaert & Hodrick, 2014).

Hvert tredje år gjennomfører Bank for International Settlements (BIS) en undersøkelse hvor de kartlegger størrelsen på markedet. Forrige undersøkelse var i april 2016. Da ble det handlet for \$5.067 milliarder i gjennomsnitt hver dag, justert for dobbeltelling (BIS, 2016). I Norge ble det handlet for \$40.5 milliarder i gjennomsnitt per dag (Norges Bank, 2016).

Undersøkelsen viste at den gjennomsnittlige daglige omsetningen av valuta har økt med 223% siden 1988. Den store økningen kom i perioden 2004 til 2007 med 72%, mens økningen i perioden mellom 2007 til 2010 var på 20%, og mellom 2010 til 2013 utgjorde økningen 35%. Fra 2013 til 2016 gikk omsetningen ned med 5% på grunn av nedgang i verdensøkonomien. Valutaswapper utgjør største delen av markedet med hele 47% i 2016, etterfulgt av spottransaksjoner (33%), mens terminkontrakter utgjorde 14%. Den største grunnen til at valutaswapper utgjør største delen av markedet er at de brukes av finansielle institusjoner til kortsiktig finansiering. Valutaswapper brukes derfor i liten grad som sikringsinstrument (Korsvold & Høidal, 2017).

I de senere år har det også vært økende fokus på «virtuelle» valutaer. De virtuelle valutaene er basert på kryptografi og klassifiseres derfor som kryptovalutaer. «En virtuell valuta er en type uregulerte, digitale penger som ikke er utstedt eller garantert av en nasjonal sentralbank, og som kan fungere som betalingsmiddel» (Finanstilsynet, 2013). Med denne strukturen kan man

gjøre transaksjoner som ikke er underlagt overvåking og/eller regulering av myndigheter eller andre sentrale aktører.

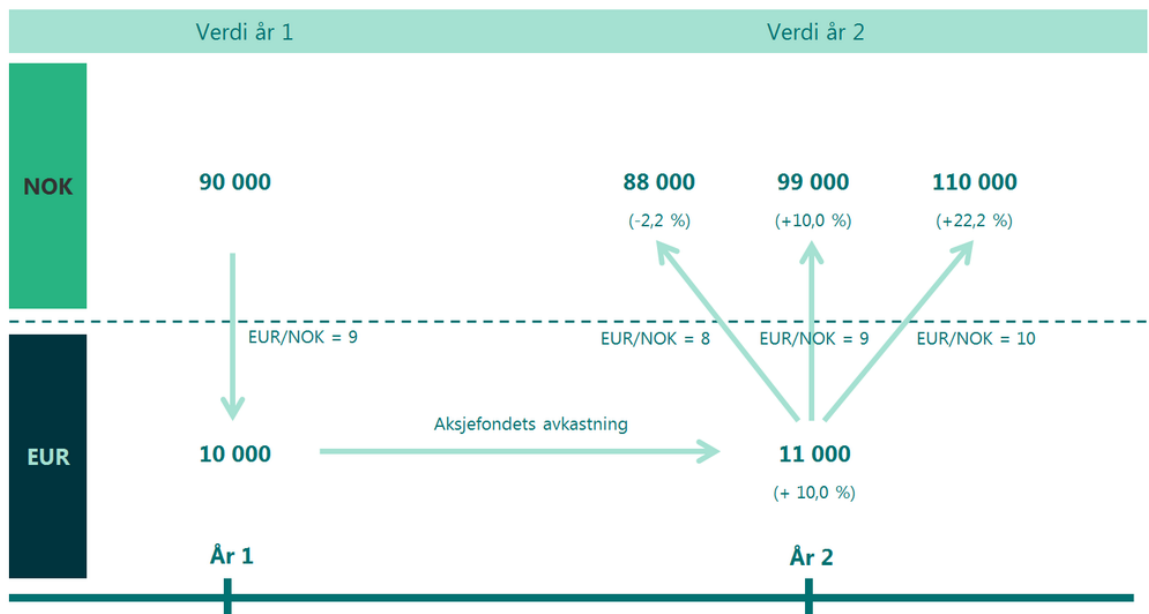
2.1 Aktører

- Bedrifter importerer, eksporterer eller har gjeld i utenlandsk valuta.
- Hedgere ønsker å redusere sin eksponering mot fluktusjoner i spotmarkedet. De prøver med andre ord å motvirke bevegelser i markedet gjennom bruk av derivater.
- Spekulanter kjøper (selger) en valuta de tro skal appresiere (depresiere).
- Arbitrasjører vil utnytte feilprising mellom to valutakurser, eller mellom valutakurser og rentenivå. Denne gruppen aktører ønsker å oppnå risikofri profitt ved å utnytte feilprisingen i to eller flere markeder. Arbitrasjødrene opprettholder balansen i valutakursene gjennom å kjøpe den undervurderte valutaen og selge den overvurderte. Dette gjør de helt til kursen for samme valuta er lik i alle valutamarkeder.
- «Market makere» skal stille kurser, de både kjøper og selger på egenhånd. Denne gruppen aktører profitterer på avviket mellom kjøps- og salgskursene, kjent som bid-ask spreaden.
- Meglere gjennomfører kjøp og salg for kunder og er ofte spesialiserte på én valuta. De er ofte ansatt i en bank eller finansinstitusjon og håndterer som regel de 5-6 mest omsatte valutaene. Meglere i Norge må dekke posisjonene sine med et valutakjøp tilsvarende valutasalget.

2.2 Tilbud og etterspørsel

Valutakursen styres av tilbud og etterspørsel i forhold til en annen valuta. Høyere etterspørsel vil føre til høyere verdi og appresiering av den etterspurte valutaen. Den samme mekanismen gjelder for lavere etterspørsel etter en valuta, altså en lavere verdi og depresiering. Hvis renten i Norge stiger, vil norske kroner (NOK) bli mer etterspurt siden det blir mer gunstig for utlendinger å plassere i NOK. Det fører til økt tilbud av utenlandsk valuta og høyere etterspørsel etter NOK, slik at prisen på utenlandsk valuta har falt og NOK appresiert. Øker inflasjonen i Norge, vil det bli lavere etterspørsel etter varer og tjenester i Norge, og økt etterspørsel etter varer og tjenester i utlandet. Det fører til økt tilbud av NOK og høyere etterspørsel etter utenlandsk valuta (Bjønnes & Haugerud, 1994).

2.3 Valutarisiko



Figur 1 – Effekten av kurssvingninger (DNB, 2017)

Figur 1 illustrerer valutarisikoen knyttet til å være eksponert mot en utenlandsk valuta uten å sikre seg. Vi ser at investeringen i euro (EUR) går fra €10.000 til €11.000, mens verdien i NOK kan gå fra 90.000 til 88.000 på grunn av at NOK styrker seg fra 9 til 8. Dette er et eksempel på risikoen man må bære av å ikke sikre seg. Man kan også få en kjempegevinst om kursen utvikler seg gunstig. Dersom NOK svekker seg fra 9 til 10 mot euroen, så blir avkastningen 22,2% istedenfor opprinnelige 10%.

En bedrift som har store deler av sin produksjon og sitt salg utenfor Norge, samt har gjeld i en annen valuta, vil bli påvirket av valutakurssvingninger. Bedrifter er utsatt for valutarisiko dersom verdien påvirkes av svingninger i en eller flere valutakurser (Børsum & Ødegaard, 2005).

«Generelt kan man anta at en 10% styrkelse av kronen mot alle andre valutaer vil svekke vårt driftsresultat med 17%»

Dette utsagnet fra Finansdirektøren i Tomra (Dagens Næringsliv, 2011) gir et godt bilde på konsekvensene svingningene har på bedrifters inntjening. Equinor er et annet selskap som er sterkt eksponert for svingninger i valutakurser. De anslår at konsekvensen av at den norske kronen appresierer med 11% reduserer deres inntjening med 15,6 milliarder kroner (Equinor, 2015). Det er viktig å nevne at langt i fra alle taper på dette. Bedrifter som driver med import

vil for eksempel få økt konkurranseevne ved at innkjøpskostnadene går ned. Effektene av eksemplene ovenfor vil gå den andre veien dersom kronen svekker seg.

Poenget er at vi ser hvilke konsekvenser valutakursendringer kan gi. Det kan føre til økt inntjening, men det kan også føre til store problemer og i verste fall konkurs. Derfor er det viktig for ledelsen i bedrifter å ta stilling til hvordan man skal håndtere valutarisiko.

2.4 Eksponering mot valutarisiko

Eksponering er konsekvensen av en uventet endring i prisen på det underliggende aktivum for en investering eller et låns markedsverdi (Korsvold & Høidal, 2017). Eksponeringen oppstår ved en uventet endring i for eksempel valutakurs, siden forventet endring allerede ligger innbakt i verdien av investeringene og terminkursen i et perfekt marked, jf.

forventningshypotesen. Illustrert slik:

$$\text{Eksponeringsgrad} = \frac{\text{Endring i kontantstrøm i kroner}}{(\text{Opprinnlig verdi i basisvaluta})(\text{Uventet prisendring})}$$

Med andre ord kan man si at valutaeksponering måler i hvor stor grad bedrifter er påvirket av valutarisiko, fordi den måler følsomheten av hvor mye bedrifters verdi endres som følge av endring i valutakurs. Eksponering måles som regel i kroner for et norsk selskap. Basisvaluta er en betegnelse for målevalutaen et selskap benytter i finansiell risikostyring. Gitt at man ikke lever i et lukket samfunn, er alle bedrifter eksponert for valutarisiko.

Man kan dele eksponeringen inn i økonomisk- og regnskapsmessig eksponering. Sistnevnte har imidlertid noen problemer knyttet til seg, nemlig hvorvidt man skal bruke historiske spotkurs, dagens spotkurs eller en kombinasjon. Den måler konsekvensene av realisert kursendring, uansett om den er uventet eller ikke. Oppgaven fokuserer på de økonomiske konsekvensene av endring i valutakursene.

2.5 Økonomisk eksponering

Økonomisk eksponering viser hvor utsatt en investering er for svingninger i prisen på underliggende aktivum (Korsvold & Høidal, 2017).

Bedriftsøkonomiske investeringer er som regel ikke markedsomsatt, som for eksempel eksportordre eller produksjonsenheter. Det betyr at man må estimere investeringens eksponeringsgrad direkte ved å vurdere investeringens kontantstrømmer (også kalt investeringens økonomiske verdi).

2.5.1 Transaksjonseksposering

Økonomisk eksponering kan deles inn i to typer, hvor den første kalles for transaksjonseksposering. Dette er den vanligste og mest intuitive sorten valutaeksponering. Den er definert som effekten av en uventet endring i valutakursen mellom tidspunkt for kontraktinngåelse og tidspunkt for oppgjør har på kontantstrømmen. Eksempler på transaksjoner kan være eksport- og importkontrakter, risikofrie (i lokal valuta) utenlandske finansielle investeringer og utenlandske fastrentelån. Selv om det kan diskuteres om hvorvidt det finnes risikofrie investeringer, anser de fleste at amerikanske og tyske statsobligasjoner som risikofrie dersom de holdes til forfall.

Kontantstrømmen i utenlandsk valuta endres ikke selv om valutakursen gjør det. Dette gjør at disse transaksjonene er fullstendig eksponert fordi verdien av basisvaluta endres 1:1 med valutakursen. Det betyr at eksponeringsgraden er lik 1. Vi illustrerer dette med et eksempel. La oss anta at en norsk bedrift selger varer for 10 millioner i utenlandsk valuta og mottar betaling om 60 dager i UTL. Spotkurs er 0,25 NOK/UTL og dette er også forventet kurs om 60 dager. Hvis vi antar at det oppstår en uventet endring ved at den utenlandske valutaen depresierer og valutakursen om 60 er nå 0,20 NOK/UTL. Forventet kontantstrøm i kroner uten endring blir:

$$10 \text{ mill. UTL} * 0,25 \frac{\text{NOK}}{\text{UTL}} = 2,5 \text{ mill. kr}$$

Her ser vi at bedriften er eksponert med et beløp tilsvarende 2,5 mill. kr. Etter den uventede nedgangen i UTL blir kontantstrømmen nå:

$$10 \text{ mill. UTL} * 0,20 \frac{\text{NOK}}{\text{UTL}} = 2 \text{ mill. kr}$$

Eksponeringsgraden blir dermed:

$$E = \frac{2 - 2,5}{(2,5) * (-0,2)} = 1$$

Uansett hvor stor valutakursendringen er, vil eksponeringen for en slik eksportkontrakt bli 1. Det betyr at ved en uventet kursoppgang på 10% føre til en 10% oppgang for eksportkontraktens verdi i NOK. Motsatt effekt ved tilsvarende kursnedgang.

Vi har til nå antatt at fremtidig kontantstrøm i utenlandsk valuta er risikofri og at usikkerheten bare er knyttet til fremtidig valutakurs. Det er imidlertid viktig å påpeke at det også er usikkerhet knyttet til utenlandske kontantstrømmer. Da vil eksponeringsgraden avvike fra 1.

2.5.2 Strategisk eksponering

På lang sikt er de fleste kontantstrømmer ikke-kontraktuelle. Det er for eksempel uvanlig å inngå en terminkontrakt med forfall om 20 år. Det er vanskelig å finne sikringsinstrumenter for å redusere valutarisiko over slike tidsrom. Dette betyr at kontantstrømmer i utenlandsk valuta er eksponert for uventede valutakursendringer. Dette fører oss til den andre typen eksponering, nemlig strategisk eksponering.

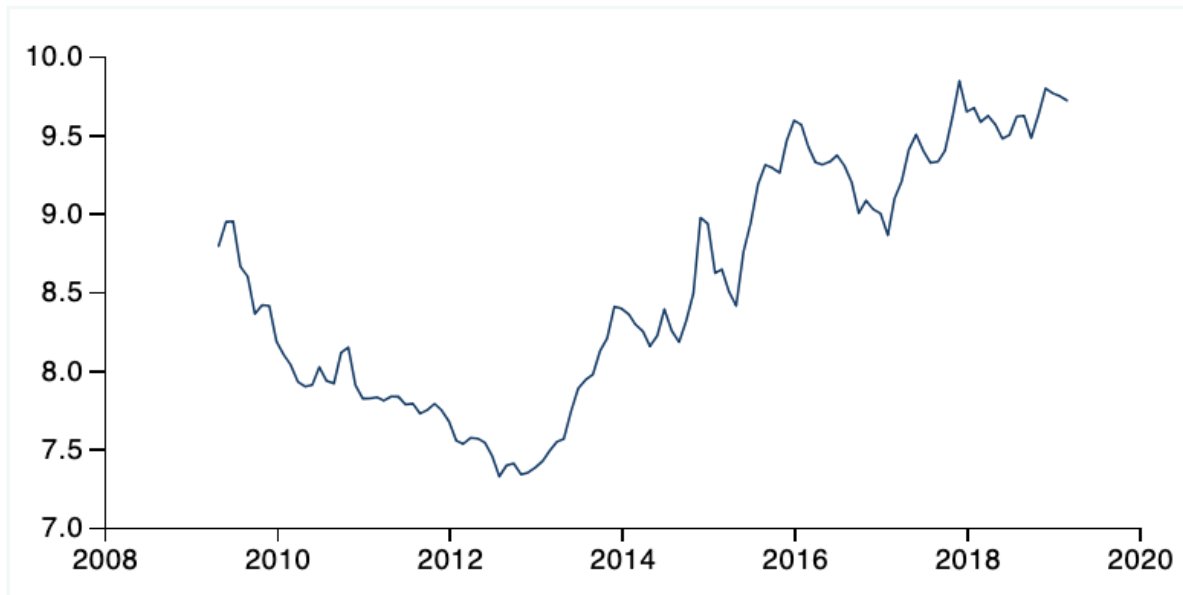
Realverdien av en investering endres imidlertid ikke dersom relativ kjøpekraftsparitet holder, fordi investeringens kontantstrømmer endrer seg i motsatt retning av valutakursene. Det betyr at nåverdien av investeringen i basisvaluta er konstant ved endring. For å estimere valutaeksponeringsgraden til en langsiktig investering, må man derfor vurdere eventuelle avvik fra teorien om kjøpekraftsparitet.

Man kan estimere eksponeringen ved hjelp av regresjonsanalyser, dersom historiske data for utenlandsk kontantstrøm og valutakurs er tilgjengelig. Er ikke dette tilfellet, kan man foreta scenarioanalyser. Ved beregning av strategisk eksponering bruker man nettopp teorien om relativ kjøpekraftsparitet, som blir grundig gjennomgått i kapittel 2.7 om paritetsrelasjoner. Der skal vi også se at forventet spotkurs i henhold til relativ kjøpekraftsparitet bestemmes av forholdet mellom inflasjonsratene i to land. Det betyr at en forventet valutakursendring skal tilsvare differansen i inflasjonsratene.

Flere empiriske studier, inkludert Rogoff (1996) og Taylor (2006) sine, har vist at den relative kjøpekraftspariteten har en delvis gyldighet over lengre perioder. Det betyr at kjøpekraftsparitet-kursen i gjennomsnitt over tid vil være det beste estimatet man kan få av fremtidig spotkurs. Det betyr imidlertid ikke at fremtidig spotkurs alltid er lik kursestimatet. Siden relativ kjøpekraftsparitet justerer for inflasjon, vil den reelle verdien i basisvaluta for eiendeler og gjeld i utenlandsk valuta være ueksponert for valutakursendringer, dersom denne pariteten holder. Tap ved kursnedgang motvirkes av gevinst ved økt konkurranseevne. Strategisk eksponering handler derfor om i hvilken grad relativ kjøpekraftsparitet holder. Dette kan gjøres med å lage forskjellige scenarioer om spotkursens utvikling i forhold til

kjøpekraftspariteten. De ulike scenarioene består av ulike forutsetninger om fremtiden og effektene de har på selskapenes nåverdi av fremtidige kontantstrømmer generert av investeringen.

2.6 Kursutvikling EUR/NOK



Figur 2 - Kursutvikling EUR/NOK (Norges Bank, u.å)

Kursutviklingen illustrert i figur 2 viser at norske kroner har deprimert betydelig i forhold til euro de siste årene. Bedrifter som har kostnader i euro og som ikke har sikret seg mot høyere valutakurs har dermed fått høyere kostnader i NOK. En lønnsom strategi ville vært å ha kjøpt kjøpsopsjoner som man kunne utøvd på lavere nivåer enn de siste årenes stigende spotkurser. Det hadde også vært lønnsomt å sikre seg med å kjøpe forwards. Vi skal gå nærmere inn på prising av derivater og hvordan man kan sikre seg mot valutakurssvinger i kapittel 3.1 om sikringsinstrumenter.

2.7 Sentrale sammenhenger (paritetsrelasjoner)

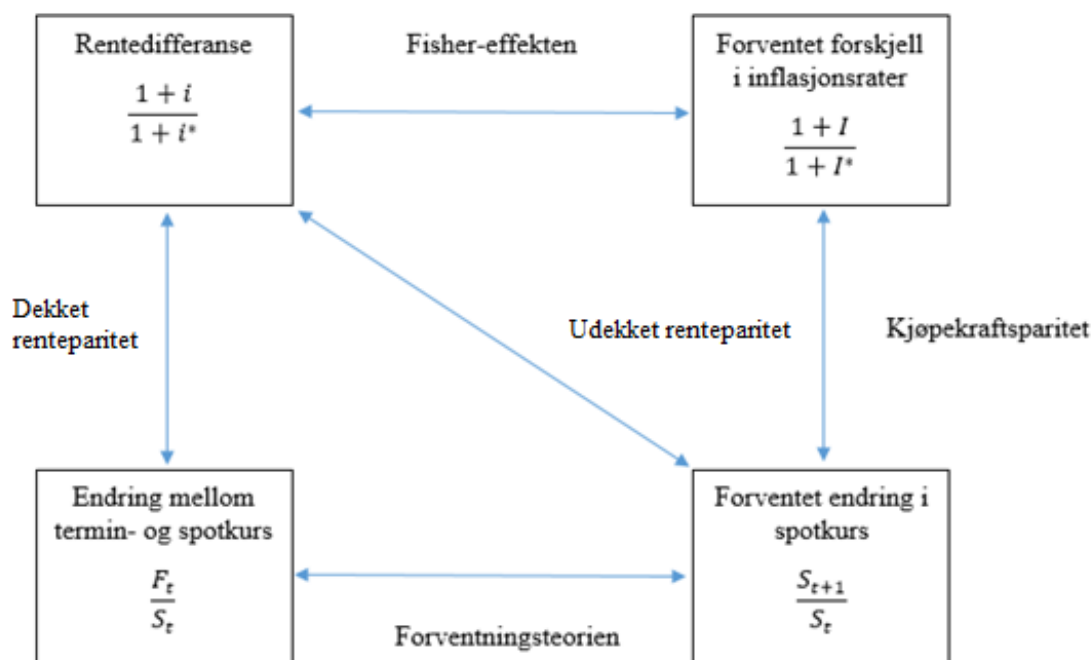
Det er ikke alltid enkelt å forstå valutamarkedet. I begynnelsen av juni 2008 kostet 1 euro 7,90 kroner. I slutten av 2008 hadde 1 euro steget til 9,90 kroner. Appresieringen av euroen (mot kronen) tilsvarer 25,32% ($= 9,90/7,90 - 1$). Norge hadde under denne perioden handelsoverskudd, lav inflasjon, lav arbeidsledighet og et solid oljefond. Japanske yen og amerikanske dollar hadde styrket seg med henholdsvis 61 og 36% mot norske kroner under samme periode. Undersøkelser viser at investorer flykter til «trygghavner» i krisetider.

Både yen og dollar blir sett på som trygge havner (De Bock & Carvalho Filho, 2013). Det kan settes spørsmålsteget om hvorvidt euro er en trygg havn i dag, grunnet uro i eurosonen de siste årene. Siden kronen var rekordsvak ved utgangen av 2008, spekulerte norske banker i at kronen skulle styrke seg mot euro (til kronekurs 8,20 til 8,50 på ettårs sikt). På slutten av året 2009 hadde kronen appresiert og nå kostet en euro 8,35 kroner.

En investor som tok opp et lån på 1 mill. euro i slutten av 2008 og vekslet beløpet til kronekurs 9,90 (EUR/NOK), ville mottatt 9,9 mill. kroner. Dersom dette beløpet ble investert til norsk ettårsrente på 3,20%, ville de 9,9 millionene vokst til 10,22 mill. etter et år. Investor må betale tilbake lånet på 1 mill. euro pluss renter (ettårs eurorente var 3,1%), som er lik 1,031 mill. euro totalt. Denne investeringen fører til at investor sitter igjen med en gevinst på 1,61 mill. kroner (= kr 10,22 mill. – kr 8.61 mill.).

Dersom det var lett å tjene penger på valutaspekulasjon, ville «alle» vært rike. Det er imidlertid ikke tilfellet, fordi internasjonale kapitalmarkeder tillater ingen slik «gratis lunsj». I 2011 skrev Finansavisen at «1600 lånekunder i SR-Bank hadde tapt 625 000 i snitt og én milliard totalt» (Dagens Næringsliv, 2011). Mange av kundene hadde tatt opp lån i sveitsiske franc i 2008 fordi renten i Sveits var lav. Problemet var at renten på valutalånene steg kraftig. Gjennomsnittskunden sitt boliglån økte med 36% fordi de hadde hatt en inngangskurs på 5,50 mens markedskursen steg til 7,50.

Selv om det i ettertid har vist seg at man vet hvordan de makrovariablene som påvirker valutakursen har utviklet seg, sliter ofte tradisjonell makroøkonomisk teori å gi noen god forklaring av valutakursene. Teorien hjelper oss heller å gi en forståelse om hvordan vi kan skjønne valutakursendringer. Paritetsrelasjoner er nettopp et slikt teoretiske rammeverk, som hjelper oss å forstå sammenhengene mellom valutakurser, renter og inflasjon. Disse paritetsrelasjonene er selve kjernen innen valutakursteorien (Solnik & McLeavey, 2004). Kapittel 2.7 er basert på boken til Korsvold og Høidal (2017) om ikke annet er oppgitt.



Figur 3 - Paritetsrelasjoner

Figur 3 illustrerer paritetsrelasjonene og for å utlede disse må følgende forutsetninger legges til grunn:

1. Perfekte markeder uten valutareguleringer, transaksjonskostnader eller skatt.
2. Perfekte varemarkeder, ingen transportkostnader eller toll.
3. Konsumvarene er felles for alle.

«Loven om en pris» bygger på disse forutsetningene. Skal denne loven holde, må goder med samme risiko ha samme avkastning og fungere som perfekte substitutter. Da vil en investor være indifferent til hvor han investerer.

2.7.1 Kjøpekraftsparitet

Ifølge denne teorien vil ulik prisutvikling i to land, målt ved passende prisindeks, gi tilsvarende endring i valutakursen. Big Mac indeksen er en enkel illustrasjon av teorien om kjøpekraftsparitet. Denne indeksen sier at valutakurser på lang sikt vil bevege seg slik at homogene varer (McDonalds sine hamburgere i dette tilfellet) vil koste det samme i alle land. Hvis man da ønsker å finne en overvurdert valuta, er det bare å finne den dyreste hamburgeren. I 2018 kostet en Big Mac burger i Norge 42 NOK og 4,04 EUR i eurosonen. (The Economist, 2018). Valutakurs på dette tidspunktet var 9,43.

$$42 \text{ NOK} = 38,0972 \text{ NOK} (= 9,43 * 4,04 \text{ EUR})$$

Av dette eksempelet ser vi at pariteten ikke holder og NOK er 10,3% overvurdert. Big Mac indeksen sier da at valutakursen kommer til å bevege seg mot 10,40 (= 42 NOK/4,04 EUR) på lang sikt. Hvis vi legger de tre første forutsetningene fra figur 3 til grunn kan vi utlede teorien om kjøpekraftsparitet.

La oss forutsette at befolkningen i Norge og Sverige er uendret, ingen tekniske fremskritt, fravær av økonomisk vekst og den eneste formen for penger er sedler. Videre foretar Sveriges Riksbank kvantitative lettelser ved å kjøpe tilbake store mengder statsobligasjoner, slik at pengeseddelmengden dobles. Nå vil man få dobbelt så mye penger til å kjøpe samme antall varer og tjenester for. En økende etterspørsel grunnet lavere rente vil presse prisene opp. Dette ender med at prisene dobles og rentene faller tilbake til utgangspunktet. Kostet 1 kg smågodt 100 svenske kroner (SEK) før, koster det nå 200.

Dersom Norge i denne perioden har uendret seddelmengde, vil prisnivået være uendret. Før fikk man kjøpt en svensk krone for en norske krone, men de kvantitative lettelsene har ført til at en svensk krone nå koster 50 norske øre dersom kjøpekraftspariteten holder.

Prisen på smågodt i begge land var i utgangspunktet 100 kroner, som betyr at det ikke ville spilt noen rolle hvor man kjøpte det, fordi $100 \text{ NOK} = 100 \text{ SEK} * 1 \text{ NOK/SEK}$. Etter tilbakekjøpet av statsobligasjonene, koster nå smågodt som kan kjøpes for 100 kroner i Norge 200 svenske kroner. Den nye valutakursen sørger fortsatt for at det ikke spiller noen rolle hvor man kjøper det, fordi $100 \text{ NOK} = 200 \text{ SEK} * 0,5 \text{ NOK/SEK}$.

Absolutt kjøpekraftsparitet kan illustreres slik:

$$(2.1) \quad S^* = S * \frac{P_t^*}{P_t}$$

hvor

S^* = Reell valutakurs (hjemlige valutaenhet pr. utenlandsk valutaenhet, f. eks NOK/SEK)

S = Nominell valutakurs

P = Innenlandsk (basislandets) prisnivå, målt med konsumprisindeksen

P^* = Utenlandsk prisnivå, målt med den utenlandske konsumprisindeksen

Vi bygger videre på eksempelet og antar at konsumprisindeksene for landene starter på 100. Den norske holder seg uendret på 100, mens den svenske konsumprisindeksen har økt til 200. Den reelle valutakursen før og etter den svenske prisstigningen blir:

$$\text{Før:} \quad S^* = 1 * \frac{100}{100} = 1$$

$$\text{Etter:} \quad S^* = \frac{1}{2} * \frac{200}{100} = 1$$

Her ser vi at absolutt kjøpekraftsparitet holder ($S^* = 1$) og en betydelig prisstigning vil ikke påvirke svenske bedrifter fordi konkurranseevnen opprettholdes ved at den svenske kronen svekker seg tilsvarende.

Kjøpekraftsparitet kan også beskrives ved å se på endringer over tid i valutakurser og priser (inflasjon), og kalles for relativ kjøpekraftsparitet. De kontinuerlige endringene i renter og inflasjon fører til at man ikke starter i likevekt i dag, men endringene skal på lang sikt bevege seg mot denne likevekten.

Hvis uttrykk (2.1) for absolutt kjøpekraftsparitet holder på tidspunkt 0 og t, får vi:

$$S_0^* = S_0 * \frac{P_0^*}{S_0} \text{ og } S_t^* = S_t * \frac{P_t^*}{P_0}$$

Siden uttrykket (2.1) har en konstant reell valutakurs ($S_0^* = S_t^*$), får vi

$$S_0 * \frac{P_0^*}{P_0} = S_t * \frac{P_t^*}{P_0} \rightarrow \frac{S_t}{S_0} = \frac{P_0^*}{P_0} / \frac{P_t^*}{P_t} \rightarrow \frac{S_t}{S_0} = \frac{P_t}{P_0} / \frac{P_t^*}{P_0^*}$$

P_t/P_0 er lik $1 +$ inflasjonsraten i hjemlandet mellom tidspunkt 0 og t, mens P_t^*/P_0^* betyr det samme for utlandet. Dette kan skrives om:

$$(2.2) \quad \frac{S_t}{S_0} = (1 + I_t)/(1 + I_t^*)$$

hvor I_t og I_t^* er inflasjonsratene i henholdsvis hjem- og utland mellom tidspunkt 0 og t. Det betyr at den prosentvise endringen i valutakursen $(S_t - S_0)/S_0$ er lik:

$$(2.3) \quad \frac{S_t - S_0}{S_0} = (I_t - I_t^*)/(1 + I_t^*)$$

Høyresiden i (2.3) er lik inflasjonsforskjellen, med mindre den utenlandske inflasjonen er veldig høy, det vil si at den prosentvise endringen i valutakursen er tilnærmet lik forskjellen i landenes inflasjonsrater:

$$(2.4) \quad \frac{S_t - S_0}{S_0} \approx (I_t - I_t^*)$$

Uttrykkene (2.3) og (2.4) beskriver relativ kjøpekraftsparitet.

I virkeligheten erfarer man nominelle og reelle sjokk som ikke samsvarer med den perfekte verden vi har beskrevet. Sveriges dobling av seddelmengden er et eksempel på et nominelt sjokk. Dette førte til dobling av prisnivået og valutaens internasjonale verdi ble halvert. Det kan være vanskelig å forestille seg at svenskenes pengepolitikk i dette eksempelet vil ha langsiktige realøkonomiske virkninger. Venezuela har opplevd et nominelt sjokk gjennom at myndighetene har devaluert sin egen valuta med 96 % (Dagens Næringsliv, 2018). Dette gjorde de ved å stryke fem nuller av de nye sedlene for å begrense hyperinflasjonen. Reelle sjokk kan være ny teknologi eller forbedret bytteforhold for land. Forbedring av et lands tilstand, vil forverre tilstanden til et annet land. En økt oljepris er bra for Norge og dårlig for Sverige.

Mange har forsøkt å undersøke om absolutt og relativ kjøpekraftsparitet kan forklare variasjonen i valutakurser og i hvilken grad. Flere empiriske studier viser at kjøpekraftspariteten ikke holder i virkeligheten. Choji og Sek (2017) undersøkte gyldigheten til denne pariteten i ASEAN landene. Analysen baserte seg på månedlig data i perioden 2000-2016. Konklusjonen var tydelig, kjøpekraftspariteten holdt ikke, verken på kort eller lang sikt. Al-Zyoud (2015) testet kjøpekraftspariteten for kanadiske og amerikanske dollar. Resultatet viste at det var ingen kointegrasjon og konklusjonen var dermed at det ikke var noe langsiktig forhold mellom valutaene.

Forutsetningene som legges til grunn gjør det vanskelig å støtte gyldigheten. Det er selvfølgelig omkostninger knyttet til investeringer i utlandet. Mange varer kan heller ikke omsettes internasjonalt. Selv om det er billigere å spise på restaurant i Praha enn i Oslo, vil transportkostnadene medføre at vinningen går opp i spinningen. Dessuten har de aller fleste land flere typer restriksjoner på internasjonal handel som hindrer mulighetene for lønnsom varearbitrasje.

I del 2.5.2 ble imidlertid studiene til Rogoff (1996) og Taylor (2006) presentert. Begge viste at den relative kjøpekraftspariteten har en delvis gyldighet over lengre perioder.

Kjøpekraftsparitet-kursen i gjennomsnitt over tid vil da være det beste estimatet av fremtidig spotkurs. Hadde kjøpekraftsparitet holdt til enhver tid, ville man ikke fått mye igjen for å valutasikre seg.

Basert på gjennomgangen av empiriske studier ser man at verken absolutt eller relativ kjøpekraftsparitet har noen gyldighet på kort sikt. Absolutt kjøpekraftsparitet forkastes også på lang sikt, mens relativ kjøpekraftsparitet har en delvis gyldighet her.

2.7.2 Dekket renteparitet

Hovedpoenget bak teorien om renteparitet at en identisk plassering i to land skal gi samme avkastning. Eventuelle renteforskjeller vil motvirkes av endringer i valutakurs. Dekket renteparitet er en ren arbitrasjerelasjon. Den viser at arbitrasje sikrer at prisen i fremtiden kan låses i dag, gitt forutsetningene om perfekte markeder uten restriksjoner, transaksjonskostnader eller skatt. Arbitrasje betyr å utnytte prisforskjeller mellom identiske varier i forskjellige markeder. Arbitrasjører vil utnytte disse prisforskjellene ved å kjøpe billig og selge dyrt. I et effisient marked vil dermed prisforskjellen utlignes fordi prisene drives mot en likevekt.

Et eksempel for å illustrere dekket renteparitet: Prisen på en dollar (USD) er 8 kroner. Den norske og amerikanske ettårsrenten er henholdsvis 5% og 2%. Du som investor har kr 100 000 som skal investeres. Dersom forutsetningene legges til grunn har du to sikre investeringsalternativer:

- 1) Investere hjemme til norsk rente. Da sitter du igjen med kr 105 000 ($= 100\,000 \cdot 1,05$) om ett år.
- 2) Investere i utlandet til utenlandsk rente. Investeringen medfører veksling til dollar. Kursen er 8, slik at du investerer 12 500 dollar ($= 100\,000/8$) til 2% rente og sitter dermed igjen med 12 750 ($12\,500 \cdot 1,02$) om ett år.

Vi ser at begge alternativene gir en sikker avkastning, og derfor er like gode alternativer. Hadde ikke dette vært tilfellet, hadde man hatt tilgang på en «pengemaskin». Derfor må 105 000 kroner om ett år ha samme verdi som det terminsikrede beløpet på 12 750 dollar. Terminkursen må i dette tilfellet være 8,235 USD/NOK ($= 105\,000/12750$).

Skal teorien om dekket renteparitet holde, må $100\,000 \cdot (1,05) / F_{t,t+1}$ være lik

$(100\,000/8) \cdot (1,02)$:

$$(2.5) \quad F_{t,t+1} = \frac{100\,000 \cdot (1+i)}{(100\,000/8) \cdot (1+i^*)} = \frac{105\,000}{12\,750} = 8,235$$

Uttrykket for terminkursen kan skrives slik:

$$F_{t,t+1} = S_t * \frac{1+i}{1+i^*}$$

Hvor:

$F_{t,t+1}$ = Terminkurs på tidspunkt t, forfall tidspunkt t+1

i = risikofri rente hjemme (i basislandet)

i^* = risikofri rente i utlandet

S_t = Spotkurs/dagskurs på tidspunkt t

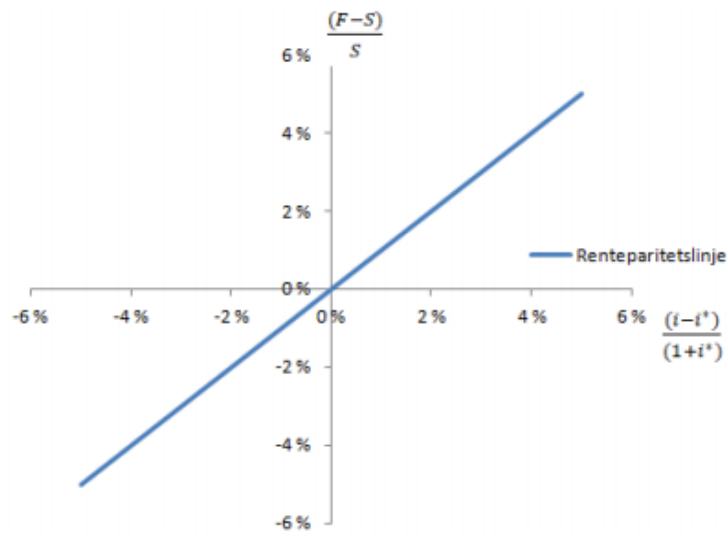
Uttrykket for dekket renteparitet sier at det eksisterer en likevekts sammenheng mellom spotkurs, terminkurs, rente i hjem- og utland. Videre sier den at spot- og terminkurs er lik, med unntak av justering for renteforskjeller i hjem- og utland. Denne sammenhengen kan legges til grunn for å lage en enkel prognose for fremtidig spotkurs, som da kun påvirkes av forskjellen i rentenivået. Videre illustrer uttrykket hvorfor dekket renteparitet er en ren arbitrasjerelasjon. Skulle uttrykket ikke holde, vil det oppstå mulighet for å tjene risikofri profit. Feilprising er imidlertid ikke vanlig i finansielle markeder grunnet stor konkurranse. Slike muligheter ville blitt spist opp med en gang.

Uttrykket kan skrives om for å se nærmere på sammenhengen mellom de fire variablene.

$$\frac{i - i^*}{1 + i^*} = \frac{(F - S)}{S}$$

rentedifferanse = terminpremie

Dersom rentedifferansen er positiv, det vil si at renten hjemme er høyere enn den utenlandske, forventes det at hjemlandets valuta skal depresiere for å utligne renteforskjellen. Uttrykket på høyresiden av likhetsteget kalles terminpremie. En positiv terminpremie er i dette tilfellet nødvendig for at det skal bli attraktivt å selge på termin. Dersom den renten hjemme er lavere enn den utenlandske vil dette føre til en negativ terminpremie (rabatt). Dette gir investorer kompensasjon for å investere i terminmarkedet. Sammenhengen kan illustreres grafisk ved hjelp av renteparitetslinjen i figur 4.



Figur 4 - Renteparitetslinjen

Ifølge teorien vil forholdet mellom terminpremien og rentedifferansen alltid ligge på paritetslinjen. Dette følger av arbitrasjepriippet. Dersom den ikke er på linjen, for eksempel ved at rentedifferansen er større enn terminpremien, vil innenlandsk rente være for høy sammenlignet med terminkursen. Da er det mer attraktivt å investere hjemme. Investorer tar opp lån i utenlandsk valuta og veksler umiddelbart om til NOK. Deretter plasseres beløpet til renten hjemme samtidig som de handler i terminmarkedet slik at de kan veksle tilbake om 1 år til terminkurs. På denne måten oppnås risikofri gevinst. Dette fører til at terminkursen igjen stiger og vi havner tilbake i likevekt på renteparitetslinjen.

Taylor (1988) testet om det var mulig å oppnå arbitrasjegevinst i eurovalutamarkedet ved å utnytte avvik fra hypotesen. Studien fant muligheter for gevinst, men disse var marginale og mest sannsynlig lavere enn transaksjonskostnadene. Konklusjonen var dermed at valutamarkedet er svært effisient. Det ser imidlertid ut til at avvikene fra dekket renteparitet blir større i tider med finansiell uro. Under finanskrisen i 2008-2009 økte avvikene betraktelig (Levich, 2011). Videre fant Du og Tepper (2016) at avvikene er signifikant større og mer volatile etter finanskrisen, noe som impliserer at arbitrasjepriippet ikke holder i like stor grad som før.

2.7.3 Udekket renteparitet

Mens investeringsstrategien til dekket renteparitet bygger på arbitrasje, bygger udekket renteparitet på spekulasjon. Spekulasjon fordi det ikke finnes noen objektiv notering av forventet spotkurs i neste periode. Dette er ikke en arbitrasjerelasjon og teorien går ut på at det finnes en likevekts sammenheng mellom spotkurs og forventet spotkurs i neste periode.

Derfor byttes terminkursen i uttrykk (2.5) ut med forventet spotkurs om ett år, $E(S_{t,t+1})$. Denne pariteten sier at ulik rente i to land vil føre til en tilsvarende endring i valutakursen. For eksempel, dersom man har en periode hvor rentenivået i Sverige er 2 prosentpoeng høyere enn i Norge, forventer man en tilsvarende svekkelse av den svenske kronen mot den norske. Av denne grunn vil en risikonøytral investor være indifferent mellom de to plasseringene.

Uttrykket for udekket renteparitet:

$$(2.6) \quad E(S_{t+1}) = S_t * \frac{1+i}{1+i^*}$$

Holder udekket renteparitet, vil forventet avkastning være den samme, uansett hvilken valuta man investerer i. Det vil si at for en valuta med høy rente, forventes en svekkelse av denne valutaen. Dette kan vi illustrere ved at man investerer 1 krone i utenlandsk valuta ($1/S_t$ utenlandske enheter). Ved periodeslutt vil beløpet være $(1/S_t)(1+i^*)$ i utenlandsk valuta. I norske kroner vil man da få $(1/S_t)(1+i^*)(E(S_{t,t+1}))$. Forventet avkastning for en norsk investor blir dermed:

$$E(R) = [(1/S_t)(1+i^*)(E(S_{t,t+1}) - 1)]/1$$

Med andre ord:

$$\frac{\text{Forventet beløp fra investeringen} - \text{Investert beløp}}{\text{Investert beløp}}$$

Vi ser av uttrykk (2.6) at $(1/S_t)(E(S_{t,t+1})) = (1+i)/(1+i^*)$, noe som betyr at $E(R) = i$ eller forventet avkastning på en utenlandsk investering er lik avkastningen på en norsk investering. Dersom det er en ulikhet som gjør at uttrykket ikke holder, kan man ta posisjoner i markedet og forvente god avkastning. Denne forventede avkastningen er imidlertid ikke uten risiko, siden uttrykk (2.6) ikke er noen arbitrasjebetingelse (som dekket renteparitet). Kombinerer vi de to renteparitetene (2.5) og (2.6) får vi:

$$(2.7) \quad E(S_{t+1}) = S_t * \frac{1+i}{1+i^*} = F_{t,t+1}$$

Sterke krefter i markedet vil sørge for at arbitrasjebetingelsen bak det andre likhetstegnet alltid vil holde. Vi kan forenkle uttrykket ytterligere:

$$(2.8) \quad E(S_{t+1}) = F_{t,t+1}$$

Uttrykk (2.8) viser at forventet spotkurs fra en periode til den neste er lik dagens terminkurs over samme periode. Oppsummert kan vi si at holder udekket renteparitet, vil dagens terminkurs representere forventet spotkurs. Spekulasjon angående forventet avkastning vil derfor være lik null hvis man tar opp lån i Norge for å kjøpe valuta.

Generelt viser de fleste empiriske studier at udekket renteparitet ikke holder i virkeligheten. Terminkursen er ikke et nøyaktig estimat av fremtidig spotkurs. Det finnes flere årsaker til dette. Renteforskjeller over tid utlignes ikke gjennom tilsvarende endring i valutakurs. Det fører til at å plassere i en valuta kan være mer risikabelt enn å plassere i en annen. For eksempel har høyrente valutaer høyere forventet avkastning enn lavrente valutaer. Dette er en av hovedgrunnene til at hedgefond benytter terminmarkedet til å ta valutarisiko.

2.7.4 Forventningsteorien

Fra uttrykk (2.8) så vi at dersom både dekket- og udekket renteparitet holder, vil terminkursen være det beste estimatet på fremtidig spotkurs, også kalt forventningshypotesen, illustrert slik:

$$F_t = E(S_T)$$

Empiriske undersøkelser av udekket renteparitet støtter ikke forventningshypotesen (Engel 1996). Den største grunnen til at forventningshypotesen ikke holder i virkeligheten er det faktumet at den ikke tar hensyn til risikopremier. Terminkursen inneholder ingen risiko, mens den fremtidige spotkursen er basert på forventninger. Det betyr at den har et usikkerhetsmoment tilknyttet seg, og dermed innehar risiko. En risikoavers investor vil kreve kompensasjon for å påta seg risiko, gjennom en risikopremie. Denne størrelsen må derfor være større enn terminkursen.

Kapittel 3: Risikostyring

Loderer og Pichler (2000) har fire alternative strategier selskaper kan bruke til å håndtere valutarisiko:

- Unngå risiko. Dette kan gjøres ved å fakturere i hjemmevaluta eller unngå investeringer som medfører valutarisiko. Sistnevnte er vanskelig å få til å åpne økonomier som i Norge.
- Redusere risiko for tap ved for eksempel å flytte produksjonen til landet man handler med. Overskuddet er utsatt for risiko når det føres tilbake til Norge, så man er ikke fri fra risiko.
- Flytte risiko til andre. Det finnes tre måter å gjøre det på:
 - Gjennom å sikre, for eksempel med en forwardkontrakt
 - Forsikre, for eksempel med en opsjon
 - Diversifisere, ved å spre risikoen på flere valutaer
- Ved å ta risiko. Her må det vurderes hva som er akseptabel risiko.

Risikostyring handler ikke bare om å fjerne risiko eller usikkerhet, sikring dreier seg om hvilken risiko man er villig til å ta (Børsum & Ødegaard, 2005).

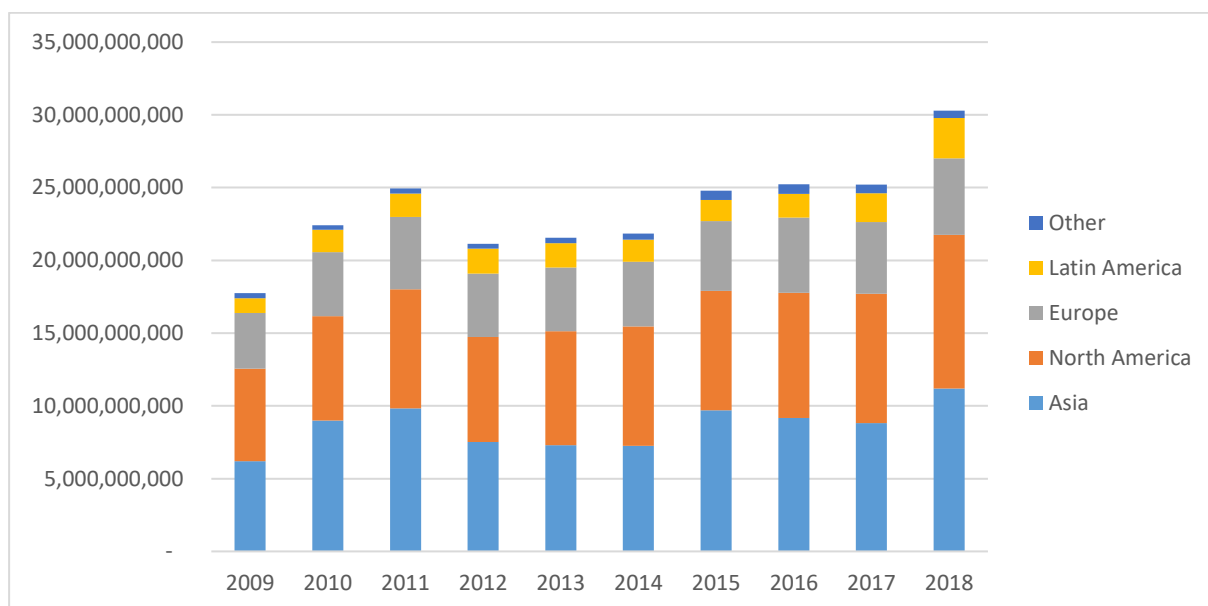
3.1 Sikringsinstrument (Derivater)

Markedsplassen for bytte av råvarer og finansielle instrumenter i fremtiden foregår i derivatmarkedet. En av de største grunnene til eksistensen av derivatmarkedet i valuta er å styre valutarisiko og spesielt risikoen knyttet til transaksjonsutveksling (Bekaert & Hodrick, 2014).

Bruken av derivater kan variere fra behovet til den enkelte aktør:

- **Risikostyring (sikring)**
 - Et flyselskap som vil stabilisere drivstoffkostnadene for en gitt periode.
 - Et pensjonsfond som vil garantere en minimumsavkastning til kundene.
 - En bonde som vil beskytte fremtidige priser av avlingen.
- **Spekulering**
 - Derivater gir muligheten til å ta veddemål med høy giring.
- **Reduserte transaksjonskostnader**
 - Man kan lage syntetiske transaksjoner på aksjer og obligasjoner med lavere kostnader.
- **Regulatorisk arbitrasje**

- Unngå regulatoriske reguleringer, skatter og regnskapsregler ved å bruke derivater.



Figur 5 - Volum av futures- og opsjonshandler (FIA, 2018).

Figur 5 viser det årlige volumet derivater som er handlet på børs, i ulike deler av verden. FIA (Futures Industry Association) kommer med årlige statistiske data som viser hvor stort det børshandlede derivatmarkedet er. I 2018 var aktiviteten i derivatmarkedet rekordstor og økte med 20,2% til 30,28 milliarder kontrakter, det høyeste noensinne. Størsteparten av volumet kommer fra Asia, etterfulgt av Nord Amerika. Volumet av opsjonshandler steg med 26,8% i 2018 til 13,13 milliarder kontrakter, mens volumet av futureshandler falt i 2017 med 6,6%, steg volumet med 15,6% til 17,15 milliarder kontrakter i 2018.

3.1.1 Forwardkontrakter



Figur 6 - Spot vs. forward (McDonald, 2013).

En forwardkontrakt mellom to parter krever levering av valuta på en fast fremtidig dato (figur 6). Kontrakten blir inngått i dag og blir brukt for å sikre fremtidige kontantstrømmer i utenlandsk valuta. Vanligvis skjer levering av valuta om 30, 60, 90, 180 eller 360 dager.

Leveringstid avhenger av bedriftens preferanser og risikosituasjon. Dersom en bedrift venter levering av €10.000.000 om 3 måneder, kan de sikre beløpet i dag ved å inngå en forwardkontrakt på 90 dager (Korsvold, 2000).

I dag	90 dager
Forventer å motta €10.000.000	Mottar €10.000.000
Inngår en kontrakt om å selge €10.000.000	Selger €10.000.000 til avtalt pris EUR/NOK 9.5

Tabell 1 - Salg av forwardkontrakt

Fra tabell 1 ser man et eksempel på en bedrift som mottar €10.000.000 om 90 dager. Kursutviklingen mellom EUR/NOK er usikker så dermed ønsker bedriften å sikre seg mot at NOK appresierer. De inngår en forwardkontrakt med en motpart som tilbyr å kjøpe €10.000.000 om 90 dager til EUR/NOK 9.5. Da vil bedriften motta NOK 95.000.000 om 90 dager uavhengig hva spotkursen er.

Dekket renteparitet benyttes for å prise forwardkontrakten. Prisingen vil være avhengig av løpetiden slik at de påløpte rentene frem til forfall vil påvirke prisen på kontrakten. Forwardkursen er spotkursen pluss en premie eller et fradrag som uttrykker rentedifferansen mellom valutaparene (Madura & Fox, 2007).

$$(3.1) \quad F = S * (1 + p)$$

hvor:

F = Forwardkursen. Antall enheter hjemmevaluta for en enhet utenlandsk valuta.

S = Spotkursen. Antall enheter hjemmevaluta for en enhet utenlandsk valuta.

p = Premie (tillegg) eller fradrag.

Hvis spotkursen på euro er EUR/NOK 9.36, og den ett-årige forwardkursen har en premie på 1.5%, vil forwardkursen ligge på:

$$\begin{aligned}
 F &= S * (1 + p) \\
 &= 9.36 * (1 + 0.015)
 \end{aligned}$$

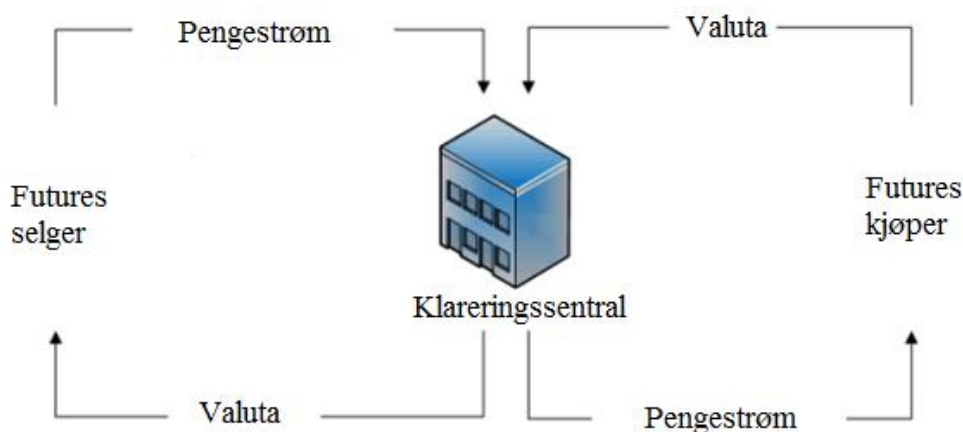
= EUR/NOK 9.50

Forwardkursen er ulik spotkursen slik at det ikke skal være mulig å gjøre arbitrasje. Dersom arbitrasje var mulig, ville arbitrasjøren fått risikofri gevinst ved å ta opp lån i landet med lavest rente. Lånet ville blitt investert i landet med høyest rente for å deretter bli vekslet til forwardkursen. Arbitrasjøren kunne også tatt opp lån i landet med høyest rente hvis det viser seg at renten skulle vært høyere enn det den allerede er. Premien på forwardkursen gjør at arbitrasjen ikke er mulig fordi den fjerner gevinsten man tjente på den høye renten. Markedet vil ikke tillate mulig gevinst uten at det er mulighet for tap også.

3.1.2 Futureskontrakter

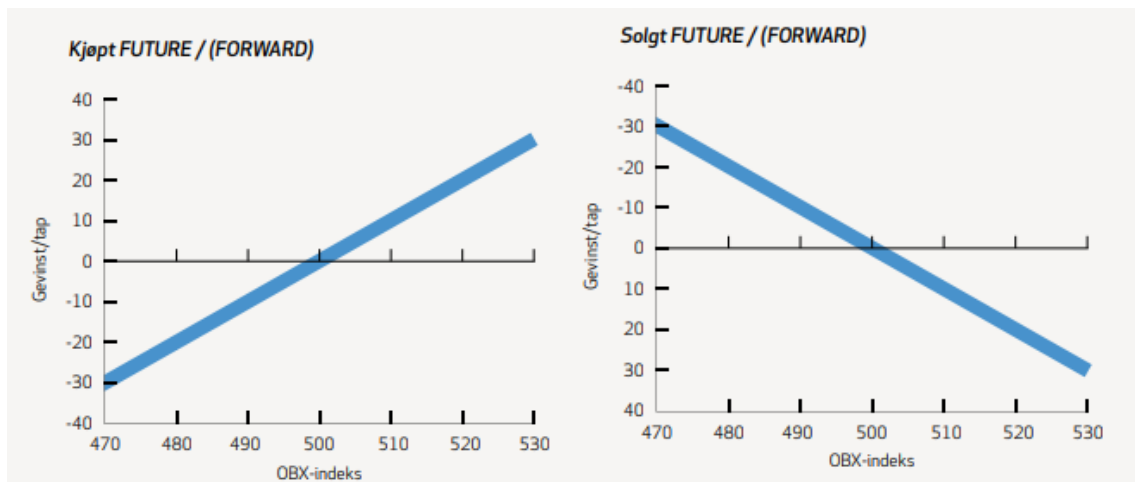
Futures kan på mange måter tolkes som en forwardkontrakt, men i motsetning til forwards, omsettes futureskontrakter på organiserte børser som for eksempel Chicago Mercantile Exchange (CME). Kontraktene er standardiserte med hensyn til leveringstidspunkt, beløp og prisnotering. Fordelen med futureskontrakter er at det er tilnærmet ingen kredittrisiko siden børsen garanterer oppgjør via en klareringssentral. Klareringssentralen pålegger marginkrav og utfører den daglige oppgjørsprosessen kjent som «marking to market» som reduserer kredittproblemer. Innehaver av en kontrakt krediteres eller debiteres ved den daglige «marking to market».

Marginkravene sendes til de enkelte kunder av futuresmeglerne. Når en handel foregår på børsen, fungerer klareringssentralen som kjøper til hvert klareringsmedlems salg og som selger til hvert klareringsmedlems kjøp. Prosessen er illustrert i figur 7. Klareringssentralen er et byrå eller et separat selskap under futuresbørsen (Bekaert & Hodrick, 2014).



Figur 7 - Klareringssentralens funksjon

Siden futures har kredittlementet mark-to-market, vil verddivurderingen av en futureskontrakt være litt forskjellig fra forwardkontrakter. For en kjøper som sitter med en langsiktig posisjon i futures vil det være fordelaktig med en økning i spotpris på det underliggende, om vi forutsetter at endring i spot er korrelert med endring i risikofri rente. Kapitalen på marginkontoen vil bli reinvestert i høyere rente enn den gjennomsnittlige risikofrie renten, det samme gjelder motsatt for en investor som sitter på en shortposisjon.



Figur 8 - Kjøp og salg av futures (McDonald, 2013)

Fra figur 8 kan vi anta at det er en OBX-futures med forfall om 1 måned som noteres til 500. Investoren forventer en stigning i aksjemarkedet, som innebærer at OBX-futures vil stige. Derfor kjøper han en futureskontrakt som gjør at han er forpliktet til å betale kurs 500 for den underliggende OBX-indeksen. Verdien av kontrakten multiplisert med en multiplikator på 100 er da kr 50.000 ($= 500 \cdot 100$). Stiger denne futureskontrakten til 515, vil han realisere en gevinst på kr 1.500 ($= (515 - 500) \cdot 100$). Da har selgeren av futureskontrakten tapt det tilsvarende beløpet.

For en investor som tror markedet skal falle, kan investoren selge en OBX-futures til kurs 500. La oss anta at markedet etter 3 uker har falt og kursen på OBX-futures står i 485. Investoren kjøper tilbake futures på kurs 485 ved å stenge sin posisjon og realisere en gevinst på kr 1.500 ($= (500 - 485) \cdot 100$). Det er viktig å påpeke at ved kjøp og salg av futures, kan investoren stenge posisjonen sin når som helst gjennom løpetiden, gitt at markedet er likvid.

Valutafutures er ikke lenger vanlige, men både LIFFE i Amsterdam (eid av Euronext) og CME omsetter futureskontrakter i USD/EUR og EUR/USD, mens bare CME omsetter for

USD/NOK. Fordelen med futureskontrakter er at de som nevnt er standardiserte med hensyn til størrelse og oppgjør dato, i tillegg til at de omsettes daglig. Den lave kredittrisikoen er også en stor fordel, så lenge ikke klareringsentralen går konkurs, noe som er svært usannsynlig.

Ulempen med futureskontrakter er at størrelsen eller oppgjør datoen ikke passer med hver enkelt bedrifts behov. Kjøperen må jo også gjøre margininnbetaling ved inngåelse av kontrakt, i tillegg må kjøperen opprettholde vedlikeholdsmarginen gjennom kontraktens løpetid. En vesentlig ulempe er at futureskontrakter tilbys bare for et begrenset antall råvarer og valutaer (Korsvold & Høidal, 2017).

3.1.3 Forwards vs. Futures

Tabell 2 viser sammenlikning av forwardkontrakter og futureskontrakter. Forwardkontrakter er skreddersydde mens futureskontrakter er standardiserte. Siden forwards er konstruert etter behov og futures standardisert, vil sistnevnte være billigere.

Karakteristikk	Forwards	Futures
Beløp	Iht. behov	Standard
Forfall	Vanligvis faste tidsperioder	Faste tidspunkter
Kjøp	Fra bank til megler	På børs via megler
Omsetning	Ikke noe annenhåndsmarked	Omsettes i annenhåndsmarked
Spekulering	Ikke for publikum generelt	Åpent for alle
Transaksjonskostnader	Forskjellen mellom motpartens kjøps- og salgskurs	Publiserte megler-kommisjoner
Depositum	Ikke direkte, men må ofte ha kompenserende bankinnskudd	Publiserte marginkrav
Oppgjør	Avhengig av den enkelte motpart	Klareringsentral
Marked	For valuta: telefonisk/elektronisk	På børs
Tilgang	Hovedsakelig fra kunder med forholdsvis store sikringsbehov	Åpent for alle med sikringsbehov eller har risikokapital de ønsker å spekulere med
Regulering	Selvregulerende	Offentlig børsinspeksjon
Fysisk levering	Mer enn 90%	I praksis under 1%
Prisfluktasjoner	Ingen daglig grense	Vanligvis daglig grense
Varianter	Stort antall, det er ingen formell begrensning	Begrenset pga. behovet for likviditet

Tabell 2 - Forskjell mellom forwards og futures (Korsvold & Høidal, 2017)

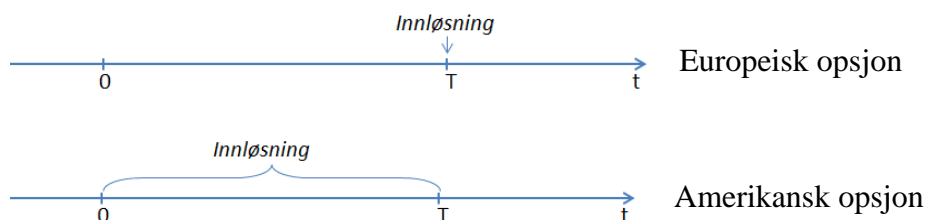
3.1.4 Opsjoner

En valutaopsjon gir deg rett, men ingen plikt, til å kjøpe eller selge en bestemt valuta til en gitt pris. Opsjonen gir kjøperen muligheten til å benytte seg av kontrakten dersom valutakursen beveger seg riktig, men også muligheten til å avstå kontrakten om valutakursen utvikler seg negativt for kjøper. Skriveren av opsjonen plikter å gjennomføre transaksjonen dersom kjøperen ønsker det.

Det som er spesielt med valutaopsjoner er at man kan ha både en kjøps- og salgsoption på samme tid. Hvis vi har en kjøpsopsjon på norske kroner mot euro, så har vi samtidig en salgsoption på euro mot norske kroner. Vi sier med en kjøpsopsjon på norske kroner at vi tror norske kroner skal styrke seg mot euro. Det er det samme som å si at euro skal svekke seg mot norske kroner. Det som avgjør om det er en kjøpsopsjon eller salgsoption er om valutakryset er NOK/EUR eller EUR/NOK. Forholdet mellom disse kan beskrives slik:

$$\frac{NOK}{EUR} = \frac{1}{EURO/NOK}$$

Vi skiller mellom amerikansk og europeisk opsjon. Forskjellen ser vi fra figur 9, som er at en amerikansk opsjon kan innløses gjennom hele perioden, mens en europeisk opsjon kan bare innløses ved forfall.



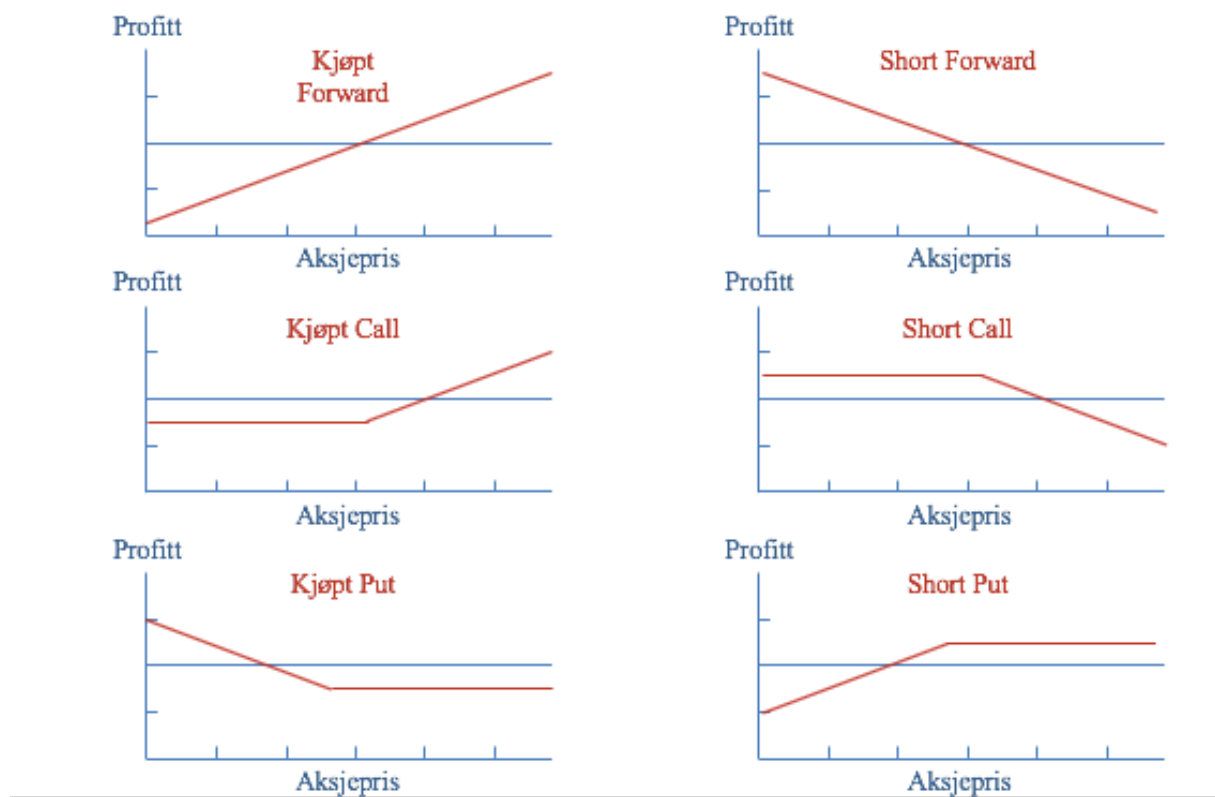
Figur 9 - Forskjell mellom europeisk og amerikansk opsjon

Opsjonene kan bli handlet OTC eller på børs. Eksempler på børser som trader opsjoner er LIFFE (London), Eurex (Europa), Chicago Board Options Exchange (CBOE), American stock exchange. I 1990 startet Oslo Børs handel med opsjoner på aksjer og aksjeindeksen OBX og senere introduserte de også futures på OBX-indeksen. I dag tilbyr Oslo Børs et standardisert derivatmarked med opsjoner, forwards og futures på de mest likvide aksjene, i tillegg opsjoner og futures på OBX-indeksen. Oslo Børs tilbyr også handel i ustandardiserte derivater på markedsplassen Oslo Connect.

De vanligste opsjonene er kjøps- og salgsopsjoner. Opsjonen blir utøvd om den er «in the money». For at en kjøpsopsjon skal være «in the money», innebærer det at spotkursen er høyere enn innløsningskursen (Call: $S_t > K$). Da har kjøperen av opsjonen en potensiell gevinst ved at han kjøper valutaen for en lavere pris enn dagens spotkurs. For at en salgsopsjon skal være «ITM», må spotkursen være mindre enn innløsningskursen, (Put: $S_t < K$) (Korsvold & Høidal, 2017).

Om det blir gevinst kommer an på hvor høy opsjonspremien er, som er kostnaden ved å eie opsjonen. Karakteristisk for opsjoner er at de tilbyr fleksibilitet. Derfor er de velegnet når størrelsen på underliggende aktivum er usikker. Skal man sikre seg med valutaopsjoner så er de generelle sikringsprinsippene at man kjøper kjøpsopsjoner når man frykter valutakursoppgang, og kjøper salgsopsjoner om man frykter valutakursnedgang. Valutaens volatilitet, tidsaspekt og forskjellen mellom innløsningskursen og spotkursen vil være med på å bestemme premien på opsjonen (Korsvold & Høidal, 2017).

Forskjellen mellom opsjoner og forwards, illustreres gjennom et profittdiagram i figur 10 under.



Figur 10 - Profittdiagram: Forward vs. Opsjon (McDonald, 2013)

Fra profittdiagrammet i figur 10 ser vi at fortjenesten til kjøperen av forwardkontrakten vil tjene på en oppgang i spotprisen, mens motparten, altså den som går «short» vil tjene på en nedgang i spotprisen. Som gir en fortjeneste lik dette for kjøperen:

$$\text{Gevinst/tap} = \text{Spotpris} - \text{leveringspris}$$

Den som går «short» måler profitten ved å snu på formelen. Den viktigste forskjellen mellom opsjoner og forwards er at forwardkontraktene er bindene og har ingen kostnader ved inngåelse, mens kjøperen av opsjonen må betale en premie gjennom løpetiden for å ha muligheten til å innløse opsjonen ved forfall. Selgeren av opsjonen vil motta premien kjøperen betaler gjennom løpetiden, men er forpliktet til å selge opsjonen ved forfall om den blir innløst av kjøperen.

For å illustrere avkastningen for en kjøpt call, kan vi anta at innløsningskursen er kr 70 og opsjonspremien er kr 4. Investoren tror at aksjen skal stige fra dagens aksjekurs på kr 70, så kjøper han 100 call-opsjoner som gir han retten til å kjøpe 1.000 aksjer til kr 70 per aksje. Investoren betaler $(4 \cdot 100) = \text{kr } 400$ for å kontrollere 1000 aksjer til forfall. Skulle investoren kjøpt det samme antall aksjer måtte han betalt kr 70.000. Med call-opsjonene får han samme mulighet til gevinst med begrenset tap, altså opsjonspremien på kr 400. I teorien kan tapet ved å holde aksjene bli kr 70.000.

Dersom aksjen er verdt kr 80 på forfallsdagen, så blir gevinst av en opsjon slik:

Aksjekurs	80
- Innløsningskurs	70
- Opsjonspremie	4
= Gevinst pr aksje	6

Tabell 3 – Opsjonseksempel

Investoren sitter igjen med en gevinst på kr 6.000, - når han innløser opsjonen (= gevinst pr aksje * antall aksjer)

3.2.3.1 Black and Scholes-modellen for valuta

Før vi skal utlede prising av opsjoner gjennom Black Scholes modellen skal vi se at prisen på opsjonen avhenger av fem forskjellige faktorer (Hull, 2015):

- **Prisen på det underliggende:** Prisen her vil være valutakursen. Økt verdi på valutakrysset vil gjøre en kjøpsopsjon dyrere og en salgsopsjon billigere.
- **Utøvelsesprisen:** For en kjøpsopsjon vil en økning i utøvelsesprisen gjøre opsjonen billigere, siden man reduserer den potensielle gevinsten fra forskjellen mellom prisen på underliggende og utøvelsesprisen. Det motsatte gjelder for salgsopsjoner.
- **Løpetid:** Både amerikanske og europeiske kjøps- og salgsopsjoner vil bli dyrere jo lengre løpetiden er. Grunnen til dette er at man har lengre tid til å få gevinst på opsjonen og at tapet er begrenset.
- **Volatilitet:** Høyere volatilitet er fordelaktig for både kjøps- og salgsopsjoner. Det vil gjøre dem dyrere. Grunnen er at økt volatilitet øker muligheten for ekstreme verdier, hvor opsjoner kan brukes til å skaffe seg store gevinster eller begrense tap.
- **Forskjell i to lands risikofrie renter:** Det landet med høyest rente skal, alt annet likt, kunne styrke sin valuta siden det blir mer attraktivt å plassere penger risikofritt. Dette er en faktor som også påvirker den første faktoren vi nevnte, altså prisen på det underliggende.

Black–Scholes modellen for valutaopsjoner går under navnet Garman-Kohlhagen modellen, fordi det var disse to som var først ute med å publisere en modell for valutaopsjoner med «lukket løsning». Denne var litt ulik den opprinnelige modellen med tanke på utbytte, som i vårt tilfelle blir risikofri rente i utlandet, og at i valutamarkedet kan man ikke låne til samme risikofri rente. Ved den opprinnelige versjonen med konstant risikofri rente, forventes det da en verdistigning i det underliggende, mens det i valutamarkedet forventes verdistigning eller verdifall i valutakursen. Dette er fordi valutakrysset skal være lik gevinsten mellom rentedifferansen mellom to land (renteparitet).

Forutsetningene til modellen (Hull, 2015):

- Prisen på en aksje følger en lognormal prosess, og at μ og σ er konstante.
- Short salg av verdipapirer med full utnyttelse av inntekter er tillatt.
- Ingen transaksjonskostnader eller skatter, verdipapirer er delelige.
- Det betales ikke utbytte på aksjen i løpet av levetiden på opsjonen (gjelder for den opprinnelige modellen).
- Verdipapirhandel skjer kontinuerlig.

- Investorer kan låne til samme risikofri rente.
- Den kortsiktige risikofrie renten, r , er konstant.

Vi nevnte først at Black-Scholes modellen er utvidet, slik at den gjelder for valuta, men også for aksjer som betaler utbytte. I vårt tilfelle skal vi ta for oss Black-Scholes modellen for valutaopsjoner, ettersom den eneste forskjellen er at utbytteraten blir byttet ut med den risikofrie renten i den utenlandske valutaen.

For en kjøpsopsjon er formelen:

$$C = S_0 e^{-rfT} N(d_1) - K e^{-rT} N(d_2)$$

hvor:

S_0 = spotkurs

K = utøvelsespris

r = rente

rf = risikofri rente

T = tid til forfall

$N(d)$: sannsynligheten for at en standard normalfordelt stokastisk variabel er mindre eller lik d

For en salgsopsjon er formelen:

$$P = K e^{-rT} N(-d_2) - S_0 e^{-rfT} N(-d_1)$$

hvor d_1 og d_2 er:

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - rf + \sigma^2 * 0.5)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - rf - \sigma^2 * 0.5)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$N(x)$ vil være sannsynligheten for at en standard normalfordelt variabel vil være mindre enn x . $N(d_1)$ og $N(d_2)$ går mot 1 når kursen stiger. Da er det større sannsynlighet for utøvelse av kjøpsopsjonen når kursen stiger. Det samme gjelder motsatt for $N(-d_1)$ og $N(-d_2)$, de går mot null når kursen stiger. Det betyr at det er større sannsynlighet for at en salgsopsjon ikke blir utøvd når kursen stiger, noe som er logisk.

3.2 Et konstruert eksempel

Ettersom vi har gått igjennom forwards, futures og opsjoner, skal vi oppsummere ved å se på et eksempel der en norsk importør har tre valgmuligheter når det gjelder levering av en vare på 1.000.000 euro (EUR) om 3 mnd.

Vi har følgende markedskurser og rentesatser:

- Spot EUR/NOK 8,00
- Termin tillegg 4 øre
- 3 mnd. lånerente i NOK 6,20%
- Utøvelsespris = terminkurs

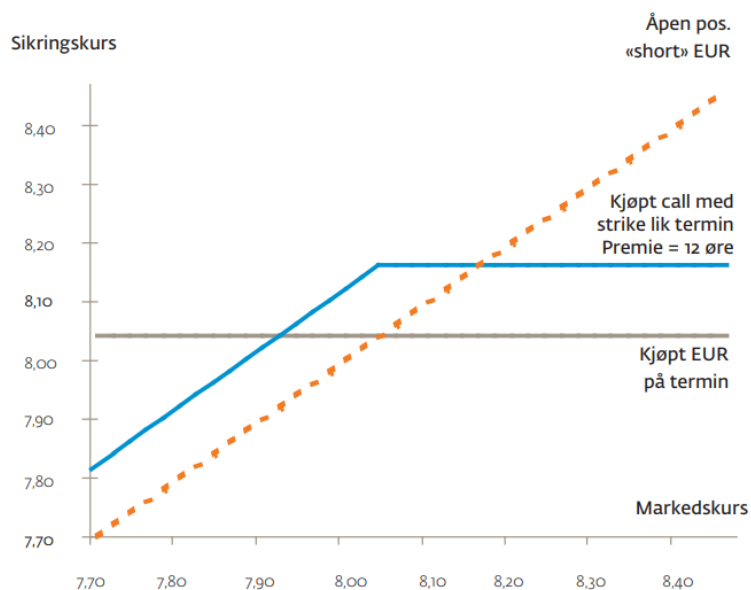
Realisert kurs ved forfall:

Spot ved forfall	Åpen posisjon	Termin	Opsjon
7,80	7,80	8,04	7,92
7,90	7,90	8,04	8,02
8,04	8,04	8,04	8,16
8,20	8,20	8,04	8,16
8,30	8,30	8,04	8,16

Tabell 4 - Valg av sikringsalternativer

Fra tabell 4 ser vi importøren har tre valgmuligheter:

- La være å sikre EUR beløpet. Det betyr at de vil holde posisjonen sin åpen og handle på spotkurs ved oppgjør. Gevinst/tap i forhold til kjøp av termin eller valutaopsjon kan først fastsettes ved forfall.
- Inngå en terminhandel med banken hvor EUR kjøpes til terminkurs 8,04 med forfall om 3 mnd. Importøren har nå sikret seg mot kursstigning i EUR, men vil ikke kunne dra nytte av et eventuelt kursfall.
- Kjøpe en valutaopsjon hvor importøren kjøper en rett til å kjøpe EUR til utøvelsespris 8,04. Kunden er altså kjøper av EUR Call med utøvelsespris = terminkurs. Dette gir en opsjonspremie på ca. 1,5 prosent som tilsvarer 12 øre per EUR.



Figur 11 - Grafisk fremstilling av sikringsalternativer (DNB, u.å)

Det er viktig å påpeke at grafen i figur 11 er ment som en fremstilling av hvordan bedriften ved forfallstidspunktet kan velge mellom utøvelseskurs og den aktuelle markedsprisen. Grafen er omvendt for å vise at høyere valutakurs er verre for importøren. Hvilket alternativ som er best, avhenger blant annet av bedriftens risikoprofil og markedssyn. Det som er passer for bedrift A, er ikke nødvendigvis det som passer for bedrift B. Har man en veldig sterk tro på at EUR skal styrke seg mot NOK, vil de fleste inngå en terminhandel. Forventer man at EUR skal svekke seg mot NOK og samtidig ønsker å sikre seg, er opsjoner et godt alternativ. Fra grafen ser vi at kjøpsopsjonen setter et tak på kursen (utøvelsespris + premie = 8,16), som samtidig gir muligheten til å utnytte en svekkelse av EUR. For alle valutakurser lavere enn 7,92 ved forfallstidspunktet, vil opsjonen være et bedre alternativ enn å sikre seg med en terminhandel. (DNB, u.å).

3.3 Gjennomføring av sikring

Etter man har bestemt hvilke derivater som skal benyttes, er neste steg i prosessen av utformingen av sikringsstrategien å bestemme hvor stor andelen av risikoen man ønsker å håndtere. Man ønsker også finne effektiviteten av sikringen. De nevnte elementene kalles for henholdsvis optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet. For å få best mulig forståelse for teorien bak disse, vil vi raskt presentere noen viktige komponenter før gjennomgangen.

3.3.1 Statistiske mål

Varians: Det gjennomsnittlige kvadrerte avviket fra gjennomsnittet, illustrert slik:

$$s_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

I vårt tilfelle hvor vi finner utvalgsvariansen vil det strengt tatt ikke være ett gjennomsnitt, siden vi deler på $n-1$ i stedet for n . Men intuitivt, så utgjør størrelsen det gjennomsnittlige kvadrerte avviket siden i praksis vil det som regel være en ubetydelig forskjell.

Standardavvik: er kvadratroten til variansen av X , illustrert slik:

$$s_x = \sqrt{s_x^2}$$

Korrelasjonskoeffisienten: Korrelasjonskoeffisienten mellom to variabler måler styrken av den lineære sammenhengen mellom dem. Korrelasjonen er varierende mellom -1 til 1.

Korrelasjon er «standardisert kovarians» og regnes ut basert på kovariansen og tilhørende standardavvik. For å finne korrelasjonskoeffisienten må man først finne kovariansen mellom X og Y :

$$s_{XY} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) * (Y_i - \bar{Y})$$

En svakhet ved kovariansen er at den er unormert. Det betyr at målet ikke varierer mellom en fast øvre grense og en fast nedre grense. Siden korrelasjonen er normert og har en fast øvre og nedre grense, vil korrelasjonen være et bedre mål på samvariasjon enn kovarians.

Korrelasjonen finnes følgende:

$$r_{XY} = \frac{s_{XY}}{s_x * s_y}$$

Hvis verdien av r_{XY} er 0, eksisterer det ingen lineær sammenheng mellom X og Y . Er verdien av r_{XY} 1, er det en sterk lineær sammenheng mellom X og Y . Det betyr at X og Y vokser lineært med hverandre. Når r_{XY} er -1, vil Y lineært avta tilsvarende X øker.

Korrelasjonsanalyser er relativt enkelt å beregne å forholde seg til og lett å kommunisere. Det er viktig å forstå at korrelasjonen sier bare noe om samvariasjonen mellom X og Y , men den sier ikke noe om den kausale sammenhengen mellom dem.

3.3.2 Optimalt hedgingforhold

Vanligvis vil en bedrift vurdere valutasikring flere perioder av gangen, som for eksempel hvert kvartal eller hvert halvår. Når en bedrift skal sikre seg flerperiodisk, kan man finne den optimale andelen som skal kjøpes eller selges forward ved å finne en hedge-ratio andel, som er andelen av fremtidige kontantstrømmer man sikrer seg ved. Hedge-ratioen kan finnes som stigningsforholdet i en lineær regresjon mellom endring i spotpris (ΔS) og endring i terminprisen (ΔF), og da med den andelen som gir minst risiko. Skal bedriften motta utenlandsk valuta i fremtiden, kan hedge-ratioen vise hvor stor andel som bør selges forward. Den samme mekanismen gjelder hvis bedriften skal investere i utenlandsk valuta, da viser hedge-ratioen andelen som bør kjøpes forward. Avkastningen ved å selge forward er:

$$(3.2) \quad \Delta F = \frac{S_T - F_{t,T}}{F_{t,T}}$$

Vi kan beregne avkastningen til endring i porteføljen ved å trekke fra andelen investert i forward ganget med avkastningen fra forwardkontrakten:

$$(3.3) \quad \Delta K = \Delta S - h * \Delta F$$

h er andelen investert i forwardkontrakten. Grunnen til at vi trekker i fra endringen (ΔF) fra avkastningen i spot (ΔS), er at hvis spot er høyere enn forward ved forfall, så får man mindre igjen fra salget enn hva man kunne fått fra å selge spot. Skal bedriften betale i utenlandsk valuta i fremtiden kan den kjøpe forward for å ta vekk risikoen ved kursoppgang.

Avkastningen ved å kjøpe forward er:

$$(3.4) \quad \Delta F = \frac{F_{t,T} - S_T}{F_{t,T}}$$

Slik at avkastningen til endring i porteføljen blir:

$$(3.5) \quad \Delta K = \Delta S + h\Delta F$$

Hvis forwardkursen er lavere enn spotkursen ved forfall, har det vært lønnsomt å inngå kontrakten og betalingen blir mindre. Det gir utslag i økt avkastning til endring i porteføljen. Vi viser hvordan man finner det optimale hedging-ratio gjennom å utlede det via variansen til en portefølje. Variansen er:

$$(3.6) \quad \sigma_p^2 = \sigma_s^2 + h^2 \sigma_f^2 - 2h\rho_{s,f}\sigma_s\sigma_f$$

Så deriverer man variansuttrykket med hensyn på h , og finner minimums- eller maksimumsvariansen:

$$(3.7) \quad \frac{\partial \sigma_P^2}{\partial h} = 2h\sigma_f^2 - 2\rho_{s,f}\sigma_s\sigma_f$$

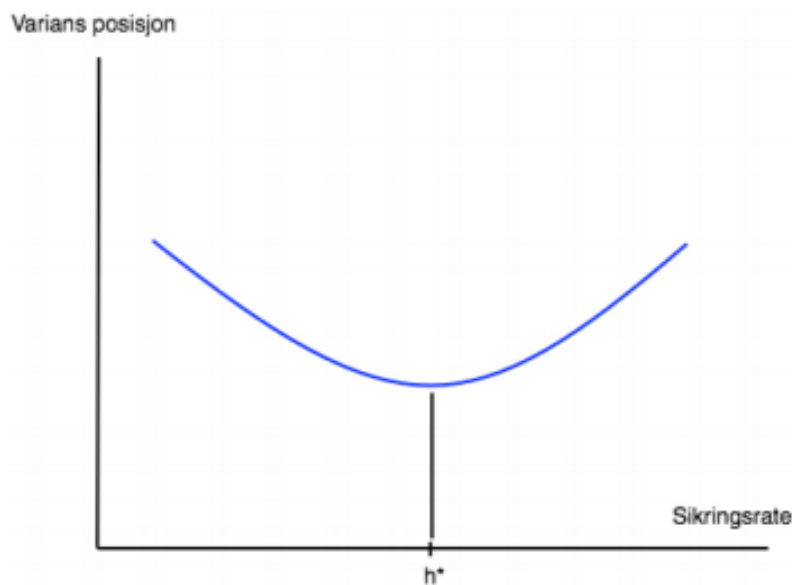
Den andrederiverte er positiv. Da vet vi at vi har et minimumspunkt:

$$(3.8) \quad \frac{\partial^2 \sigma_P^2}{\partial h^2} = 2\sigma_f^2 > 0 \rightarrow \text{Minimum varians}$$

Etter å ha satt den første deriverte lik null, finner vi den optimale hedge-ratioen (sikringsbrøken) som viser svingningene mellom spot og forward (Hull, 2015, s. 59):

$$(3.9) \quad h^* = \rho_{s,f} * \frac{\sigma_s}{\sigma_f}$$

Hvis h er lik 1, vil det være lik risiko mellom spot og forward, altså perfekt hedge. Men selv om dette ikke er tilfelle, så vil en kontrakt som forfaller om kort tid være ganske korrelert med spotprisen. Er h over 1, må man sikre en større andel enn beløpet som skal mottas, er h under 1, må det sikres mindre enn beløpet som mottas.



Figur 12 - Hedgingratioens effekt på porteføljens varians (Bodie mfl., 2018)

Etter å ha regnet ut den optimale hedging-ratio andelen, ser vi fra figur 12 at porteføljens varians blir minimert ved å sikre en andel lik h^* .

Hedgeren velger andelen som av risikoeksponeringen den vil sikre og deretter beregne den nye variansen i porteføljen. I denne sammenheng er porteføljen referert som finansiell eksponering.

Optimal mengde forwardkontrakter, N^* , basert på optimal hedge-ratio:

$$(3.10) \quad N^* = h^* \frac{\text{Størrelse spotposisjon}}{\text{Størrelse forwardkontrakt}}$$

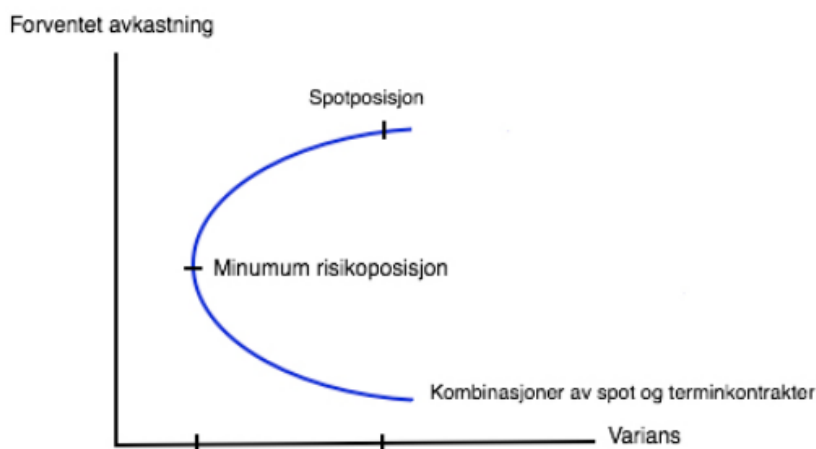
Fra uttrykk (3.10), ganges hedgeforholdet med beløpet som skal mottas på et fremtidig tidspunkt, som tilsvarer størrelsen på forwardposisjonen. Antallet forwardkontrakter er i dette tilfellet proporsjonalt med størrelsen på spot og hedgingratioen.

3.3.3 Hedgingeffektivitet

Hedgingeffektivitet kan måles ved reduksjon i risiko. Det er et effektivitetsmål på sikringen som indikerer hvor godt sikringsinstrumentene fungerer til å sikre posisjonen hedgeren har.

$$(3.11) \quad HE = \frac{\sigma_s^2 - \sigma_H^2}{\sigma_s^2} = \rho_{s,f}^2$$

Her er σ_s^2 er spotposisjonens varians, altså utgangsrisikoen og σ_H^2 er sikringsporteføljens varians, restrisikoen. Hedgingeffektiviteten er den andel av spotposisjonens risiko som blir fjernet ved å bruke terminer. Vi ser at hedgingeffektiviteten er den samme som korrelasjonskoeffisienten kvadrert mellom prisendringer i spot og termin. Den optimale risikominimerende tilpasningen og hedgingeffektivitet kan vises følgende diagram:



Figur 13 - Optimal tilpasning og hedgingeffektivitet (Bodie mfl., 2018)

Fra figur 13 vil h^* være minimum risikoposisjon i diagrammet, mens den blå linjen er mulige kombinasjoner av spot og termin.

3.4 Forventning om valutakurs og grad av risikoaversjon

For en bedrift som skal styre sin eksponering mot valuta, vil det være to ting å ta hensyn til. Det første er å minimere risiko og det andre er forventninger om fremtidig valutakurs. Siden vi ikke har belyst graden av risikoaversjon tidligere når vi har funnet optimal hedge-ratio, skal vi se hvordan en bedrifts risikoaversjon vil påvirke tilpasningen deres mot eksponering av valutarisiko. Risikoaversjonen er uttrykt ved θ (theta), som betyr relativ risikoaversjon. En høy verdi av theta betyr høyere grad av risikoaversjon, mens en lavere verdi betyr lavere grad av risikoaversjon.

Det forutsettes at den risikominimerende posisjonen uttrykkes gjennom h^* , i tillegg inkluderes bedriftens holdning til risiko. Da blir optimal posisjon:

$$(3.12) \quad Y_t = h^* + \frac{E(s_T) - F_T}{\theta * \text{Var}(s_T)}$$

Uttrykk (3.12) viser den risikominimerende posisjonen blir justert av fremtidige forventninger om pris og holdning til risiko.

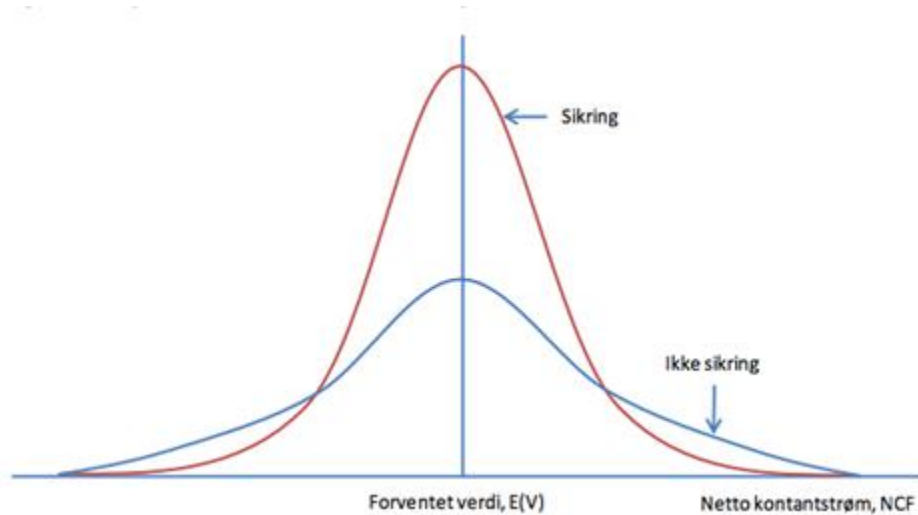
3.5 Why hedge?

3.5.1 Argumenter for sikring

En helt vesentlig begrensning for en bedrift som ikke sikrer seg er at bedriften ikke vet hva valutakursen vil være før på tidspunktet som transaksjonen skal utføres. Derfor blir det vanskelig å foreta langsiktig planlegging og budsjettering av bedriftens inntekter og kostnader i utenlandsk valuta. Siden spotveksling ikke er sikring, bør det implementeres som en del av bedriftens totale valutastrategi.

Ettersom vi ikke lever i en verden med perfekte markeder, må vi se bort fra utgangspunktet, det velkjente Modigliani-Miller (1958) teoremet som sier at bedriftenes finansieringsstruktur ikke har noe å si på verdien av bedriften. Siden nåverdien av alle fremtidige kontantstrømmer er verdien av selskapet, så er en stor del av argumentasjonen for sikring, at sikringen reduserer volatiliteten i de fremtidige kontantstrømmene og i firmaets verdi. Da blir det enklere for ledelsen å gjennomføre prosjekter med positive nåverdier. Hvis bedriften ikke

sikrer seg risikerer de å ikke få gjennomført det lønnsomme prosjektet på grunn av at kontantstrømmene blir lavere enn forventet. Ved å kombinere forskjellige derivater og underliggende instrumenter kan man skreddersy en sikringsprofil som er tilpasset hver enkelt aktør.



Figur 14 - Lavere volatilitet i kontantstrøm ved sikring (Eiteman mfl., 2001)

Figur 14 viser hvordan en bedrift som sikrer seg har lavere volatilitet i kontantstrømmene rundt forventet verdi for en gitt fremtidig periode. Dette gir lavere risiko for bedriften.

Store usikrede eksponeringer samt en volatil valutakurs kan føre til at en bedrift blir insolvent eller gå konkurs, eller bidra til et slikt utfall. Å redusere finansielle krisekostnader gir et incentiv for sikring fordi refinansiering er mye dyrere for bedrifter i finansiell krise. Ved å bruke sikringsinstrumenter, kan bedriften senke usikkerheten knyttet til fremtidige kontantstrømmer og redusere sjansen for å havne i en finansiell situasjon der långiverne krever mer sikkerhet gjennom høyere renter.

De ansatte ville ellers kreve høyere lønn ettersom risikoen for oppsigelse er høyere for en bedrift som har stor sannsynlighet for å havne i finansielle stressituasjoner. Men å redusere risiko gjennom redusert lønn vil neppe bli brukt av eierne, siden de vil at ledelsen skal ta risiko i henhold til finansteorien. Modigliani-Miller mente at bedriften ikke trengte å sikre seg siden aksjonærene kunne gjøre det selv, men det er vanskelig individuelt sikre seg mot potensielle krisekostnader. Det er også enklere for en bedrift å oppnå bedre betingelser i valutamarkedet og det er enklere å få valutalån. Ledelsen har også mer informasjon enn

aksjonærene, slik at det er lettere for ledelsen å vurdere hvorvidt sikring skal bedrives (Sercu & Uppal, 1995).

I et konvekst skatteregime, altså økende effektiv skatt ved økt inntekt, kan sikringsinstrumenter redusere forventede skattebetalinger. Slik sikring gjøres for at resultat etter skatt skal bli mindre volatilt og dermed høyere i land som driver med progressiv beskatning.

Det er flere fordeler med en fremtidig sikker pris. Det kan gi sikkerhet som kan gi strategiske fordeler for bedriften. Vi kan også se for oss lavere driftskostnader knyttet til sikring siden de kan holde produksjonen på ønsket nivå uten at de må ha tilgjengelig arbeidskapital i reserve, eller høyere kostnader ved å justere nivået på arbeidskapitalen.

3.5.2 Argumenter mot sikring

Det er kostnader knyttet til å kjøpe sikringsinstrumenter, slik at det blir mindre kapital tilgjengelig til andre formål når man skal bedrive sikring av fremtidige kontantstrømmer. Det vil også være kostnader i form av ressurser og tid som blir brukt på det, og hvor god oversikt over hvor stor eksponering man har. Dette krever enten at medarbeiderne har en viss kompetanse på området eller at det blir hentet inn ekstern kompetanse. Ulempen med de minst kompliserte derivatene som brukes til sikring, er at de er omsatt på standardiserte børser som gjør de lite individuelt tilpasset til hver enkelt bedrifts behov. Skal bedriften ha et skreddersydd opplegg for deres behov, så vil kostnadene stige.

Vi observerte fra figur 14 at volatiliteten til kontantstrømmene går ned med sikring, mens forventet kontantstrøm ikke økte. Dersom hensikten til bedriften er å maksimere profitt til aksjonærene, vil sikring av valutarisiko ikke være det beste for aksjonærene fordi agentteorien sier at ledere som ikke har eierskap i bedriften, vil være mer risikoavers enn eierne. Siden det er ledelsen som utfører sikring, så vil de gjøre det på en måte som er fordelaktig for dem, ikke aksjonærene (Moffet mfl., 2006).

En studie gjort av Jin og Jorion (2006) om olje- og gassprodusenter, konkluderte med at det ikke var noen forskjell i verdi mellom de selskapene som sikret seg og de som ikke gjorde det. En forklaring kan være at olje- og gassmarkedet er svært transparente, fordi det er mye tilgjengelig informasjon for offentligheten. Da kan det være enklere for investorer og foreta

egen sikring. Da blir det mindre viktig at selskapene driver med sikring siden den hjemmelagede sikringen er ganske effektiv.

Ved sikring gjennom terminforretninger kan en valutakjøper gå glipp av et eventuelt kursfall og en valutaselger kan gå glipp av en eventuell kursstigning. Ved terminforretninger mister bedriften eventuelle kursgevinster gjennom løpetiden på terminforretningen.

Et annet argument mot sikring kommer fra den klassiske portefølje teorien, der vi har aksjonærer som vil være eksponert mot den usystematiske risikoen i bedriften. Investoren kan redusere sin eksponering mot usystematisk risiko ved å ha en veldiversifisert portefølje. Dermed ønsker ikke investoren at bedriften skal ha kostnader for å redusere risikoen han allerede har redusert til et minimum.

Kapittel 4: Metode

4.1 Forskningsfilosofi

Hensikten med oppgaven er å samle inn data om virkeligheten. Problemet er imidlertid at det finnes en betydelig uenighet om hva virkelighet, eller sannet, egentlig er (Jacobsen, 2015). På den ene siden vil forskerens oppfatning av hvordan virkeligheten faktisk er, ha en betydning for hva slags forskningsspørsmål som stilles, og dermed hva slags metode som passer best. På den andre siden vil forskerens formulering av forskningsspørsmål og valg av metode forme hva slags informasjon som samles inn, noe som igjen vil bestemme hvordan virkeligheten framstår. Ontologi er læren om hvordan virkeligheten faktisk ser ut. Epistemologi handler om i hvilken grad det er mulig å få sann kunnskap om virkeligheten.

Ved å undersøke hvordan IFE kan sikre seg, vil man ikke få en absolutt sannhet. Siden preferanser spiller inn vil sannhetene ligge i svarene fra respondenten(e), hvor ingen er feil og alle veier like mye. Videre er sosial konstruktivisme det epistemologiske synet som passer denne delen av undersøkelsens ontologiske retning best, fordi virkeligheten er konstruert av mennesker og må studeres ved å undersøke hvordan de oppfatter virkeligheten. Dette krever en åpen og induktiv tilnærming, et holistisk syn, nærhet og formidling gjennom interaksjon eller ord (Easterby-Smith mfl., 2015).

I tillegg til subjektive preferanser, vil objektive mål og bruk av statistiske tester spille inn på beskrivelsen av sannheten. I denne delen av undersøkelsen er fakta konkret, men vi har ikke direkte tilgang til den og må foreta hypotesetesting. Dette er i tråd med den ontologiske retningen intern realisme. Positivismen er den epistemologiske retningen som passer intern realisme best. Positivismen sier at “the social world exists externally, and that its properties can be measured through objective methods rather than being inferred subjectively through sensation, reflection or intuition.” (Easterby-Smith mfl., 2015, s. 51). Dette utsagnet er forenelig med at denne delen av undersøkelsen krever sannhet fra en objektiv virkelighet som studeres gjennom objektive metoder og presise mål. Tilnærmingen her må derfor være deduktiv, holde avstand og formidles gjennom tall.

4.2 Etikk

Undersøkelser medfører konsekvenser for de som blir undersøkt. Dette stiller krav til forskerne, da alle undersøkelsesprosesser vil møte på noen etiske utfordringer. I Norge er det per dags dato tre grunnleggende krav knyttet til forholdet mellom undersøker og de som undersøkes:

1. **Informert samtykke** – Oppfylles ved at IFE frivillig ønsker å inngå et samarbeid. De ønsker å delta fordi undersøkelsen er nyttig og har en verdi for dem.
2. **Krav på privatliv** – Oppfylles ved at hensikten er å undersøke en organisasjon, slik at det ikke opereres på individnivå. Av denne grunn blir ingen privat eller sensitiv informasjon om enkeltindivid innsamlet. Det er imidlertid en utfordring knyttet til at kommunikasjon med IFE sin Financial Controller. Men siden han representerer organisasjonen, må det kunne antas at kravet til privatliv opprettholdes.
3. **Krav på å bli korrekt gjengitt** – Oppfylles ved at mesteparten av innsamlet data mottas skriftlig. Det er imidlertid vanskelig å replisere alle resultater. For å håndtere denne utfordringen forsøker oppgaven så langt som mulig å gjøre eksplisitt de valgene som er foretatt under hele prosessen. Først når valg er eksplisitte, kan de utsettes for kritikk, og først da kan det vurderes hvor god forskningen har vært (Jacobsen, 2015).

Forholdet mellom forsker og oppdragsgiver kan også føre til etiske dilemma og setter store krav til forskerens integritet. Denne oppgaven skrives for IFE, slik at de er oppdragsgiveren. Problemet oppstår dersom undersøkelsen utformes slik at man bevisst får resultater som oppdragsgiver liker. For IFE er alle resultat like interessante, slik at dette ikke er tilfellet her.

4.3 Problemstilling

Utgangspunktet for en empirisk undersøkelse er et tema, som i denne oppgaven er valutastyring. Problemstillingen må utformes slik at den kan undersøkes empirisk. Den avgrensner hva vi skal fokusere på, hva slags undersøkelsesopplegg vi skal benytte og metode som skal anvendes for å samle inn empiri.

Opgavens overordnede problemstilling er:

«*Hvordan kan Institutt for Energiteknikk sikre seg mot valutarisiko på EU-prosjekter?*»

Problemstillingen består av et relativt åpent spørsmål, slik at det er vanskelig å sette opp klare hypoteser. For at problemstillingen skal være «forskbar» må følgende elementer gjøres rede for:

1. **Hva** vi er interessert i? Dette er undersøkelsens variabler.
2. **Hvem** er vi interessert i? Dette er dreier seg om enhetene vi ønsker å undersøke.
3. **Hvor** skal undersøkelsen finne sted? Avgrensning av undersøkelsens fysiske rammer.
4. **Når** skal undersøkelsen finne sted? Avgrensning i tid.

De to første elementene utgjør kjernen i denne undersøkelsen, mens de to siste utgjør rammene. Arbeidet med problemstillingen er en langvarig prosess med stadig presisering og den pleier å begynne med et tema. Som nevnt må temaet gjøres mulig å forske på gjennom konkretisering. Man beveger seg fra et teoretisk til operativt nivå. Dette gjøres ved å besvare spørsmålene 1-4, noe som krever stor grad av forhåndskunnskap. Gjennomgang av relevant litteratur og tidligere studier utgjør forhåndskunnskapen og er presentert i kapittel 2 og 3.

Problemstillingen må analyseres for å finne passende undersøkelsesopplegg og hvilken metode som skal benyttes. Jacobsen (2015) skiller mellom tre dimensjoner for å foreta slike analyser:

- om problemstillingen er **uklar** eller klar.
- om den er forklarende (kausal) eller **beskrivende (deskriptiv)**.
- om vi ønsker å generalisere eller **ikke**.

Det er viktig å påpeke at dette er ytterpunkter og at i realiteten vil det ofte være en glidende overgang.

Oppgavens overordnede problemstilling består av et åpent spørsmål og er dermed uklar. Grunnen er at den avhenger blant annet av undersøkelsesenhets, Institutt for Energiteknikk, sine subjektive preferanser. Det gjør det vanskelig på forhånd å identifisere alle relevante variabler og verdiene av dem. På grunn disse av utfordringene knyttet til konkretisering kreves en eksplorerende eller utforskende type undersøkelse. Målet er å få en dypere forståelse og oppnå mer klarhet og kunnskap. Slike problemstillinger kalles for teori- og hypoteseutviklende.

En forklarende problemstilling krever beskrivelse, eller stor grad av forhåndskunnskap. Det betyr at denne problemstillingen er beskrivende, noe som er forenelig med at vi er interessert i å beskrive hva folk sier, samt beskrive forskjeller og likheter. Alle disse faktorene vektlegges tungt i utarbeidelsen av den endelige sikringsstrategien.

Undersøkelsen skreddersys for Institutt for Energiteknikk, slik at hensikten er ikke å generalisere for hele populasjonen.

4.4 Undersøkelsesdesign

Valg av undersøkelsesdesign vil ha konsekvenser for undersøkelsens gyldighet (validitet). Alle opplegg møtet utfordringer knyttet til kausalitet og generalisering. Sistnevnte deles inn i statistisk og teoretisk generalisering. Statistisk generalisering er ikke aktuelt i denne undersøkelsen, noe som fremkommer i kapittel 4.3. Teoretisk generalisering derimot, handler om å utvikle generell teori om hvordan virkeligheten ser ut og hvordan fenomener henger sammen, basert på et mindre antall observasjoner. Dette er et av målene til denne undersøkelsen. De to ulike formene for generalisering avgjør om intensive eller ekstensive undersøkelsesdesign skal benyttes. Teoretisk generalisering krever et opplegg som går i dybden på et fenomen gjennom en detaljert og grundig forståelse av virkeligheten og hvordan ting henger sammen. Undersøkelsen følger derfor et intensivt design og studerer mange variabler (nyanser) men få enheter. Denne type opplegg scorer høyt på intern gyldighet (Jacobsen, 2015).

Basert på belysningene hittil i metodekapittelet vil det naturlige valget av undersøkelsesdesign være en casestudie. Her går man dypt inn i en situasjon eller organisasjon for å utforske en uklar problemstilling, som i vårt tilfelle er en praktisk case fra en bedrift. Gjennom detaljerte beskrivelser gir casestudier også god mulighet til å avdekke kausale mekanismer og prosesser. Casestudier er dermed godt egnet til å beskrive hvordan hendelser påvirker hverandre, og hvordan spesielle resultater «produseres» (Yin, 2014).

4.5 Valg av metode

Mens valg av undersøkelsesdesign er den overordnede strategien for hvordan man skal samle inn informasjon, er valg av metode knyttet til hva slags type informasjon man ønsker å samle inn. Den kvalitative tilnærmingen er induktiv og legger få føringer på informasjonen som

samles inn for å avdekke så mange relevante variabler som mulig. Den kvantitative tilnærmingen er deduktiv og krever at man har oversikt over alle relevante variablene. Det betyr at denne metoden legger sterke føringer på hvilken informasjon respondenten kan gi ifra seg. I motsetning til den kvalitative tilnærmingen, er det undersøkeren som definerer hva som er relevant informasjon. Begge metodene er like gode, men egner seg til å belyse ulike spørsmål og problemstillinger (Jacobsen, 2015).

Undersøkelsen er kompleks i form av at den krever forskjellige typer data, både i form av ord og tall. Den vil i hovedsak benytte seg av kvalitativ data, noe som er forenelig med at casestudie er det valgte undersøkelsesdesignet. I stedet for å se på kvalitativ og kvantitativ metode som to motsetninger, betrakter vi disse metodene som utfyllende og berikende (Jacobsen, 2015). Den enes ulemper er den andres fordeler. På denne måten blir undersøkelses interne- og eksterne validitet styrket betraktelig. Kvalitative metoder er benyttet for å tilegne kunnskap om generell valutateori og innhente all relevant informasjon om IFE og EU-prosjektene. Disse dataene vil avdekke de relevante variablene. I tillegg må sikringsmetode, sikringsandel og resultater testes, noe som krever en mer kvantitativ tilnærming.

4.6 Datainnsamling

Datainnsamlingsmetoden vil påvirke dataens gyldighet (validitet) og pålitelighet (rentabilitet). Kvalitative sekundærdata er innhentet gjennom dokumentundersøkelse som består av lærebøker, tidsskrifter, tidligere forskning, årsrapporter og relevante avisartikler. Disse dataene er presentert i kapittel 2, 3 og 5. Denne innsamlingsmetoden har to viktige funksjoner:

1. Gi grundig forståelse rundt temaet, slik at vi var mest mulig forberedt før innhenting av primærdata. Målet var å ha så mye forhåndskunnskap at IFE sin Financial Controller kunne kommunisere med oss uten å måtte forenkle virkeligheten.
2. Identifisere alle relevante variabler for utarbeidelse av endelig strategi / svare på problemstilling.

Løpende kommunikasjon med IFE, både via skype, telefon og mail utgjorde i hovedsak undersøkelsens primærdata, presentert i kapittel 5. Der fremkommer informasjon om selskapet og EU-prosjektene, publiserte- og upubliserte regnskapstall, samt preferanser.

Selv om undersøkelsen i hovedsak er utformet etter en kvalitativ tilnærming er det også innhentet kvantitativ data. Kvantitative studier baserer seg på at kategorisering og presisering av sentrale begreper gjøres før den empiriske undersøkelsen (Jacobsen, 2015). Ved å standardisere informasjonen i form av tall kan man foreta en effektiv statistisk analyse som trekker inn mange enheter. Den vanligste formen for datainnsamling her er bruk av spørreskjema med lukkede svar alternativer. Det er også fullt mulig å benytte seg av sekundærdata i form av tilgjengelige statistikker. Denne oppgaven baserer seg på sistnevnte gjennom systematisk innhenting av tall fra ulike nettsider og databaser, presentert i kapittel 5. Historiske spot- og forwardkurser er hentet fra Norges Bank og prognosene er fra DNB Markets og Nordea Markets.

4.7 Analyse

Et kjennetegn ved denne kvalitative tilnærmingen er at skille mellom planlegging, gjennomføring og analyse er nokså lite. Dette har vi hatt nytte av under gjennomføringen av denne casestudien, da vi har implementert ny kunnskap etter hvert som den oppdages.

Datainnsamlingen ga oss informasjon om følgende:

- Teori om valutamarkedet, valutarisiko og sikringsinstrumenter.
- IFE og deres økonomiske situasjon.
- EU-prosjekter og forutsetninger knyttet til utvikling.
- IFE sin målsetning og rammebetingelser (preferanser).
- Bankenes prognoser.
- Basisrisiko.
- Transaksjonskostnader.

Etter datainnsamlingen satt vi igjen med store mengder informasjon, hvor noe var ganske uoversiktlig, spesielt EU-prosjektene i vedlegg 1 og 2. Målet med den kvalitative analysen er å tilføre noe. I dette tilfellet vil det være hensiktsmessig å komme opp med en passende sikringsstrategi for å besvare problemstillingen. Jacobsen (2015) sier at analyse av kvalitativ data dreier seg om fire forhold:

a) Dokumentere

Kvalitative sekundærdata er innhentet gjennom dokumentundersøkelse, slik at utfordringer knyttet til reinskriking faller bort. Det samme gjelder med primærdata, hvor mye kommunikasjonen har foregått over mail og tilsending av dokumenter.

b) Utforske

Det neste steget var å finne en første struktur i rådata. Først satt vi oss grundig inn i informasjonen knyttet til EU-prosjektene, deretter foretok vi en forenklingsprosess for å gi et mer oversiktlig bilde av denne informasjonen.

c) Systematisere og kategorisere

Videre ble valutarisikoen på EU-prosjektene systematisert ved å identifisere og kvantifisere eksponeringen. En modell basert på porteføljen av løpende EU-prosjekt ble utarbeidet for å vise den totale eksponeringen hvert kvartal. Ved utarbeidelsen ble forutsetninger tatt sammen med IFE.

d) Sammenbinde

Denne delen av analysen trekker opp forbindelser og sammenhenger mellom ulike kategorier (kvartal), og gir informasjon om variasjonene i eksponeringen.

Hele prosessen knyttet til utarbeidelse av modellen, inkludert forutsetningene kommer tydelig frem i del 5.4.2. Modellen blir benyttet som utgangspunkt til scenarioanalysene, hvor vi ser hvilken effekt endringer i valutakursen har på IFE sin eksponering. Resultatene fra disse analysene, sammen med IFE sine preferanser er avgjørende for valget av sikringsstrategi.

Den kvantitative dataen består av spot- og forwardkurser for euro. For å kunne foreta analysene, måtte de organiseres i egne Excel ark. Vi ønsket å undersøke samvariasjonen mellom to variabler og gjennomførte korrelasjonsanalyser. Vi har også beregnet optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet. Resultatene er presentert i del 5.5.3 og blitt testet for signifikans og stabilitet.

4.8 Kvalitet

Undersøkelser skal alltid forsøke å minimere problemer knyttet til gyldighet (validitet) og pålitelighet (reliabilitet). Ifølge Jacobsen (2015) er det tre spørsmål vi må stille oss selv i avslutningsfasen:

- 1) Har vi fått tak i det vi ønsket å få tak i (intern gyldighet)?
- 2) Kan vi overføre det vi har funnet, til andre sammenhenger (ekstern gyldighet)
- 3) Kan vi stole på de dataene vi har samlet inn (pålitelighet)?

Kort sagt: er det sant det vi har funnet og presentert?

4.8.1 Validitet

Utgangspunktet for en kvalitativ undersøkelse er at forskeren ønsker å beskrive en virkelighet som ikke er direkte observerbar. Derfor må det samles inn data fra noen studieobjekter. Intern validering handler om å spørre seg selv: oppfattes resultatene som riktig? Er det samsvar mellom virkeligheten og forskerens beskrivelse av denne virkeligheten? Denne valideringen ble gjennomføres i tre steg.

Det første steget handler om hvorvidt studieobjektene gir en sann representasjon av virkeligheten. I vårt tilfelle var det fornuftig å starte med en kritisk gjennomgang av kildene, for å sikre oss at vi har fått tak i de riktige kildene og at de ga oss riktig informasjon. Dette ble tatt hensyn til ved å være selektive i utvelgelsen av sekundærdata, noe som gjenspeiles i innsamlet data fra dokumentundersøkelsen, hvor lærebøker, tidsskriftsartikler, årsrapporter, og tidligere forskning utgjorde hoveddelen. Avisartikler ble brukt som et supplement til eksisterende teori for å belyse med eksempler. Informasjonen ble hentet fra flere uavhengige kilder for å gi undersøkelsen størst mulig validitet (Jacobsen, 2015).

Det neste steget handler om hvorvidt forskeren gir en sann representasjon av dataen. Den ble foretatt kontinuerlig respondentvalidering gjennom løpende kommunikasjon med vår undersøkelsesenheter, IFE, som også er vår førstehåndskilde. De fikk tilsendt utkast flere ganger, slik at de kunne stå inne for informasjonen som var gitt.

Det siste steget spør om resultatene gjenspeiler virkeligheten. Først og fremst blir funnene satt opp mot teori, tidligere undersøkelser og forskning. Videre ga vår veileder faglige innspill og konstruktive tilbakemeldinger gjennom hele prosessen. Baksiden med å ha en virkelig case er i dette tilfellet begrenset tilgang på historiske data, noe som kan føre til skjeve eller tilfeldige resultater. Vi har prøvd å følge relevant litteratur så langt som det lar seg gjøre og er svært påpasselig med å trekke konklusjoner, noe som heller ikke er formålet med oppgaven.

Mens den interne gyldigheten dreier seg om vi har beskrevet et fenomen på riktig måte, dreier den eksterne gyldigheten (overførbarhet) seg om i hvilken grad funnene kan generaliseres til andre enn dem man har undersøkt. Kvalitative metoders styrke er teoretisk generalisering, det vil si avdekke fenomener, etablere kausalmekanismer og avdekke spesielle forutsetninger for at noe skal ha en effekt. Den andre formen for generalisering (fra utvalg til populasjon) er vanskeligere. Denne undersøkelsen er skrevet for IFE, det vil si at den ikke har til hensikt å generalisere. Siden den kvalitative metoden er basert på en casestudie, kan man se om resultatene lar seg overføre til en annen case.

4.8.2 Reliabilitet

Et annet viktig mål på studiens kvalitet er reliabiliteten (påliteligheten).

Undersøkelsesopplegget, datainnsamlingen og analysen påvirker resultatet. De som undersøkes, påvirkes av undersøkeren, samtidig som undersøkeren påvirkes av de relasjonene som oppstår i selve datainnsamlingsprosessen. Det er umulig å kontrollere undersøkereffekten fullstendig, da vi ikke klarer å lese en person sine tanker. Det er vanskelig å sette krav til reliabiliteten ved bruk av kvalitativ metode fordi den er vanskelig å teste. Dette stilte ekstra store krav til oss som gjennomførte undersøkelsen.

Siden undersøkelsen er et samarbeid på bakgrunn av gjensidig interesse, har mye av informasjonen kommet via samtaler og tilsendte dokumenter, og ikke gjennom et strukturert intervju. Dette er en faktor som kan gjøre det vanskelig for andre å innhente nøyaktig samme data og dermed få samme resultat. Samtaler vi har hatt med DNB Markets og Nordea Markets byr på samme utfordring. Informasjon som har dukket opp muntlig har i stor grad også blitt bekreftet skriftlig, slik at vi har vært sikre på å få med all informasjon.

Det samme gjelder den kvantitative delen, hvor studien baseres på sekundærdata. Siden dataen allerede eksisterer, påvirkes den ikke av vår subjektivitet. Trusselen er knyttet til kildenes pålitelighet, da vi ikke har full kontroll over hvordan kildene er kommet frem til informasjonen. Derfor har vi som nevnt tidligere vært selektive i dokumentundersøkelsen ved å hente litteratur fra databaser som det er knyttet stor reliabilitet til, for eksempel Scopus, Oria og Google Scholar

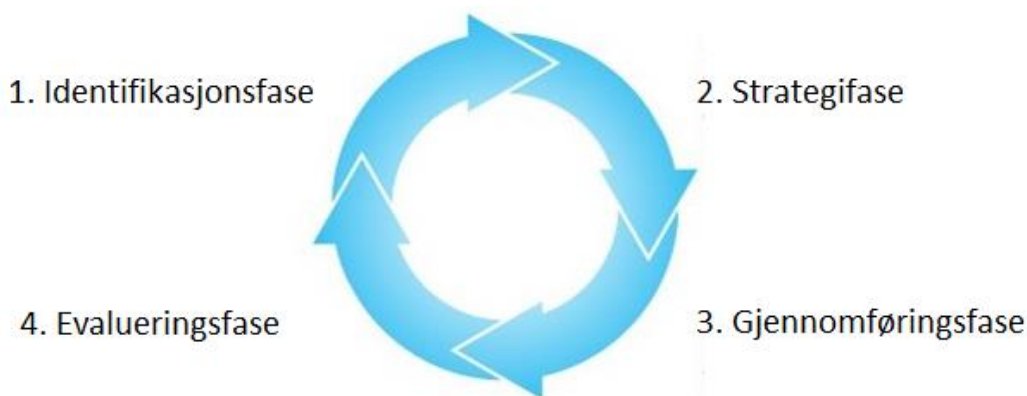
Vi har prøvd å styrke troverdigheten til oppgaven ved å være åpne og reflektert. Fremgangsmåten er grundig beskrevet ved å eksplisitt forklare hvilke metoder som er benyttet og reflekterer over hvordan dette kan ha påvirket resultatene (Jacobsen, 2015).

Kapittel 5: Analyse

I dette kapitlet presenteres de ulike analysene som er gjort for å besvare problemstillingen. Analysene er basert på litteratur og tidligere forskning fra kapittel 2 og 3. De gjennomføres på bakgrunn av informasjonen fra datainnsamlingen, som er listet opp i kapittel 4.7. Dette er en reell case og vi kan ikke basere oss på kvantitative analyser alene, fordi flere av faktorene ikke er målbare slik at det er umulig å sette to streker under svaret.

Kapitlet starter med en selskapspresentasjon og en enkel regnskapsanalyse. Dette følges opp med en introduksjon av EU-prosjekter og valutarisikoen knyttet til prosjektene.

Deretter vil prosessen følge et rammeverk for å ha en logisk oppbygging. Rammeverket er basert på Korsvold og Høidals (2017) faser for å effektivt gjennomføre en valutastrategi, illustrert slik:



Figur 15 - Gjennomføring av valutastrategi

De sier videre at ved utarbeidelsen av en strategi for risikostyring er det ønskelig med:

1. Historiske kontantstrømmer (helst fem år tilbake i tid).
2. Budsjetterte kontantstrømmer.
3. Informasjon om terminkurser, opsjonspremier og renter fremover i tid for de aktuelle valutaene.
4. Forventninger om fremtidig spotkurs.

Strategiutformingen med tilhørende analyser og drøfting starter i kapittel 5.4 med en kartlegging av eksponeringen. Etterpå legges preferanser, valg av sikringsinstrument, beregninger av optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet, prising ved hjelp av dekket renteparitet, forventninger, transaksjonskostnader og risiko ved bruk av sikringsinstrument

frem i 5.5. Disse faktorene måtte vi ta hensyn til ved utformingen av sikringsstrategien for å løse problemstillingen. Strategien vi kommer frem til vil bli testet i gjennomførings- og evalueringsfasen i kapittel 5.6.

5.1 Institutt for Energiteknikk

Institutt for Energiteknikk (IFE) er en uavhengig forskningsstiftelse som ble etablert i 1948 i forbindelse med energiforskning. På den tiden var atomenergien nettopp oppdaget og IFE var en pioner innenfor dette området. Deres atomreaktorer har vært en arena for forskere fra hele verden. Stiftelsen sin teknologiske kompetanse har over tid blitt utvidet til stadig nye områder og er per dags dato ledende i jakten på neste generasjons batteriteknologi. De bidrar til bedre og mer effektive løsninger på sol, vind og hydrogen, samt sørger for en mer effektiv ressursutnyttelse og økt bærekraft i norsk olje- og gassektor. Forskingen knyttet til deres atomreaktorer har bidratt til bedre sikkerhet i atomreaktorer over hele verden, men de har også gjort det mulig å lage nyskapende kreftmedisin og forbedre materialer på helt nye måter. Samtidig som de utvikler og tester teknologi, forsker IFE på samspillet mellom menneske og maskin. Videre bidrar de til å øke effektiviteten, sikkerheten og konkurransekraften i norsk industri.

IFE sin forskning har spart petroleumsindustrien for flere hundre milliarder kroner, utviklet banebrytende kreftmedisin, sørget for nye løsninger innenfor fornybar energi, mer energieffektive industriprosesser, nullutslipps transportløsninger og fremtidsrettede energisystemer (IFE, 2017). Målet er å levere innovative samfunnsbidrag som gir menneske og samfunn stadig bedre muligheter. De jobber mot FNs bærekraftsmål og kurere sykdom med moderne medisin, samt bruke energiforskningen til å løfte folk ut av fattigdom og løse verdens klimautfordringer.

Instituttet er lokalisert på Kjeller og i Halden. Deres nåværende virksomheter kan inndeles i:

1. Nuklearteknologi og atomavfall.

Innenfor denne sektoren inngår drift av atomreaktoren JEEP II på Kjeller og Halden reaktoren, samt forskning på blant annet brensel. Halden reaktoren er nylig stanset og skal etter hvert overdras til Norsk nukleær dekommisjonering (NND).

2. Radiofarmasi

Denne sektoren kan inndeles i en grossist-, produksjons- og FoU del. Alle radioaktive legemidler blir validert og distribuert til Norske sykehus via IFE sin grossist virksomhet. Produksjonsvirksomheten består hovedsakelig i produksjon av legemiddelet Xofigo på oppdrag fra Bayer. Bakgrunnen for denne virksomheten er at IFE i sin tid var med å utvikle dette legemiddelet. Radiofarmasi består i blant annet utvikling og produksjon av radioaktive legemidler for kliniske studier.

3. Forskning og utvikling (FoU)

Den øvrige FoU aktiviteten spenner seg over flere ulike fagområder hvor av blant annet fornybar energi, batteriteknologi og forskning på materialer.



Figur 16 – Virksomhetsområder (IFE, 2017)



Figur 17 – Hovedpunkter (IFE, 2017)

Stiftelsen gikk med et underskudd på 25,6 millioner kroner i 2017, i hovedsak på grunn av utfordringer knyttet til Haldenreaktoren og lavere aktivitetsnivåer i petroleumsnæringen (IFE, 2017). Dette er lavere enn målet om 5-7 % driftsmargin og ikke bærekraftig på lang sikt. Lønnsomheten har ikke vært god (4 %) og dette er en nedgang på 11,1% fra året før. Videre er likviditetsgraden tilfredsstillende (1,04) og soliditeten meget god (57,4 %).

Svake resultater for stiftelsen skyldes betydelige tap knyttet til deres aktivitet innenfor det nukleære. Radiofarmasi har oppnådd gode marginer de senere årene grunnet sterke resultater innenfor medisinproduksjonen. Innenfor FoU har det vært varierende resultater, hvor områder som forskning innen fornybar energi har gitt tilfredsstillende resultater, mens virksomheten som har vært rettet mot petroleumsmarkedet har slitt økonomisk i den senere tid.

For IFE er det viktig at de tre virksomhetsområdene, Nukleærteknologi/Atomavfall, FoU og Radiofarmasi, er lønnsomme og kan stå på egne ben økonomisk. En viktig årsak til dette er at stiftelsen i stor grad er finansiert gjennom offentlig støtte og dermed ikke har anledning til kryss-subsidiere mellom den økonomiske og ikke-økonomiske aktiviteten.

De mottar en betydelig andel offentlige bevilgninger knyttet til drift av atomreaktorene, håndtering av atomavfall, samt offentlig støtte til forskningsaktiviteten for øvrig. En betydelig del av den offentlige støtten til forskningsprosjektene mottas fra Forskningsrådet, til dels gjennom årlig basisbevilgning og til dels som direkte prosjektmidler.

5.2 Valutarisiko

IFE er utsatt for både økonomisk og regnskapsmessig eksponering. Analysen ser kun nærmere på den økonomiske eksponeringen på grunn av at regnskapsmessig eksponering måles av den realiserte kursendringen, uavhengig om den er uventet eller ikke. De er opptatt av økonomiske konsekvenser ved en endring i valutakursen. Deres konkurransevne og verdi påvirkes av valutakursen. Dersom EUR utvikler seg i en ugunstig retning for IFE i forhold til NOK, vil inntektene i EUR bli redusert siden de får færre NOK for disse. Fremtidige strategiske og operasjonelle valg påvirkes av valutakursen fordi de både har inntekter og kostnader i utenlandsk valuta.

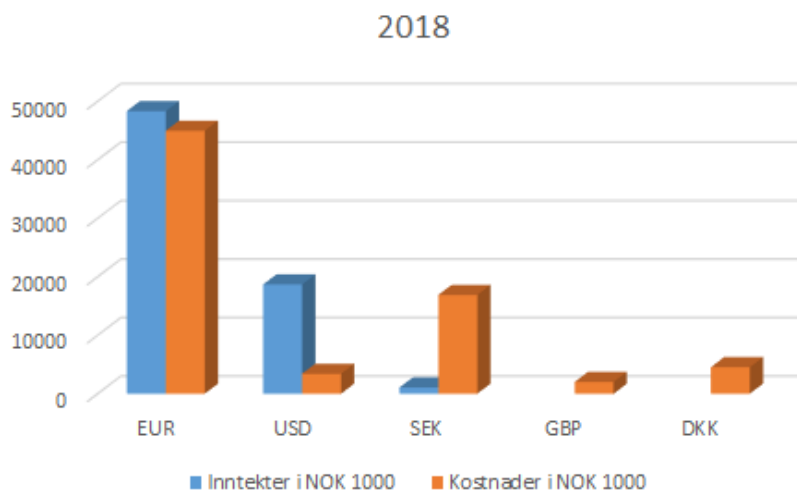
De utenlandske valutaene stiftelsen handler med er i hovedsak euro (EUR), dollar (USD), svenske kroner (SEK), britiske pund (GBP) og danske kroner (DKK). Fordelingen av totale inntekter og kostnader i 2018 i de ulike valutaene er vist i tabell 5 og beløpene er blitt omregnet til NOK. Dette er upubliserte regnskapstall vi har fått fra IFE, siden årsrapporten ikke er publisert enda.

År/ Valuta	2018	
	Inntekter	Kostnader
NOK	993 178	971 620
EUR	48 322	44 966
USD	18 690	3 405
SEK	1 069	16 891
GBP		2 019
DKK		4 537
Total	1 061 259	1 043 438

Resultat	17 821
-----------------	---------------

Tabell 5 - Inntekter og kostnader (i 1000 NOK)

NOK utgjør henholdsvis 94% og 93% av de totale inntektene og kostnadene. EUR er den nest største posten med henholdsvis 5% og 3%. De andre ligger i området 0-2%. Fordelingen i de utenlandske valutaene illustrert grafisk i figur 18:



Figur 18 - Inntekter og kostnader

Man ser at euro er den dominerende utenlandske valutaen både på inntekts- og kostnadssiden. Dette er den eneste valutaen IFE bryr seg om og den eneste vi behøver å ta hensyn til. For å belyse effekten euro har på resultatet kan man lage to caser vist i tabell 6. Case 1, hvor NOK

depresierer 10% mot EUR og case 2, hvor NOK appresierer 10% mot EUR. Siden de andre valutaene er av ubetydelig størrelse utelukkes de fra denne belysningen.

	Faktisk	
	Inntekter	Kostnader
NOK	993 178	971 620
EUR	48 322	44 966

Resultat	24 914
-----------------	--------

	Case 1	
	Inntekter	Kostnader
NOK	993 178	971 620
EUR	53 154	49 463

Resultat	25 250
-----------------	--------

	Case 2	
	Inntekter	Kostnader
NOK	993 178	971 620
EUR	43 490	40 470

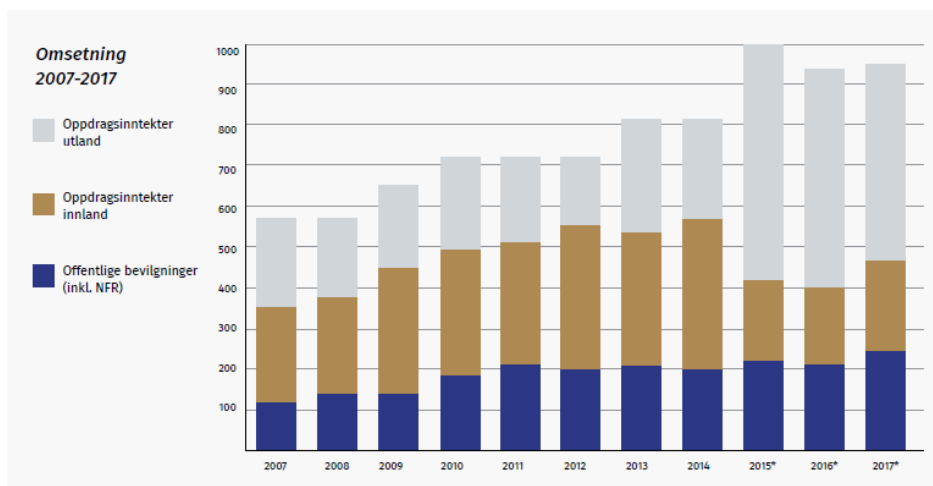
Resultat	24 578
-----------------	--------

Tabell 6 - Driftsresultat (i 1000 NOK)

«Faktisk» er upublisert driftsresultatet for 2018 fratrukket eksponeringen i USD, SEK, GBP og DKK. Dersom NOK depresierer 10% mot EUR øker resultatet med 1,3% og synker med 1,3% dersom NOK appresierer med 10%. Årsaken til at resultatet er lite sensitivt ovenfor fluktuasjoner i valutakursen er at IFE har en så stor andel av verdiene sine i NOK.

Eksponeringen mot EUR preges av høy grad naturlig sikring, noe som ifølge dem også har vært tilfellet de siste årene. Dette har ført til at de har kunnet sove godt om natten uten å implementere noen form for sikringsstrategi. Fra de to casene over kan det se ut som at IFE ikke er veldig utsatt for valutarisiko ved første øyekast.

Bakgrunnen for oppgaven er at de vet med sikkerhet at risikoen kommer til å øke, en tendens som kommer tydelig frem av figur 19 under.



Figur 19 - Omsetning 2007 – 2017 (IFE, 2017)

Man ser fra figur 19 at oppdragsinntektene fra utlandet har økt de siste par årene. En del av forklaringen er at IFE har gjort store tiltak for å øke aktiviteten mot EU. Tidligere har deres EU-aktivitet vært preget av de enkelte avdelingers interesse og engasjement i EU-prosjekter. Fra og med 2017 har de en mer koordinert og forankret aktivitet mot EU. Målet er å sikre deres posisjon på den fremtidige EU-forskningsagendaen. Det betyr at de i årene som kommer forventer en betydelig økning i eksponeringen mot euro.

5.3 EU-prosjekter

Dette er forskningsprosjekter hvor prosjektmidlene kommer fra EU, blant annet gjennom Horizon2020-, EUROSTAR- og EMPIR-programmene. For IFE er dette relativt store prosjekter som ofte løper over flere år. Inntektene fra disse prosjektene består av tilskudd som bevilges av EU. I 2018 fikk IFE innvilget tilskudd på de nevnte forskningsprogrammene på til sammen 5.673.444 euro. Prosjektene har en varighet fra 36 til 54 måneder. Tilskuddene som innvilges er i og utbetales i euro mens kostnadene vil i hovedsak være i norske kroner.

Den vesentligste andelen av tilskuddene er innvilget gjennom finansieringsprogrammet Horizon2020, som vi ser fra vedlegg 1. I dette programmet utbetales bevilget tilskudd til dels som pre-finansiering, interimsbetaling og endelig utbetaling («payment of the balance»). En vesentlig andel av tilskuddet, for eksempel, 40-50 prosent kan bli utbetalt som pre-finansiering. Størrelsen på pre-finansieringen varierer fra prosjekt til prosjekt, men utbetalingen skal normalt skje senest 30 dager etter at avtalen med EU (Grant Agreement) er signert. De øvrige utbetalingene skjer på basis av periodisk rapportering av påløpte kostnader.

Utbetaling skjer 90 dager etter at kommisjonen har mottatt rapporteringen. Rapporteringen må gjøres i euro til gjennomsnittskurser oppgitt av EU-kommisjonen. Rapporteringsperioden fastsettes i Grant Agreement og kan maksimalt være på 18 måneder.

Tap som følge av endring i valutakurs er ikke en kostnad som man kan få dekket gjennom prosjektene. Endringer i kursene i euro utgjør dermed en reell økonomisk risiko i prosjektene og for IFE. Disse prosjektene utgjør hovedvariablene i analysen. Datagrunnlaget for EU-prosjektene er tilsendte dokument som ligger i vedlegg 1 og 2. Empirien for dette avsnittet er mottatt fra deres Financial Controller.

5.4 Identifikasjonsfase

Første fase består av å avdekke dagens situasjon og eksponering (Korsvold og Høidal, 2017). Selskap må vurdere sin regnskapsmessige- og økonomiske risiko. Som det kom frem av diskusjonen i kapittel 5.2 fokuserer oppgaven på den økonomiske eksponeringen. Denne eksponeringen består av både transaksjons- og strategisk (langsiktig) eksponering, hvor teorien bak begge kommer frem i henholdsvis del 2.5.1 og 2.5.2

5.4.1 Identifisering av valutarisiko på EU-prosjekter

Når IFE inngår en EU-kontrakt oppstår transaksjonseksponeringen som følge av at det er ulike tidspunkt for inngåelse av en avtale man inngår i utenlandsk valuta. Dette gir en effekt på kontantstrømmen, enten som en innbetaling eller som en utbetaling. På EU-prosjekter inngår IFE en avtale (Grant Agreement) med EU-kommisjonen sammen med sine forskningspartnere. EU-utbetalinger kommer på ulike tidspunkt etter hvert som prosjektene skrider frem. Deler av støtten utbetales som et forskudd 90 dager etter at Grant Agreement er undertegnet, mens de øvrige utbetalingene skjer på bakgrunn av rapportering av påløpte kostnader i prosjekt. Valutarisikoen oppstår derfor mellom tidspunkt for signering av kontrakten og forskuddsbetalingen (pre-payment), samt tidspunktene mellom kostnadsrapportering og utbetaling. Videre påløper det kostnader underveis knyttet til de ulike prosjektene hovedsakelig i NOK, mens utbetalingene fra EU er i EUR. Spørsmålet er her hvor mye IFE bør sikre seg. Valg av sikring kan knyttes opp mot forventning om fremtidig spotkurs og/eller IFE sin målsetning, som er *«å minimere fremtidige svingninger i kontantstrømmen som følge av eksponering for valutarisiko»*.

Legges forventning til grunn bør de sikre seg 100 % dersom forventet spotkurs på betalingstidspunktet er lik eller lavere enn forwardkursen. Grunnen er at de har samme eller høyere forventet kontantstrøm i NOK ved 100 % sikring kontra ingen sikring, men til helt uten risiko. I tillegg til usikkerheten rundt fremtidig valutakurs, inneholder EU-prosjektene et annet usikkerhetsmoment. IFE vet ikke nøyaktig utbetalingstidspunkt, fordi det kan variere noe siden dette ikke er helt definert. EU forplikter seg til å utbetale innen en viss dato, men det kan godt være at man mottar utbetalingen før EU sin betalingsfrist. Noe som kan gjøre det litt vanskeligere med sikring ved for eksempel forwardkontrakter. En måte å løse denne utfordringen på kan være å sette pengene inn på en euro-konto i banken inntil forwardkontrakten forfaller.

Så langt har vi sett på den kortsiktige effekten valutakurssvingninger har på kontantstrømmer, altså transaksjonseksposeringen. IFE er også eksponert for strategisk eksponering som illustrerer den langsiktige effekten. De er eksponert for denne risikoen ved at en styrket krone medfører at IFE sitt kostnadsnivå omregnet til euro øker sammenlignet med andre forskningsinstitusjoner innenfor euroområdet. Konsekvensen av dette er at de blir mindre konkurransedyktig når de søker om midler på EU-prosjekter i konkurranse med forskningsinstitusjoner som har sine kostnader i euro.

Prosjektene varighet strekker seg fra 36 til 54 måneder. Dette fører til utfordringer knyttet til sikringsinstrumenter. Det finnes få finansielle sikringsinstrumenter som kan benyttes for å redusere langsiktig valutarisiko. Det er for eksempel ikke lett å få kjøpt en forwardkontrakt med flere år til forfall. Det ville i så fall være høye transaksjonskostnader knyttet til derivatet. Børsum og Ødegaard (2005) sier at denne eksponeringen er den vanskeligste å estimere, men trolig også den viktigste. Har man masse historiske data tilgjengelig kan man foreta en regresjonsanalyse for å kvantifisere valutarisikoen. Siden EU-prosjektene er et nytt satsingsområde finnes det lite historiske data tilgjengelig. På den andre siden er det problematisk å anta at fremtiden er lik fortiden. En løsning er å basere seg på budsjetter for fremtiden og foreta scenarioanalyser, noe oppgaven har benyttet (Korsvold og Høidal, 2017).

5.4.2 Kvantifisering av valutarisiko på EU-prosjektene

Fra del 5.4.1 ser vi usikkerheten knyttet til prosjektene. Prosjektene kommer løpende og har ulik varighet. Pre-finansieringen varierer og utbetalingene forekommer på forskjellige tidspunkt, hvor størrelsen på utbetalingene avhenger av andelen de får igjen på rapporterte

kostnader. Andelsprosenten varierer også fra prosjekt til prosjekt. IFE har sendt oss 12 prosjekter og de vet med sikkerhet at antallet vil øke. For å kvantifisere den totale eksponeringen settes prosjektene sammen i en portefølje.

Utgangspunktet for utarbeidelsen av porteføljen er datamaterialet fra IFE i vedlegg 1 og 2. Vedleggene inneholder en oversikt av alle innvilgede prosjekter, hvorav samtlige er gjennom Horizon2020-programmet. Videre er det komplett oversikt over oppstart, durasjon, budsjett, rapporteringsmåneder, andel pre-finansiering og guarantee-fund.

På grunn av de store usikkerhetene knyttet til disse prosjektene må flere forutsetninger legges til grunn for å systematisere datagrunnlaget. Systematiseringen fremgår av vedlegg 3 og 4, hvor prosjektene er sortert fra eldst til nyest. Cellene markert rødt i rapporteringskolonnene i vedlegg 3 indikerer at det ikke er en fast rapporteringsmåned, for eksempel 18 måneder til første rapportering og 12 måneder til andre. Prosjekt 11 har ingen fastsatt startdato enda, mens prosjekt 12 blir senest signert 15.04.19. Vedlegg 4 viser porteføljen vi har laget.

Etter utarbeidelsen av porteføljen ble rapporteringstidspunktene beregnet med tilhørende utbetaling 90 dager senere, samt final payment. Følgende forutsetninger er tatt:

- For hver rapportering ble 10 % av IFE sitt budsjett rapportert som kostnader til EU.
- Interimbetalingen fra EU-kommisjonen er lik rapporterte kostnader til EU-kommisjonen.

Forutsetningenes funksjon er å gjøre kontantstrømmene mer forutsigbare. Siden prosjektene er ulike er det umulig for IFE å vite de nøyaktige beløpene for hvert enkelt prosjekt.

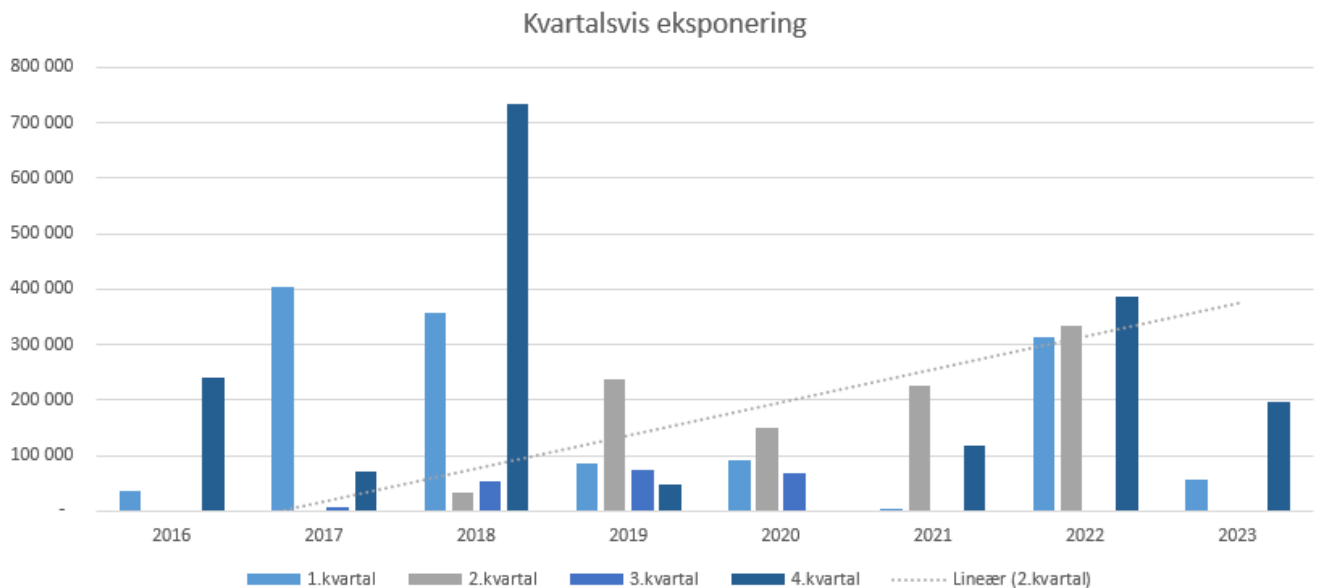
Porteføljens funksjon er å gi en oversikt over kontantstrømmene i utenlandsk valuta. Formålet med systematiseringen av prosjektene er at etter hvert som nye prosjekter innvilges, legges de inn i porteføljen. På denne måten får man en kontinuerlig oversikt over prosjektene til enhver tid. Porteføljen legger grunnlaget for modellen vi har laget for å kvantifisere eksponeringen.

År	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1.kvartal	35 088	405 257	358 843	87 375	92 751	4 034	312 691	55 988
2.kvartal			32 000	237 907	150 707	225 466	335 308	
3.kvartal		5 848	54 034	74 759	67 638			
4.kvartal	240 000	70 200	734 214	48 000		118 069	385 579	195 956
Sum	275 088	481 305	1 179 091	470 443	326 651	364 947	1 085 257	264 541

Tabell 7 - Kvartalsvis eksponering i euro

I tabell 7 ser man modellen IFE kan plote inn kontantstrømmene i utenlandsk valuta for tilhørende periode. På denne måten vet de eksponeringen sin fra kvartal til kvartal. Etter hvert som nye prosjekter inngår i porteføljen legges kontantstrømmene fra prosjektene inn i modellen. Fra porteføljen i vedlegg 4 ser man hvilke datoer det er forventet utbetaling fra prosjektene, og da vil kontantstrømmene legges inn i det respektive kvartal det vil forekomme en utbetaling. Denne inndelingen gjør det lettere å justere andel sikring, da eksponeringen er uforutsigbar. Variasjonen i eksponeringen fra kvartal til kvartal kommer tydelig frem i tabell 7. For eksempel var eksponeringen veldig høy første kvartal i 2017 og lav første kvartal i 2016.

Innledningsvis i kapittel 5 ble det sagt at det var ønskelig med historiske data minst fem år tilbake i tid. Siden EU-prosjektene tidligere ikke har vært et satsingsområde har oppgaven tilgang på historiske data tre år tilbake i tid. Dette er også grunnen til at eksponeringen har vært lav. Det er uansett problematisk å anta at dette er fremtiden da vi vet med sikkerhet at eksponeringen kommer til å øke.



Figur 20 - Kvartalsvis eksponering i euro

Figur 20 viser en økende trend. Dette er forenelig med at satsingen startet i 2017. Det er en tydelig økning i eksponeringen, spesielt fjerde kvartal 2018, hvor det kom flere utbetalinger fra EU i denne perioden. Eksponeringen for 2019-2023 og så videre vil øke etter hvert som nye prosjekter tas inn. IFE forventer en årlig vekst på 5 % i den totale eksponeringen fra 2019. Vekstfaktoren er tatt hensyn til i modellen.

5.5 Strategifase

I denne fasen fastsettes overordnet målsetning og rammebetingelser for valutastyring (Korsvold og Høidal, 2017). Det må gjøres en avveining mellom risiko og avkastning. Rammebetingelsene innebærer at selskapet må bestemme hva som er basisvaluta, identifisere risikoholdning, avgjøre hvilket sikringsinstrument som skal benyttes og hvor stor andel som skal sikres, samt ta høyde for forventning, kostnader og risiko ved bruk av sikringsinstrumentet. Til slutt må det tas et valg om hvilken sikringsstrategi som skal implementeres.

5.5.1 Målsetning og rammebetingelser

IFE ønsker å ha en lav økonomisk risiko, men de har foreløpig ikke valgt å handle med sikringsinstrumenter for å redusere valutarisikoen. For å kunne utarbeide en strategi må deres overordnede målsetning og rammebetingelser avdekkes. Denne informasjonen er innhentet gjennom samtaler med stiftelsens Financial Controller og tilsendte dokumenter.

- Målsetningen er å minimere den økonomiske risikoen knyttet til EU-prosjektene slik at de kan fokusere på arbeidsoppgavene uten å bekymre seg for valutakursen. Å sikre seg gjør det lettere å budsjettere da variansen av forventede kontantstrømmer reduseres. Hensikten med å implementere en sikringsstrategi vil være å sikre kontantstrømmer, ikke drive spekulasjon.
- Basisvalutaen er norske kroner mens faktureringsvalutaen er i euro. EU-prosjektene er delvis subsidierte slik at IFE rapporterer kostnader til EU og får utbetalt i euro.
- Tidshorizonten på EU-prosjektene er 2-4 år. Dette betyr at EU-prosjektene medfører en strategisk valutaeksponering. Det er imidlertid vanskelig å gjøre noen store grep for å redusere den på grunn av utfordringer knyttet til estimering (Børsum & Ødegaard, 2005). Sikringsaktiviteten tar derfor utgangspunkt i transaksjonsrisikoen. Porteføljen med tilhørende modell gir oversikt over den totale eksponeringen hvert kvartal, slik at man kan ha en sikringshorisont på tre måneder om gangen. På denne måten kan transaksjonseksponeringen reduseres.
- Som nevnt i første punkt, ønsker de å sikre seg mot usikkerheten knyttet til fluktasjoner i valutakursen, det betyr at de er risikoavers. Vi vet fra kapittel 3.4 at grad av risikoaversjon spiller inn på optimalt hedgingforhold.

5.5.2 Valg av sikringsinstrument

IFE ønsker at måten å sikre seg på skal være:

- Enkel
- Oversiktlig
- Kostnadseffektiv

De aktuelle instrumentene å sikre seg med er presentert i kapittel 3.1 og er følgende:

- Forwardkontrakter
- Futureskontrakter
- Opsjoner

Sistnevnte gir den største fleksibiliteten, men er komplisert og det dyreste derivatet. Av den grunn faller denne løsningen bort for IFE. Når det gjelder forwards og futures, er det fordeler og ulemper knyttet til begge. Likhetene og ulikhetene mellom disse to er illustrert i tabell 2 i del 3.1.3. En futureskontrakt gjør det enkelt å selge posisjonen på kort varsel, i motsetning til en forwardkontrakt. Futures er det billigste derivatet handles over børs. Kontrakten er standardisert når det gjelder størrelse og forfall. Ulempen er manglende fleksibilitet og at likviditeten på kontrakten blir lavere jo lengre tidshorisonten er. Det fører til at det ofte er vanskelig å oppnå perfekt hedge med dette sikringsinstrumentet. IFE sin eksponering svinger kraftig fra kvartal til kvartal, slik at det vil være viktig å kunne tilpasse eller skreddersy hedgen. Valget faller derfor på forwards. Dette er en enkel og oversiktlig måte å sikre seg på. De får en spesifisert vekslingskurs og oppgjørsgdato. Valget er forenelig med at forwardkontrakter er det mest brukte derivatet for valutasikring (Hull, 2015). BIS (2016) og Cadman m.fl. (2017) har i sine undersøkelser kommet frem til samme konklusjon.

5.5.3 Optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet

IFE er eksponerte på grunn av at de har flere prosjekter med lang varighet. Vi har tatt et valg om å teste 3- og 6-månederskontrakter. Valget er passende med tanke på at eksponeringen varierer mye. Analysen skal se på hvor stor andel av salget/kjøpet det er optimalt å sikre ved bruk av forwardkontrakter. Det undersøkes hva som gir best resultat av å holde 6-månederskontrakten til forfall, eller ved å rullere to 3-månedersskontrakter. Fremgangsmåten for å beregne effektivitet ved rulling er å summere sammen prisendringen i 3-

månederskontrakten i løpet av seks måneder. En seks måneders sikringshorisont fører til at avstanden mellom endring i spotkurs fortsatt er lik seks måneder.

Optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet er viktig for å avgjøre hva som er optimal sikringsstrategi for IFE. Definisjonen og fremgangsmåten er basert på teorien i kapittel 3.3. Disse målene er basert på beregninger av tilhørende varians, standardavvik og korrelasjon, som alle er gjort rede for i samme kapittel. Videre krever beregningene historiske data av spot- og forwardkurser. Disse er hentet fra Norges Bank og fremgår av vedlegg 14 og 15. Forwardkursene fra Norges Bank sine hjemmesider er ment til å være indikativ på grunn av at det ikke er mulig å få eksakte forwardkurser for IFE. Kursene blir satt individuelt, slik at disse varierer fra selskap til selskap. Forwardkursene fra vedleggene inkluderer derfor ikke eventuelle basiser som oppstår i valutaterminmarkedet eller transaksjonskostnader. Endringene i spot- og forwardkursene er beregnet for sikringsperiodene henholdsvis tre og seks måneder.

Kontrakt	3-måned	6-måned	
	3 mnd	3 mnd	6 mnd
Varians for endring i forward	0,06	0,06	0,10
Varians for endring i spot	0,06	0,06	0,10
Standardavvik for endring i forward	0,24	0,24	0,31
Standardavvik for endring i spot	0,24	0,24	0,31
Korrelasjon mellom endringene i forward og spot	1,00	1,00	1,00
Optimalt hedgingforhold	1,00	1,00	1,00
Hedgingeffektivitet	1,00	1,00	1,00

Tabell 8 - Optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet

Tabell 8 indikerer følgende:

- Korrelasjonskoeffisienten er lik 1, det vil si at det er perfekt korrelasjon mellom endringene i spot- og forward.
- Optimalt hedgingforhold er lik 1, det betyr at standardavviket til endringene i spot og forward er like.
- Hedgingeffektiviteten viser at risikoreduksjonen er 100%. Det betyr perfekt sikring for alle forwardkontraktene og alle periodene.
- Varians og standardavvikene for endring i spot og forward er litt høyere for 6-månedskontrakten.

Det er åpenbart at det er korrelasjon mellom variablene da forwardkursen beregnes på grunnlag av spotkursen og korrigeres for eurorenten, noe som resulterer i at begge kursene er veldig lik hverandre. Videre ville det nok vært mer naturlig å teste for hedgingforholdet, om dette er signifikant forskjellig fra 1. Også her vet vi svaret, at hedgingforholdet ikke er signifikant forskjellig fra 1.

5.5.3.1 Signifikanstest av resultater

Resultatene fra analysen over testes for å sjekke om de er signifikante. Korrelasjonen mellom spot- og forwardkursene er hovedvariabelen i optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet, slik at den må testes. Hypotesene er følgende:

H_A = Det er korrelasjon mellom variablene i populasjonen $\rightarrow \rho \neq 0$

H_0 = Det er ingen korrelasjon mellom variablene i populasjonen $\rightarrow \rho = 0$

Kontrakt	Sikringsperiode	α	t-verdi	Kritisk verdi	p-verdi	Resultater
6-mndkontrakt	3 mnd sikring	0,01	336,39	2,62	0,00	Signifikant
	6 mnd sikring	0,01	436,01	2,63	0,00	Signifikant
3-mndkontrakt	3 mnd sikring	0,01	554,02	2,62	0,00	Signifikant

Tabell 9 - Signifikanstest

Tabell 9 viser at $|t\text{-verdi}| > |kritisk\ verdi|$, det vi si at t-verdiene ligger i forkastningsområdet. Dette støttes av p-verdien som er lavere enn signifikansnivået vi har satt på 0,01. Det betyr at nullhypotesen om ingen korrelasjon kan forkastes. Resultatene sier at korrelasjonen mellom endring i spot- og forwardkurs er signifikant for begge forwardkontraktene og alle sikringsperiodene. Konklusjonen er derfor at resultatene for optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet er signifikant. Regresjonsstatistikken ligger i vedleggene 5, 6 og 7

5.5.3.2 Stabilitetstest av resultater

Videre blir resultatenes stabilitet testet. Fremgangsmåten til denne analysen er å dele innsamlet data inn i to perioder. Dersom resultatene fra testene er like for begge perioder, kan man si at resultatene er stabile. Periodene er delt inn i:

- Periode 1, definert som P1 og omfatter tidsrommet 01.01.2010 – 31.06.2014
- Periode 2, definert som P2 og omfatter tidsrommet 01.07.2014 – 01.07.2018.

Kontrakt	3-måned		3-måned		6-måned	
	P1 - 3 mnd	P2 - 3 mnd	P1 - 3 mnd	P2 - 3 mnd	P1 - 6 mnd	P2 - 6 mnd
Varians for endring i i forward	0,03	0,08	0,03	0,08	0,08	0,11
Varians for endring i spot	0,03	0,08	0,03	0,08	0,08	0,11
Standardavvik for endring forward	0,18	0,28	0,18	0,28	0,28	0,33
Standardavvik for endring i spot	0,18	0,28	0,18	0,28	0,28	0,33
Korrelasjon mellom endringene i forward og spot	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Optimalt hedgingforhold	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Hedgingeffektivitet	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabell 10 - Stabilitetstest

Tabell 10 viser at spot og forward har høyere varians og standardavvik i andre periode for alle kontrakter. Videre er korrelasjonen, optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet stabil og lik 1 for begge periodene. Basert på denne testen kan man konkludere med en risikoreduksjon på 100 % eller perfekt sikring for alle kontrakter. Dette stemmer overens med resultatene fra del 5.5.3.

Det ble også utført signifikanstest av resultatene fra stabilitetstesten. Korrelasjonen ble testet for hver kontrakt og begge perioder.

Kontrakt	Sikringsperiode	Periode	α	t-verdi	Kritisk verdi	p-verdi	Resultater
6-mndkontrakt	3 mnd sikring	Periode 1	0,01	178,17	2,68	0,00	Signifikant
		Periode 2	0,01	275,09	2,67	0,00	Signifikant
	6 mnd sikring	Periode 1	0,01	267,40	2,68	0,00	Signifikant
		Periode 2	0,01	337,79	2,67	0,00	Signifikant
3-mndkontrakt	3 mnd sikring	Periode 1	0,01	275,10	2,68	0,00	Signifikant
		Periode 2	0,01	478,25	2,67	0,00	Signifikant

Tabell 11 - Signifikanstest av stabilitetstest

Tabellen viser at $|t\text{-verdi}| > |k\text{ritisk verdi}|$, det vi si at t-verdiene ligger i forkastningsområdet. Dette støttes av p-verdien som er lavere enn signifikansnivået vi har satt på 0,01. Det betyr at nullhypotesen om ingen korrelasjon kan forkastes. Resultatene sier at korrelasjonen mellom endring i spot- og forwardkurs er signifikant. Regresjonsstatistikken ligger i vedlegg 8, 9, 10, 11, 12 og 13.

5.5.4 Prising av forwardkontrakter (Dekket renteparitet)

Kapittel 2.7 behandlet flere teoretiske rammeverk som hjelper oss med å forstå sammenhengene mellom valutakurser, renter og inflasjon. Dekket renteparitet (DRP) er en av disse og ser på sammenhengen mellom valutakursen og renteforskjellen i ulike valutaer.

Teorien bak denne pariteten er gjennomgått i kapittel 2.7.2, hvor vi så at den har en delvis gyldighet, selv om den var sterkere før. Det betyr at den kan benyttes ved beregning av forwardkursen.

Dekket renteparitet sier at prisen for å kjøpe eller selge en fremmed valuta mot NOK gjennom en forwardkontrakt bestemmes av følgende:

- Den gjeldende markedskursen, S (spotkursen)
- Renten i basislandet, i
- Renten i utlandet, i^*
- Forfallet for transaksjonen, $(=d/365)$

Prisen bestemmes ut ifra kontrakstiden som kan være mellom en uke og flere år frem i tid. Påløpte renter frem til forfallstidspunktet vil dermed påvirke prisen på kontrakten.

$$F_{t,t+1} = S_t * \frac{1 + i}{1 + i^*}$$

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

Prisen på en forwardkontrakt i dag skal være lik dagens spotkurs multiplisert med rentedifferansen. Den faktiske kursen man får oppgitt i markedet kan imidlertid avvike fra den teoretiske grunnet etterspørselsforholdene i valutamarkedet. Dersom forwardkursen ikke kompenserer for rentedifferansen mellom valutaene oppstår avviket mellom teoretisk kurs og kursen man får kvotert i markedet eller fra banken.

Hvordan dekket renteparitet brukes for å beregne forwardprisen, illustreres enkelt med et eksempel på en tre måneders forwardkontrakt. Rentene som legges til grunn er pengemarkedsrentene i henholdsvis Norge og eurosonen. I oktober 2018 var spotkursen 9,48. Benyttet rente for samme periode i Norge er NIBOR 3 mnd. og EURIBOR 3 mnd. for eurosonen. De var på henholdsvis 1,09% og -0,0318%. Den oppgitte forwardkursen fra Norges Bank er 9,51 for dette tidsrommet.

$$9,48 * \frac{1 + 0,0109 * \left(\frac{90}{365}\right)}{1 + (-0,000318) * \left(\frac{90}{365}\right)} = 9,51 = 9,51$$

Fra eksempelet ser man at forwardkursen Norges Bank oppgir er lik den teoretiske beregnet ved DRP. Eksempelet utvides under.

	2018				2018		
	Oktober	November	Desember		Oktober	November	Desember
Spotkurs	9,48	9,63	9,79	Spotkurs	9,48	9,63	9,79
FW3	9,51	9,67	9,83	FW6	9,55	9,71	9,88
FW3 iht. DRP	9,51	9,67	9,83	FW6 iht. DRP	9,55	9,71	9,88
Differanse	-	-	-	Differanse	-	-	-

Tabell 12 - Prising av forwardkontrakter

Tabell 12 tar utgangspunkt i fjerde kvartal 2018 og inneholder spot- og forwardkurser oppgitt fra Norges Bank i vedlegg 14 og 15. FW3 og FW6 er forwardkursene for 3- og 6-månederskontrakter. FW3 iht. DRP og FW6 iht. DRP er de teoretiske forwardkursene for de samme kontraktene ved å benytte dekket renteparitet. Resultatene viser at kursene oppgitt fra Norges Bank er lik den teoretiske prisen beregnet av dekket renteparitet.

5.5.5 Fremtidig sikring

Til nå har analysene basert seg på historiske tall. Problemet er at de ikke sier noe om fremtiden. Utviklingen i spot- og forwardkurser er ukjent og man vet ikke hva som er optimalt hedgingforhold i fremtiden. Det er imidlertid grunnlag for å tro at korrelasjonen mellom spot- og forward vil holde seg stabil, også i fremtiden. Siden de historiske tallene viste signifikante verdier, må det kunne antas at beregningene og testene gjort for hedgingforholdene er en god indikator for fremtiden, gitt ingen forventning.

Kontrakt/sikringsperiode	Forward	Prognose spot
3-måneders (oppgjør april)	9,7833	9,6
6-måneders (oppgjør juli)	9,8247	9,4

Tabell 13 - Forward og prognose spot

Forwardkursene og prognosene i tabell 13 er oppgitt etter samtale med valutamegler hos Nordea Makets. Når IFE står i januar og ser at det i andre kvartal vil være en total eksponering på €237.907, kan de selge det beløpet ved oppgjørsdato 1.april via 3-måneders forwardkontrakter. Et alternativ vil være å selge beløpet 1.juli ved hjelp av 6-måneders forwardkontrakter. I andre kvartal 2019 har IFE en total eksponering på €237.907. Skulle de sikret hvert enkelt beløp gjennom hele kvartalet ville det påløpt store kostnader. Derfor undersøkes effekten av å sikre hele eksponeringen for kvartalet med tre og seks måneders

kontrakter. Oppgjør datoene vil da være i april eller i juli. Dette kan medføre en betydelig basisrisiko ved at timingen på utbetalinger fra EU og salg av kontraktene. Basisrisikoen knyttet til dette er nærmere forklart i del 5.5.8.

Analysen utført i tabell 14 er basert på tabell 13. Den utgangspunkt i del 5.5.3 om optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet. Formålet er å se forskjellen ved:

- Optimal sikring
- Full sikring
- Halv sikring
- Ingen sikring

La oss anta i dette tilfellet at Nordea Markets sin prognose for juli fra tabell 13 er lik realisert spotkurs. Den gjennomsnittlige spotkursen for april var 9,6247. IFE ønsker å sikre eksponeringen på €237.907.

Kontrakt/ sikringsperiode	Forward	Realisert spot	Optimalt hedgingforhold	Resultat ved ulike sikringsforhold			
				Optimal sikring	Full sikring	Halv sikring	Ingen sikring
3-måned	9,78	9,62	1,00	37 732,05	37 732,05	18 866,03	-
6-måned	9,82	9,40	1,00	101 039,10	101 039,10	50 519,55	-

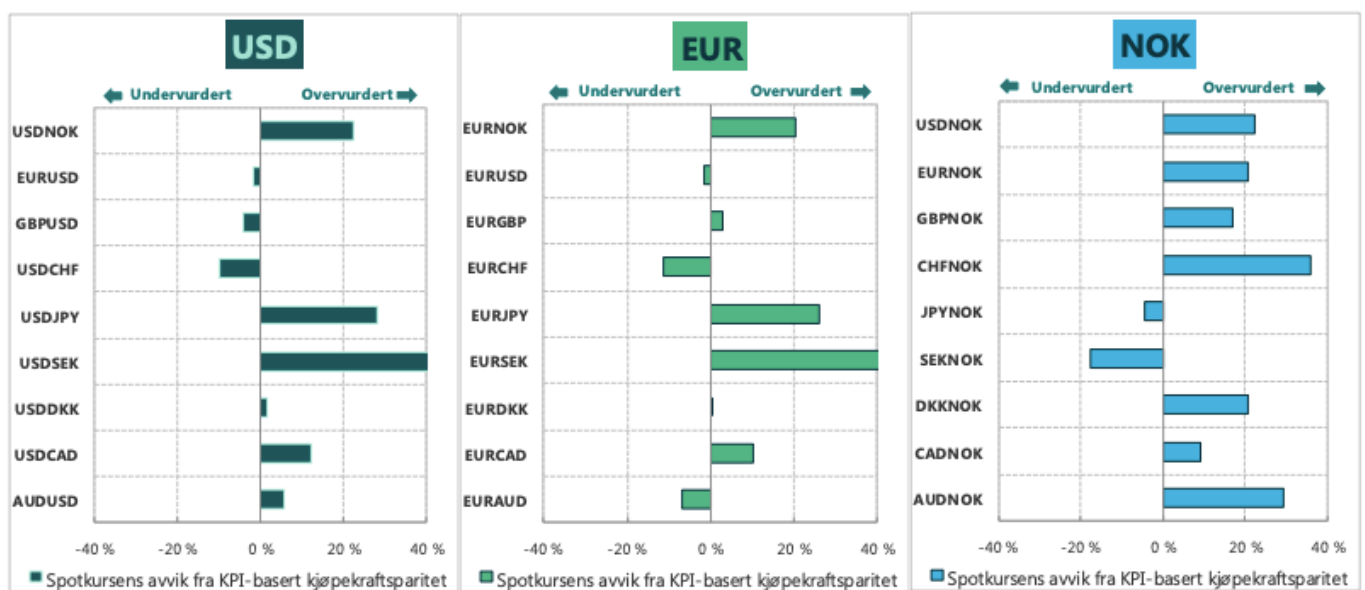
Tabell 14 - Resultat ved ulike sikringsforhold (i NOK)

Ved et salg på €237.907 er full sikring den mest lønnsomme strategien. Ettersom optimalt hedgingforhold er 1,00, vil den i dette tilfellet være lik full sikring, og dermed gi det samme resultatet. Ingen sikring ville gitt en verdi på 0, fordi at man kunne solgt til en høyere forwardkurs på 3- og 6-måneders kontraktene, mens salget ble realisert til en lavere kurs. Det er imidlertid viktig å påpeke at selv om det kan virke opplagt at full sikring gir det beste resultatet, vil bedriftens holdning til risiko og egen forventning om fremtidig valutakurs spille inn. I dette tilfellet der valutakursen er forventet å falle, er overhedging fornuftig for å sikre seg mot lavere kurser i fremtiden. Strategien som er best for IFE er ikke nødvendigvis den beste for en annen bedrift.

5.5.6 Regulering av hedge etter forventning

Vi så fra kapittel 3.4 at i tillegg til graden av risikoaversjon, vil ens egen forventning om fremtidig valutakurs spille inn på hedgingforholdet. IFE har uttalt at de ikke har noen

konkrete forventninger om utviklingen i EUR/NOK. De har heller ikke noe inngående kunnskap om hvordan de kan regulere hedgingforholdet til enhver tid. Siden spot og forward på valuta i praksis er samme vare, vil korrelasjonen være tilnærmet 1 hele tiden, som også var resultatet fra analysene i del 5.5.3, hvor ingen forventninger lå til grunn. Uten noen forventninger om fremtidig kursutvikling, sier hedgingforholdet fra beregningene i tabell 8 at hele eksponeringen skal sikres til enhver tid. Da er det heller ikke tatt hensyn til forventninger om eventuelle hendelser i verden som kan påvirke valutakursen. For eksempel vil forventninger om høyere rente i Norge føre til en appresiering av NOK. En styrket krone er ikke en gunstig utvikling i valutakursen for IFE med tanke på at de skal selge valuta.



Figur 21 – Kjøpekraftsparitet (Welle mfl., 2019)

Figur 21 viser avvik fra kjøpekraftsparitet, som er nærmere forklart i del 2.7.1. Ifølge både Rogoff (1996) og Taylor (2006) har den relative kjøpekraftspariteten en delvis gyldighet over lengre perioder og vil i gjennomsnitt over tid være det beste estimatet av fremtidig spotkurs. Men hadde den holdt til enhver tid, ville man ikke fått mye igjen for å sikre seg. Den kan imidlertid brukes som en indikasjon på hvilket nivå valutakursen skal ligge. Dersom vi følger denne teorien er EUR/NOK overvurdert, noe som fører til at NOK forventes å appresiere i fremtiden. Antagelsen om at valutaparet er overvurdert, baseres på prisforskjeller på varer og tjenester mellom eurosonen og Norge. Siden IFE ikke har noen forventninger om fremtidige valutakurser kan de gå til en bank som har eksperter på valuta.

Valutakurser	07.jan.19	apr.19	jul.19	jan.20	des.20	des.21	des.22
EURNOK	9.8225	9.5000	9.4000	9.3000	9.0000	8.8000	9.2000

Figur 22 - Prognose valutakurs (Welle mfl., 2019)

Tabell 22 viser DNB Markets sine prognoser på EUR/NOK de neste årene. Det er viktig å ta valutaprognoser tre år frem i tid med en stor klype salt. Det er umulig å si noe om hva som vil skje så langt frem i tid, iallfall når det kommer til valutakurser. Bjønnes og Korsvold (2017) sier det vil være ufornuftig å basere seg utelukkende på bankers prognoser, men de kan brukes som et supplement til andre analyser. IFE vil uansett kunne dra nytte av eksterne valuta-analyser og prognoser når de skal sikre seg.

Dersom IFE legger til grunn en appresiering av NOK fremover, vil det kunne ha stor betydning for hvor stor andel av beløpet de skal sikre. En appresiering av NOK vil antyde at de bør overhedge eksponeringen sin. Dersom IFE skal rullere hedgen sin hver tredje måned og valutakursen faller, vil de, når de skal inngå en ny kontrakt etter tre måneder, få en lavere kurs på den nye kontrakten. Det hele ender opp med at de sitter igjen med mindre enn før. I dette tilfellet vil det kunne lønne seg å ta hensyn til forventninger om fremtidig valutakurs, slik at de kan regulere hedgen ved for eksempel en overhedging.

Poengene fremhevet i forrige avsnitt illustreres med en case basert på IFE sin eksponering i euro for 2019 så langt (tabell 7).

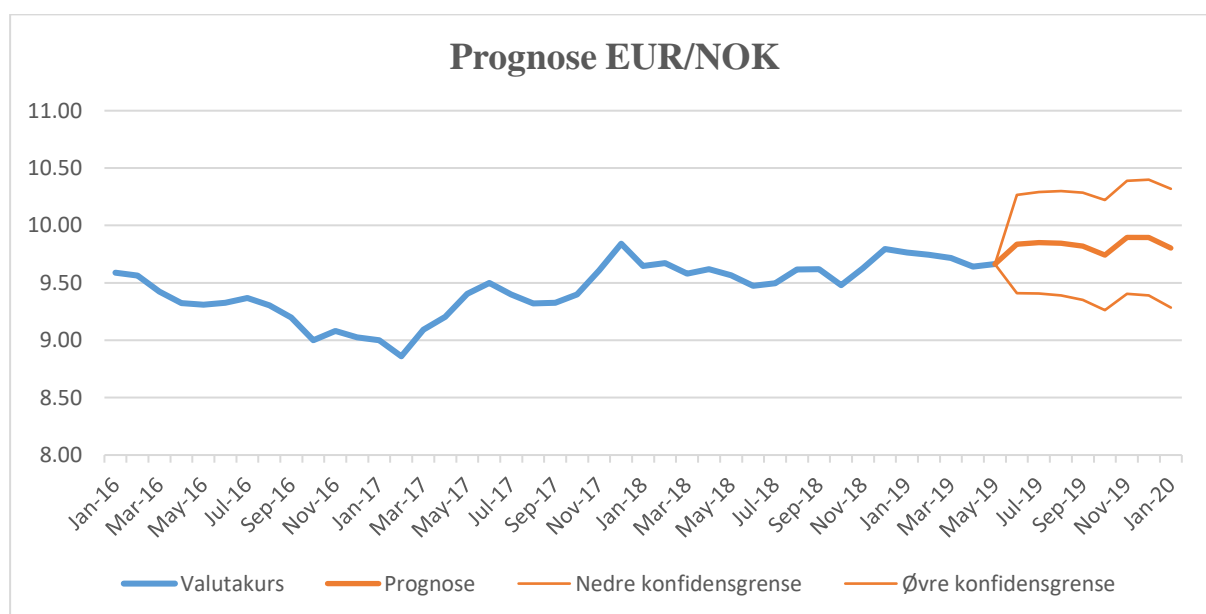
År	2019		
	1	0,5	1,5
1.kvartal	87 375,00	43 687,50	131 062,50
2.kvartal	237 907,25	118 953,63	356 860,88
3.kvartal	74 758,88	37 379,44	112 138,31
4.kvartal	48 000,00	24 000,00	72 000,00

Tabell 15 – Forslag til ulike hedgingforhold

Tallene i tabell 15 er hentet fra modellen utarbeidet i kapittel 5.4.2. Her skildres ulike scenarioer IFE kan lage for å se hvor mye de bør sikre sin nåværende eksponering. For eksempel, dersom man frykter en lavere valutakurs i tredje kvartal vil en mulighet være å sikre 1.5 ganger eksponeringen (112.138 euro) for å sikre seg mot fallet. Tror man at valutakursen vil stige i tredje kvartal, kan IFE sikre 0.5 ganger eksponeringen (37.379 euro).

Strategien ved å sikre en andel som er mindre enn den totale eksponeringen kalles for underhedging. Det vil redusere variabiliteten av netto eksponeringen med 50% i dette tilfellet. Hensyn til prognoser og forskjellige hedgingforhold er avhengig om prognosen er fordelaktig eller ikke for salgsposisjon.

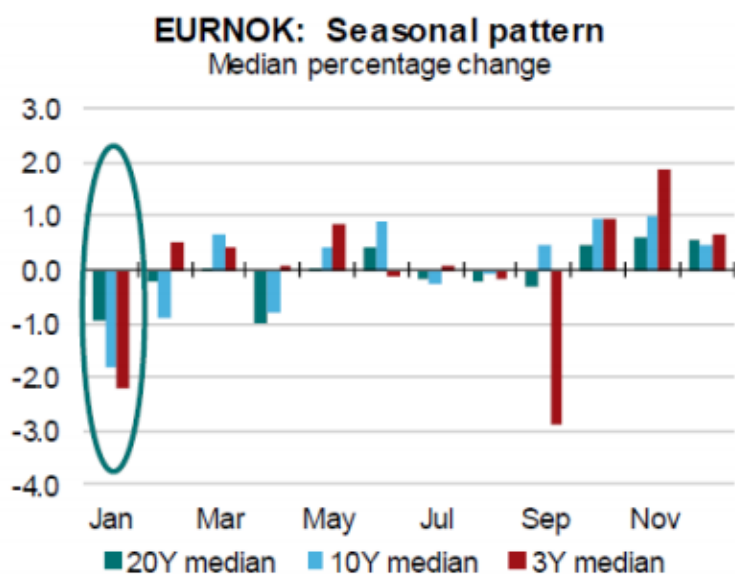
Det er mye usikkerhet i eurosonen og knyttet til Brexit, samtidig som utviklingen i Norge går stadig bedre. Sentralbanken i Norge hevet renten for første gang på syv år og forventer ytterligere to hevinger i 2019 (Welle mfl., 2019). Mange faktorer spiller inn på fremtidig valutakurs og de nevnte gir grunnlag for å forvente en lavere valutakurs i fremtiden. Når IFE skal ta en beslutning angående hedgingforhold fremover bør de legge vekt på usikkerheten i verden og at ting kan endre seg raskt. Derfor er det viktig å ikke «låse» seg inn på en enkelt strategi, men være fleksibel med tanke på endringer i både egne prosjekter og rundt om i verden. I tillegg til å gå ut ifra en risikominimerende posisjon hvor de sikrer seg mot nedside risiko, bør IFE også smelte sammen sin egen eller bankens oppfatning om fremtidig valutakurs. Dette vil gi en optimal sikringsstrategi som passer dem enda bedre.



Figur 23 - Egne valutaprognoser av EUR/NOK

Basert på oppgavens tekniske analyse i figur 23 vil valutakursen holde seg noenlunde stabil fremover. Valutakursen er her prognostisert frem til 2020. Noe lenger frem i tid enn dette er omtrent umulig å gjøre riktig og er dermed ikke hensiktsmessig. Prognosen viser at valutakursen vil stige litt, og bevege seg mot EUR/NOK 9,90 ved slutten av året. Denne

prognosen kan sammenlignes med de fundamentale analysene til Nordea og DNB. Sistnevnte på tolv måneders sikt har prognose på 9,50 og konsensus har 9,35.



Figur 24 - Sesongmessig variasjon NOK (Welle mfl., 2019)

Tas det hensyn til sesongmessige variasjoner i NOK, har kronen svekket seg de siste årene med 2,5% mot EUR i perioden 01 – 24. desember. Historisk har NOK som regel en god tendens i januar, der utenlandske banker har økt sin eksponering mot norske kroner. Medianen de siste ti årene er på ca. 2% styrkelse av kronen mot euro i løpet av januar, illustrert i figur 24.

Hvilke prognoser skal man følge? Enten det er banken sine, egne eller en kombinasjon, vil det være viktig med god kommunikasjon mellom økonomiavdelingen og de som inngår nye prosjekter i utenlandsk valuta. Dersom dette ikke er tilfellet, blir det vanskelig for økonomiavdeling å kjøpe forwardkontrakter som samsvarer med den faktiske eksponeringen. Alternativt kan avdelingen som handler i utenlandsk valuta selv kontakte banken for å kjøpe forwardkontrakter. Det siste alternativet fører til at hver enkelt avdelings holdning til risiko avgjør hvilket hedgingforhold som skal legges til grunn. Denne løsningen er ikke nødvendigvis i tråd med verken ledelsens oppfatninger eller preferanser. Gode retningslinjer må derfor være utarbeidet fra IFE, slik at de har en klar strategi til forwardkontraktene som skal inngås. Som nevnt tidligere ønsker de å sikre deres kontantstrømmer og begrense nedside risiko. Utformingen av sikringsstrategien må derfor gjøres på en måte som ikke oppfordrer til

spekulasjon. Dette kunne gitt ledelsen incentiver til å spekulere, noe som ville stjålet tid og fokus fra deres arbeidsoppgaver.

5.5.7 Transaksjonskostnader

Et av hovedargumentene mot sikring er transaksjonskostnader. IFE har oppgitt at DNB vil benyttes som bankforbindelse ved kjøp/salg av derivater ved en eventuell valutasikring. DNB oppgir at alle valutaderivater handles ved forespørsel om priskvotering. Når DNB handler slike derivater med profesjonelle og ikke-profesjonelle kunder opptrer banken som prinsipal, som betyr at de er kundens motpart. Da stiller de en pris, bestående av en markedsbasert bid og/eller ask pris med tillegg av en margin. Den inkluderte marginen vil dekke bankens kostnader knyttet til markedsrisiko, finansiering, kapitalkrav, operasjonelle kostnader, skatter og avgifter, omsetning på markedsplasser, clearing, oppgjørskostnader og bankens fortjeneste. Bankens kommisjon er spennet mellom kjøpskurs (salgskurs) og midtkursen. Marginen fra banken vil selvsagt variere fra kunde til kunde, avhengig blant annet av transaksjonens størrelse og løpetid, motpartsrisiko kunden representerer, likviditet i det relevante markedet, samt historisk og forventet omsetning, inkludert handelsatferd for hver enkelt kunde (DNB, u.å). For IFE vil transaksjonens størrelse variere men løpetiden være den samme.

IFE har 12 prosjekter. Disse prosjektene vil ha flere utbetalinger gjennom prosjektperioden. Å sikre hver enkelt utbetaling fører til veldig mange kjøpt av forwardkontrakter. Det sier seg selv at det vil bli dyrt om IFE skal sikre hvert enkelt prosjekts kontantstrøm istedenfor å systematisere valutaeksponering som er gjort i del 5.4.2. I samtaler med DNB sier de også at hvis det er lagt til grunn samme sikringsstrategi for hvert prosjekt kan det være i orden å se på dette samlet.

DNB (via mail) gir følgende informasjon angående hvilket påslag de krever: «*En indikasjon hvis IFE skal selge EUR 500.000 på termin 3 mnd. er spotkurs 9,6800 + terminpunkter 0,0385 = terminkurs 9,7185. Terminpåslaget og kostnaden øker med løpetiden. Kostnaden ved kontrakten kan opplyses før inngåelse, ref. nye reguleringer januar 2018, men vi kan ikke gi faste marginer. Større beløp kan være noe bedre priset enn mindre beløp*». Det betyr at kostnaden ligger i et redusert tillegg.

Hensikten med sikring for IFE var i utgangspunktet å gjøre det kostnadseffektivt, enkelt og oversiktlig som nevnt i del 5.5.2. Å sikre hver enkel kontantstrøm er ikke forenlig med disse

holdepunktene og vil derfor ikke bli foreslått. IFE kan få vite kostnaden før en eventuell sikring, men får ikke faste marginer å forholde seg til. I det tilfelle må IFE gjøre en vurdering basert på størrelsen til bid-ask spreaden og ta en beslutning på om de syntes prisen ved å inngå sikring er akseptabel for dem.

Ved kontinuerlig sikring av kontantstrømmer vil kostnadene sannsynligvis øke, på grunn av hyppigere kjøp av forwardkontrakter. Dette vil kreve mye ressurser fra økonomiavdelingen. DNB opplyser også at større beløp kan være bedre priset, noe som taler til fordel for å sikre den totale eksponeringen for hvert kvartal. Det er vanskelig å måle nøyaktig i tall hvor stor forskjell det vil være å sikre hver enkelt kontantstrøm mot å sikre porteføljen. Dette på grunn av at transaksjonskostnadene vil variere som nevnt ovenfor. I denne oppgaven er det foreslått at det vil være hensiktsmessig å samle valutaeksponeringen til en portefølje og sikre den kvartalsvis.

5.5.8 Basisrisiko

Fra beregningene av korrelasjonen mellom endring i forward- og spotkurs i del 5.5.3, så man at korrelasjonen er lik 1. Siden sikringsinstrumentet svinger i takt med underliggende aktivum, vil det være perfekt sikring. Det er imidlertid en annen risiko for IFE. Den oppstår ved at timingen på forwardkontraktens forfall og inn- og utbetalingene knyttet til prosjektene kan være forskjellige. Dette er en reell risiko ved at forwardkontrakter tar utgangspunkt i en oppgjør dato. Denne risikoen kalles for basisrisiko.

For eksempel, dersom oppgjør dato på forwardkontrakten er 15. april og IFE mottar 150.000 euro 20. april, sitter de igjen med basisrisiko i forhold til tidsforskjellen. Ved å ta utgangspunkt i det første prosjektet i porteføljen, skal basisrisikoen knyttet til ulike tidspunkt for forward og spot illustreres.

Project 1	01.02.2016	01.05.2017	30.07.2017	01.08.2018	30.10.2018	01.05.2019
IFE budget (eur)	Pre-financing	Reporting	Payment	Reporting	Payment	Final payment
58 480	35 088	5 848	5 848	5 848	5 848	11 696

Tabell 16 - Basisrisiko ved en utbetaling (prosjekt 1).

Tabell 16 viser nøyaktig tidspunkt for når de ulike transaksjonene finner sted. Den viser også at IFE får flere utbetalinger i løpet av prosjektperioden. Det tas et utgangspunkt i utbetalingen fra 2018. På dette tidspunktet var valutakursen 9,54. For å sikre dette salget, måtte de i juli ha

solgt en forwardkontrakt på tre måneder frem i tid. Den gjennomsnittlige 3-måneders forwardkontrakten var på 9,53 i juli, mens gjennomsnittlig spotkurs var 9,53 i juli. Det er benyttet gjennomsnittlige historiske data og eksempelet tar kun for seg en betaling fra prosjektet for å få frem poenget i dette tilfellet.

Spot t=1	9,50
Spot t=2	9,54
Forward t=1	9,53
Forward t=2	9,51
b1	-0,03
b2	0,03

Tabell 17 - Endring i basis

I tabell 17 er $t = 1$ definert som juli, mens $t = 2$ er oktober. Fra definisjonen av basis, har man $b_1 = S_1 - F_1$ og $b_2 = S_2 - F_2$. Det betyr at basis 1 er lik spotkurs tidspunkt 1 fratrukket forwardkurs tidspunkt 1. Det samme gjelder for basis 2. IFE er i en situasjon der de vet at på tidspunkt 2 skal det selges euro og tar en short posisjon i forwardkontrakten på tidspunkt 1. Den realisererte prisen på eiendelen er S_2 og profitten på forwardkontrakten $F_1 - F_2$. Den effektive prisen oppnådd for eiendel med sikring er derfor $S_1 + F_1 - F_2 = F_1 + b_2$. I dette eksempelet er det 9,56. Verdien av F_1 er kjent på tidspunkt 1. Dersom b_2 hadde vært kjent på samme tidspunkt, ville det resultert i en perfekt hedge. Spot- og forwardkurs om tre måneder er imidlertid ukjent. Sikringsrisikoen er usikkerheten knyttet til med b_2 , også kjent som basisrisiko. Når spotkursen øker mer enn forwardkursen, øker basisen og man får en styrket basis (Hull, 2015).

Rapporteringen som gjøres til EU-kommisjonen blir gjort til gjennomsnittskurser som oppgis av sistnevnte. For å være konsistent er det benyttet gjennomsnittlig forwardkurs ved begge tidspunktene i eksempelet. Det oppnås gevinst på forwardkontrakten når basisen øker fra -0,03 til 0,03. Dersom basisen reduseres, ville også gevinsten blitt redusert (Hull, 2015). Systematisk variasjon i basisrisiko gjennom året kan påvirke hedgingeffektivitet og hedgingforholdet til en optimal hedge (Gjerde, 1989). Resultatene ved å sjekke for variansen i basisrisikoen mellom spot og forward for perioden 2010-2018, viste at det var ingen systematisk variasjon i basisrisikoen. Hverken for 3- eller 6-månederskontraktene og for alle sikringsperiodene.

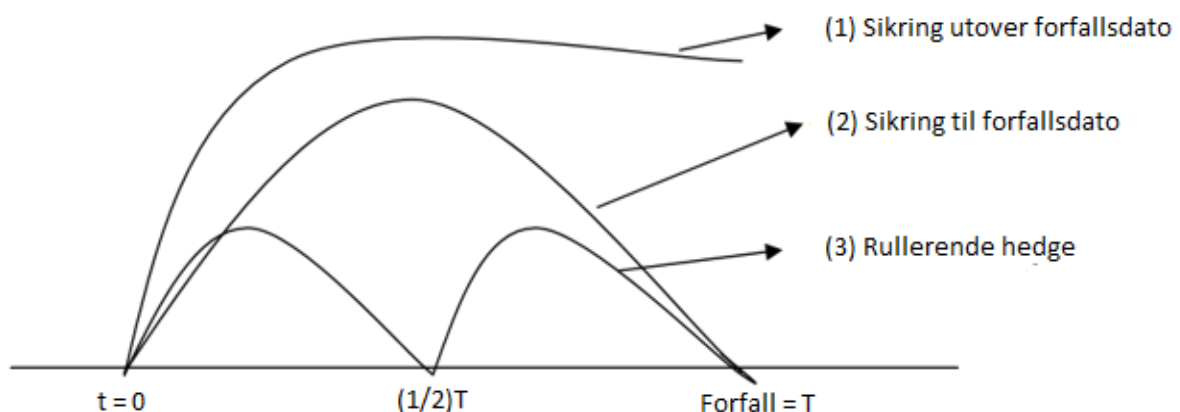
5.5.9 Valg av sikringsstrategi

Kommunikasjonen med IFE og resultatene fra analysene utgjør grunnlaget for hvilken strategi som skal implementeres. Her er noen nøkkelhøydepunkt:

- Kartleggingen av eksponeringen, illustrert i tabell 7, viser eksponeringen hvert kvartal.
- Forwardkontrakter er det sikringsinstrumentet som møter IFE sine krav og ønsker best.
- Å holde en 6-månederskontrakt til forfall og rullere en 3-månederskontrakt to ganger, ga like gode resultat ved beregning av optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet. Resultatene var signifikante og stabile (del 5.5.3).
- IFE har ingen spesifikk forventning om fremtidig valutakurs.
- Informasjon om transaksjonskostnader knyttet til sikring.

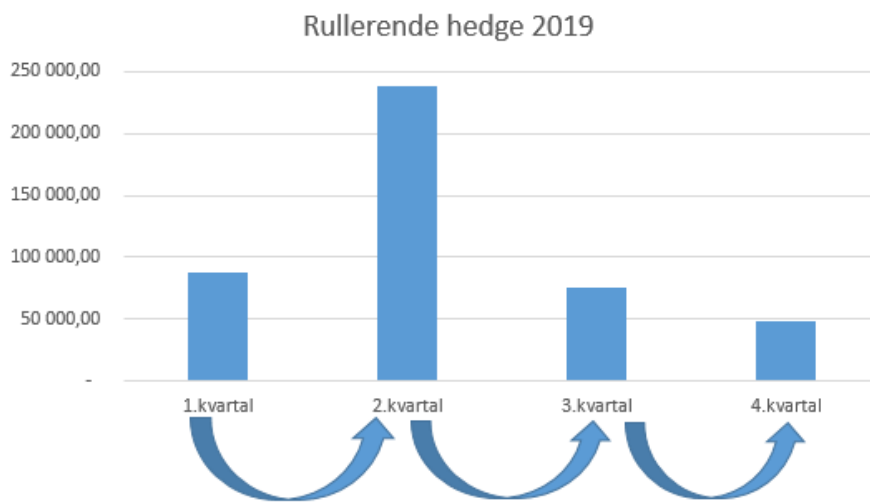
Valget står mellom å velge forwards med sikringshorisont på seks måneder eller rullere kontraktene tre måneder om gangen. På bakgrunn av at den totale eksponeringen er svært uforutsigbar og varierer mye fra kvartal til kvartal, vil det tryggeste for IFE være å rullere forwardkontrakter tre måneder om gangen. 3-månederskontrakter vil også være billigere enn 6-månederskontrakter. Videre er valget forenelig med at EU-prosjektene kommer løpende og at det er et økt satsingsområde for IFE, som forventer en årlig vekst på 5 % i den totale eksponeringen. Strategien er kjent som en «rullerende hedge» eller «roll-over stack hedge».

5.5.9.1 Rullerende hedge («Roll-over stack hedge»)



Figur 25 - Rullerende hedge

Som man ser av figur 25 innebærer denne strategien at man bruker forwards med kun en forfallsdato. Når datoen for forfall nærmer seg, går man ut av den nærliggende kontrakten og velger en kontrakt med senere forfallsdato. For IFE betyr dette at de selger tre måneders forwardkontrakter og ruller posisjonen over rett før hver leveringsmåned. Etter rapportering av kostnader til EU gir disse en utbetaling ca. 90 dager etter hver rapportering. Å ha avdekket den totale eksponeringen kvartalsvis slik som i tabell 7, vil derfor være til stor nytte. Denne kontinuerlige oversikten gjør at IFE kan justere posisjonen ved hver nye rulling og på den måten kan skreddersy sikringen. Hver gang hedgen rulleres, absorberer sikringsstrategien basisrisiko. Som et resultat av dette vil presisjonen av hedgen falle ved økende rullinger.



Figur 26 - Rullerende hedge

Figur 26 viser hvordan man kan sikre total kvartalsvis eksponering ved å bruke en rullerende hedge. Hedgingforholdet vil bestemme andelen av den beløpsmessige eksponeringen som skal sikres. Ved et hedgingforhold på 1, vil for eksempel hele beløpet i andre kvartal sikres ved å selge en 3-måneders forwardkontrakt i første kvartal. Når det nærmer seg oppgjørsgdato på forwardkontrakten i andre kvartal, vil hedgen rulleres ved å inngå en ny forwardkontrakt for tredje kvartal.

5.6 Gjennomførings- og evalueringsfase

5.6.1 Implementering av valgt sikringsstrategi

Nå skal oppgavens foreslåtte sikringsstrategi implementeres og resultatene evalueres. Rullerende hedge strategien er kontinuerlig, men datagrunnlaget er begrenset til to år for å få frem poenget. Videre skal effekten og konsekvensene ved at IFE hadde benyttet denne strategien demonstreres i tabell 18. Første tall i hver kolonne er forwardkursen som EUR/NOK blir solgt til, mens det andre tallet er spotkursen ved oppgjørsgdato. For eksempel, IFE selger €10.000 til en forwardkurs på 9,03. Spotkursen ved oppgjørsgdato er 9,20 og resultatet blir €10.000 \cdot (9,03-9,20) = - kr 1.700.

Den nederste kolonnen viser hva spotkursen var på siste handelsdag for den aktuelle måneden.

Dato	jan.17	apr.17	jul.17	okt.17
apr.2017 forwardkurs	9,03	9,20		
jul.2017 forwardkurs		9,24	9,39	
okt.2017 forwardkurs			9,43	9,39
Spotkurs	8,88	9,32	9,31	9,64

Resultat ved hedging	-0,28
Resultat ved spot	0,78

Dato	jan.18	apr.18	jul.18	okt.18
apr.2018 forwardkurs	9,68	9,62		
jul.2018 forwardkurs		9,66	9,49	
okt.2018 forwardkurs			9,53	9,47
Spotkurs	9,56	9,66	9,53	9,64

Resultat ved hedging	0,29
Resultat ved spot	0,21

Tabell 18 - Sikring ved rullerende hedge

Tidspunkt t_1 : Selg forwardkontrakt 1

Tidspunkt t_2 : Løs ut forwardkontrakt 1, selg forwardkontrakt 2

Tidspunkt t_3 : Løs ut forwardkontrakt 2, selg forwardkontrakt 3

.

.

.

Tidspunkt t_n : Løs ut forwardkontrakt $n - 1$, selg forwardkontrakt n

Tidspunkt T : Løs ut forwardkontrakt n

Tabell 18 viser hvordan det hadde utspilt seg å sikre hvert kvartal i 2017 og 2018. Siden IFE får utbetalinger i euro, vil de sikre kontantstrømmene de får i utenlandsk valuta ved å selge euro forward for å låse inn en fast kurs. Den totale eksponeringen hvert kvartal fremkommer av tabell 7. Den viser at eksponeringen endres hele tiden grunnet nye og ferdigstilte

prosjekter. Ved å bruke en rullerende hedge gjennom å selge forwardkontrakter hvert kvartal, ser man at denne sikringen har vært det mest lønnsomme for 2018, men ikke i 2017.

I 2017 ville det oppstått en gevinst på kr 0,78 ved å benytte spot gjennom hele året. Å implementere sikringsstrategien ville gitt et tap på kr 0,28. Ved starten av januar 2017 selger IFE en 3-måneders forwardkontrakt til kurs 9,03. I april 2017 løser de ut posisjonen med et tap på kr 0,17 ($= 9,03 - 9,20$). Hedgen rulleres videre gjennom inngåelse av en ny 3-måneders forwardkontrakt i april til kurs 9,24. Som nevnt over, ville denne strategien i 2017 gitt et tap på kr 0,28 per kontrakt ($= (9,03 - 9,20) + (9,24 - 9,39) + (9,43 - 9,39)$). Dersom IFE ikke hadde benyttet sikringen, ville de oppnådd en gevinst på kr 0,78 per enhet grunnet at valutakursen steg mye gjennom hele året. Tabell 18 viser at spotkursen var 8.88 ved inngangen av året og steg til 9.64 ved utgangen. At IFE ikke har benyttet sikring de siste årene har vært gunstig for dem siden valutakursen har steget til høyere nivåer. Spørsmålet er om valutakursen vil stige fra dagens rekordhøye nivåer og om norske kroner skal svekke seg ytterligere. Det er en del som tyder på at det ikke vil være grunn for å tro at valutakursen kommer til å stige like mye fremover som det har gjort de siste par årene. Blant annet på grunn av en meget sterk norsk økonomi med stigende renter og forventninger om en høyere oljepris. Disse elementene i tillegg til det økte omfanget av EU-prosjekter kan indikere at IFE bør implementere sikring på sine kontantstrømmer i utenlandsk valuta.

Nøyaktig samme prosedyre er gjort for 2018. Her har sikringsstrategien vært mest lønnsom. Resultatet ved å implementere rullerende hedging er kr 0,29 per kontrakt, mens en usikret posisjon fører til gevinst på kr 0,21. Total gevinst gjennom året ved sikring er på kr 0,08 ($= 0,29 - 0,21$) per enhet. Årsaken til at oppgaven ikke sjekker lønnsomheten tidligere enn 2017, er at dette ikke har vært noen stor utfordring for IFE, grunnet lite fokus på å skaffe seg EU-prosjekter. Det fører til lite datagrunnlag for tidligere perioder.

5.6.2 Alternativ løsning

Oppgaven har til nå foreslått å samle den totale eksponeringen hvert kvartal for å utføre sikring. Dette er basert på funn fra analyser og preferanser. Vi vil allikevel se på en alternativ tilnærming til porteføljeperspektivet for å gi et mer nyansert bilde. Alternativet består av å sikre hver kontantstrøm for seg. Sikrer man kontantstrømmene i hvert prosjekt separat, øker sannsynligheten for å både tjene eller tape penger på valuta, kontra det å sikre en total valutaeksponering til en fast kurs. Årsaken er at hver kontantstrøm vil bli solgt til ulike

valutakurser etterhvert som utbetalingene oppstår, og da følge endringene i valutakursene som kan utvikle seg gunstig eller ugunstig. Euro selges da rett etter rapporteringsperioden, altså 90 dager etter rapportering for hvert prosjekts kontantstrøm. Det vil kreve mer tid fra økonomiavdelingen å sørge for at hver transaksjon blir sikret etter rapportering. Med et porteføljeperspektiv der man har systematisert alle prosjektene kan IFE se i hvilket kvartal kontantstrømmene vil forekomme.

For å gi innsikt og en dypere forståelse av hvordan resultatet påvirkes ved å sikre hvert prosjekt, gjennomføres en analyse på prosjekt 1-4 sine kontantstrømmer. På denne måten blir konsekvensene ved sikring ett par år tilbake i tid kartlagt. Det er interessant å se hvordan det utvikler seg ved å sikre hvert beløp istedenfor total eksponering.

Project 1	IFE budget (eur)	01.02.2016	01.05.2017	30.07.2017	01.08.2018	30.10.2018	01.05.2019
		Pre-financing	Reporting	Payment	Reporting	Payment	Final payment
	58 480	35 088	5 848	5 848	5 848	5 848	11 696
Resultat ved hedging		- 9 572		- 929		296	3 509

Project 2	IFE budget (eur)	01.10.2016	01.04.2018	30.06.2018	01.10.2019
		Pre-financing	Reporting	Payment	Final payment
	320 000	240 000	32 000	32 000	48 000
Resultat ved hedging		95 784		4 653	14 400

Project 3	IFE budget (eur)	01.01.2017	01.07.2018	29.09.2018	01.01.2020
		Pre-financing	Reporting	Payment	Final payment
	540 343	405 257	54 034	54 034	81 051
Resultat ved hedging		12 563		- 4 890	

Project 4	IFE budget (eur)	01.12.2017	01.12.2019	29.02.2020	01.12.2021
		Pre-financing	Reporting	Payment	Final payment
	117 000	70 200	11 700	11 700	35 100
Resultat ved hedging		- 33 780			

Tabell 19 - Resultat ved sikring av hver enkelt kontantstrøm

Tabell 19 viser resultatene ved sikring og er basert på informasjonen om prosjekt 1-4 fra vedlegg 4, samt spot- og forwardkurser fra vedlegg 14. Tallene for pre-financing, reporting og payment er oppgitt i euro, mens kolonnen «resultat ved hedging» er i norske kroner. Tabellen viser at virkningen av sikringen har vært varierende. Prosjekt 2 hadde i oktober 2016 et godt resultat ved sikring på grunn av den store gevinsten på kr 95.784. Årsaken er at IFE kunne i juli 2016 låse inn pre-finansieringen på 240.000 euro til kurs 9,40. Ved inngangen til oktober hadde kursen falt til 9,00. Samlet resultat ved sikring av de fire prosjektene var på kr 82.034. Selv om gevinsten ikke er hovedpoenget, er det allikevel fornuftig å se hvilket resultat man

får på å sikre hver kontantstrøm. Basert på tilgjengelig data lagt til grunn, hadde det vært lønnsomt seg å sikre hver kontantstrøm, hovedsakelig på grunn av resultatet i oktober 2016.

1. Hvert enkelt prosjekt – utført over og benyttet prosjekt 1 til 4 på grunn av mest datagrunnlag.
2. Porteføljen – benytter eksponeringen til og med 2019 (tabell 7). Utføres under.

For å finne resultatet ved sikring av porteføljen, trekkes den gjennomsnittlige spotkursen i det aktuelle kvartalet fra 3-måneders forwardkurs. Denne differansen multipliseres med beløpsmessig eksponering.

År	2016	2017	2018	2019
1.kvartal	3 306	18 750	17 021	3 224
2.kvartal			3 390	
3.kvartal		475	- 2 595	
4.kvartal	- 1 344	- 13 034	- 90 822	
Sum	1 962	6 191	- 73 007	3 224

Tabell 20 - Resultat ved sikring av portefølje

Tabell 20 viser resultatet ved sikring av porteføljen mellom 2016 og dags dato. Det har gitt et positivt resultat alle årene med unntak av 2018, hvor det kom en negativ endring i fjerde kvartal. Tapet var på kr 90.822 og ga et resultat på kr -73.006 for året med sikring. Årsaken var at den norske kronen svekket seg kraftig på høsten 2018. Dette resulterte i at det hadde vært ulønnsomt å låse inn salget til en fast og mye lavere kurs i oktober. Kronesvekkelsen høsten 2018 kom overraskende på mange i finansmarkedene og var vanskelig å forutse. Det er ikke noen garanti ved sikring at man tjener penger på sikringen. Endringene i valutakursen er veldig uforutsigbar. Sikringen gir forutsigbarhet og lavere volatilitet i kontantstrømmene. Hadde IFE hatt et mål om å sikre seg høsten 2018 ville de fortsatt oppnådd deres målsetninger om en lavere økonomisk risiko, selv om det hadde resultert i et salg til en lavere valutakurs.

Det interessante her er å se sluttposisjonen hvert år. I noen kvartal forekommer det gode resultater ved sikring, mens det gjerne på slutten av året, i fjerde kvartal oppstår tap ved sikring. Dette er forenlig med figur 24 som illustrerer de sesongmessige variasjonene i norske kroner mot euro. Den viser at norske kroner har en tendens til å styrke seg i første kvartal og deretter svekke seg i fjerde kvartal. Dersom det legges til grunn at de ti siste årene vil være lik de ti neste, kan IFE benytte de sesongmessige variasjonene i sin betraktning. Siden norske

kroner «alltid» svekker seg i fjerde kvartal kan IFE justere sikringen til et lavere hedgingforhold. På nyåret der norske kroner har styrket seg med 2% mot euro vil det mest hensiktsmessige være å overhedge.

Sammenligningen av den totale effekten ved sikring av portefølje og sikring av hvert enkelt prosjekt har gitt følgende resultat.

1. Sikring av hvert enkelt prosjekt (1-4) har gitt et positivt resultat på kr. 82.034
2. Sikring av porteføljen har gitt et negativt resultat på kr 65.019

Valutarisikoen IFE er bekymret for er endringen i spotkursen tre måneder fram, altså utbetalingen fra EU etter rapportering av kostnader. Ved å sikre hvert prosjekts kontantstrøm vil de være mer bekymret for spotkursen og hvordan den endrer seg på daglig eller ukentlig basis. Årsaken er at ved mange pågående prosjekter samtidig, kan utbetalinger forekomme når som helst. Ved å samle prosjektene til en portefølje er det ikke så viktig hva spotkursen er for hvert tidspunkt, men endringen over tid. Det vil si at IFE ved tidspunkt 0 må vurdere et tilbud fra forwardmarkedet. Den eventuelle hedgen vil ta for seg neste periode, altså neste kvartal. Dersom man legger forventning til grunn blir hedgingforholdet bestemt etter hvor man tenker seg at spotkursen vil befinne seg om tre måneder. For hver nye periode vil hedgingforholdet bli justert og flyttet opp, ned eller uendret ettersom hvor valutakursen befinner seg.

Kapittel 6: Oppsummering

6.1 Konklusjon

Samarbeidet med Institutt for Energiteknikk har vært nyttig for begge parter. Vi fikk en reell problemstilling innenfor valuta og risikostyring. Til gjengjeld får de en dypere innsikt i risikoen knyttet til deres økende EU-satsing, samt et forslag til hvordan de kan håndtere den.

IFE ønsker å ha lav økonomisk risiko, men har foreløpig valgt å ikke handle med sikringsinstrumenter for å redusere valutarisikoen. Formålet med undersøkelsen har derfor vært å:

1. Avdekke valutaeksponeringen knyttet til EU-prosjektene.
2. Komme opp med en passende sikringsstrategi som de kan benytte for å sikre seg mot denne valutarisikoen.

Disse to elementene må løses for å svare på oppgavens overordnede problemstilling:

«Hvordan kan Institutt for Energiteknikk sikre seg mot valutarisiko på EU-prosjekter?»

Valutaeksponeringen ble avdekket ved å først identifisere hva slags eksponering IFE er utsatt for, som både er regnskapsmessig- og økonomisk eksponering. De er imidlertid kun opptatt av sistnevnte, slik at det har vært oppgavens fokus. For å kvantifisere og gjøre eksponeringen målbar lagde vi en portefølje bestående av deres EU-prosjekter. På bakgrunn av porteføljen ble det utarbeidet en modell som viser den totale eksponeringen hvert kvartal og oppdateres etterhvert som nye prosjekt inngår i porteføljen. Modellen er vist i tabell 7 og legger grunnlaget for analysene som viser hvordan valutaposisjonene påvirkes av valutaens volatilitet. Fra tabell 7 ser vi at eksponeringen varierer mye fra kvartal til kvartal, en tydelig indikator på at det vil være fornuftig å innføre tiltak for å redusere valutarisikoen.

Å bestemme hva som vil være passende sikringsstrategi for IFE er en prosess hvor mange individuelle faktorer spiller inn. Først må det tas hensyn til stiftelsens målsetninger og rammebetingelser, som for eksempel ressurser tilgjengelig, forventninger og risikoholdning. Dette spiller en stor rolle for vurdering av sikringsinstrumenter og sikringsalternativer. Basert på drøftingen i del 5.5.2 falt valget på forwardkontrakter, da det ikke vil kreve mer av ledelsens ressurser enn de kan avse. I utgangspunktet bør IFE sikre 100%, da de er risikoavers

og ikke har noen forventninger om fremtidig valutakurs. Disse faktorene er behandlet i del 5.5.1 til 5.5.6 og andelen kan justeres dersom man skulle få endringer i dem. Basisrisiko og transaksjonskostnader er også tatt i betraktning i del 5.5.7 og 5.5.8. Optimalt hedgingforhold og hedgingeffektivitet ble beregnet for 3- og 6-måneders forwardkontrakter og begge ga like gode resultater. Variasjonen i total eksponering per kvartal og kostnader knyttet til kontraktens lengde favoriserer en lengde på tre måneder.

Basert på innsamlet data, både teori og empiri, samtaler med IFE og våre analyser, har vi kommet frem til at en rullerende hedge vil være en passende strategi. Fordelen med en slik strategi er at likviditeten er god i det kortsiktige markedet slik at transaksjonskostnadene blir lavere. Ingen vet hvordan valutakursen vil utvikle seg i fremtiden og endringer fører til at EU-prosjektene inneholder et stort risikoelement for IFE. En rullerende hedge ved hjelp av tre måneders kontrakter vil redusere volatiliteten i kontantstrømmene i utenlandsk valuta, samtidig som denne strategien er innenfor IFE sine retningslinjer.

Det er viktig å nevne at dette er kun et forslag til en strategi. Studien fungerer mer som en veiledning enn fasit. Målet er å gi en oversikt over eksponeringen og hvordan de kan håndtere risikoen, fremfor å trekke sterke konklusjoner. Årsaken er begrensningene nevnt i kapittel 1.3 og 4.8 om henholdsvis empiri og kvalitet.

Litteraturliste

- Al-Zyoud, H. (2015) An empirical test of purchasing power parity theory for Canadian dollar-US dollar exchange rates. *International Journal of Economics and Finance* [Internett], 7(3), s. 233-240. DOI: 10.5539/ijef.v7n3p233
- Bekaert, G., & Hodrick, R. J. (2014) *International Financial Management*. 2. utg. Boston: Pearson.
- BIS. (2016). *Triennial Central Bank Survey: Foreign Exchange Turnover in April 2016* [Internett]. Monetary and Economic Department. Tilgjengelig fra: <https://www.bis.org/publ/rpfx16fx.pdf> [Lest 29. oktober, 2019].
- Bodie, Z., & Merton, R. C. (2000) *Finance*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2011) *Investments*. 9. utg. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2018) *Investments*. 11. utg. New York: McGraw-Hill.
- Bjønnes, G. H., & Haugerud, P. G. (1994) *Valutamarkedet - Teknisk og fundamental analyse*. 1. utg. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Bjønnes, G. H., & Korsvold, P. E. (2017) *Valutalærepengene fra VM i sykkel* [Internett]. Oslo: Handelshøyskolen BI. Tilgjengelig fra: <https://www.bi.no/forskning/business-review/articles/2017/10/valutalarepenge-fra-vm-i-sykkel/> [Lest 23. april 2019].
- Breivik, S. R., & Aarø, J. T. (2017) Sykkel-VM gikk på valutasmell: - Helt utrolig. *E24*. [Internett], 26. september. Tilgjengelig fra: <https://e24.no/makro-og-politikk/valuta/sykkel-vm-gikk-paa-valutasmell-helt-utrolig/24149952> [Lest 17. april 2019].

- Børsum, Ø., & Ødegaard, B. A. (2005) Valutasikring i norske selskaper. *Penger og kreditt* [Internett], 31(1). Tilgjengelig fra: https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger_og_kreditt/2005-01/borsm.pdf [Lest 17. oktober 2018].
- Cadman, J. M., Bhatia, R., Dissanayake, N. A., Mageed, S., Rogers, I. J. & Zavadlal, G. (2017) Results of survey on hedging practices. *British Actuarial Journal* [Internett], 22(2), s. 442-467. DOI: 10.1017/S1357321717000083
- Choji, N. M., & Sek, S. K. (2017) Testing for the validity of purchasing power parity theory both in the long-run and the short-run for ASEAN-5. *Paper presented at the AIP Conference Proceedings* [Internett]. DOI: 10.1063/1.5012234
- Dagens Næringsliv. (2011) 1600 boliglånskunder har tapt 625000 i snitt. *Dagens Næringsliv* [Internett], 11. august. Tilgjengelig fra: <https://www.dn.no/1600-boliglanskunder-har-tapt-625000-i-snitt/1-1-1691514> [Lest 03. oktober 2018].
- Dagens Næringsliv. (2011) Kritisk for norsk industri. *Dagens Næringsliv* [Internett], 08. september. Tilgjengelig fra: <https://www.dn.no/kritisk-for-norsk-industri/1-1-1707267> [Lest 04. November 2018].
- Dagens Næringsliv. (2018) Venezuela devaluerer sin valuta med 96%. *Dagens Næringsliv* [Internett], 21. august. Tilgjengelig fra: <https://www.dn.no/utenriks/venezuela-devaluerer-sin-valuta-med-96-prosent/2-1-402784> [Lest 07. oktober 2018].
- De Bock, R., & de Carvalho Filho, I. (2013) *The Behavior of Currencies during Risk-off Episodes*. Monetary and Capital Markets Department. Washington D.C.: International Monetary Fund (IMF).
- DNB. (2017) *Valutasikre investeringen eller ikke?* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://community.dnb.no/t5/Marked/Valutasikre-investeringen-eller-ikke/ba-p/1815> [Lest 15. oktober 2018].

- DNB. (u.å) *Prising av rente-, valuta- og råvarederivater* [Internett]. Tilgjengelig fra:
<https://www.dnb.no/bedrift/markets/priser-kostnader/prising-vrr.html> [Lest. 02. mars 2019].
- DNB. (u.å) *Styring av valutarisiko* [Internett]. Tilgjengelig fra:
<https://www.dnb.no/portalfront/nedlast/no/markets/valuta-renter/brosjyrer/Valutarisiko.pdf?popup=true> [Lest 21. mars 2019].
- Drefvelin, C. (2017) Valutasmell på 142 millioner kroner for det nye nasjonalmuseet: - Kunne vært unngått. *Dagbladet* [Internett], 12. oktober. Tilgjengelig fra:
<https://www.dagbladet.no/kultur/valutasmell-pa-142-millioner-kroner-for-det-nye-nasjonalmuseet---kunne-vaert-unngatt/68773396> [Lest 17. april 2019].
- Du, W., Tepper, A., & Verdelhan, A. (2016) Deviations from Covered Interest Rate Parity. *National Bureau of Economic Research* [Internett], Tilgjengelig fra:
<https://www.nber.org/papers/w23170.pdf> [Lest 19. mars 2019].
- Easterby-Smith, M., Thorpe, R., & Jackson, P. R. (2015) *Management and business research*. 5 utg. Los Angeles: Sage.
- The Economist. (2018) *The Big Mac Index* [Internett]. Tilgjengelig fra:
<https://www.economist.com/comment/2186355> [Lest 19. oktober 2018].
- Eiteman, D. K., Stonehill, A. I., & Moffet, M. H. (2001) *Multinational Business Finance*. 9. utg. Boston: Addison-Welsey.
- Engel, C. (1996) The forward discount anomaly and the risk premium: A survey of recent evidence. *Journal of Empirical Finance* [Internett], 3(2), s. 123-192. DOI: 10.1016/0927-5398(95)00016-X
- Equinor. (2015) *Årsrapport* [Internett], Tilgjengelig fra:
<https://www.equinor.com/content/dam/statoil/documents/annual-reports/2015/statoil-2015-aarsrapport.pdf> [Lest 12. november 2018].

- FIA. (2019) *FIA releases annual trading statistics showing record ETD volume in 2018* [Internett], Tilgjengelig fra: <https://fia.org/articles/fia-releases-annual-trading-statistics-showing-record-etd-volume-2018> [Lest 29. april 2019].
- Finanstilsynet. (2013) *Advarsel til forbrukere – informasjon om virtuelle valutaer* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.finanstilsynet.no/nyhetsarkiv/nyheter/2013/advarsel-til-forbrukere---informasjon-om-virtuelle-valutaer/> [Lest 19. oktober 2018].
- Gjerde, Ø. (1989) *Terminhandel: effektivitet, kryssikring og trading* [doktoravhandling]. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- Hull, J. C. (2007) *Fundamentals of Futures and Options Markets*. 6. utg. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Hull, J. C. (2015) *Options, Futures, and other Derivatives*. 9. utg. Boston, Mass: Pearson..
- IFE. (2017) *Årsrapport* [Internett], Tilgjengelig fra: https://ife.no/wp-content/uploads/2018/11/IFE-ARSRAPPORT-2017_web.pdf [Lest 10. oktober 2018].
- Jacobsen, D. I. (2015) *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* 3. utg. Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Jin, Y., & Jorion, P. (2006) Firm value and hedging: Evidence from US oil and gas producers. *The Journal of Finance* [Internett], 61(2), s. 893-919. DOI: 10.1111/j.1540-6261.2006.00858.x
- Korsvold, P. E. (2000) *Valutastyring*. 2. utg. Oslo: Cappelen Akademisk forl.
- Korsvold, P. E., & Høidal, G. B. (2017) *Finansiell risikostyring*. 2. utg. Oslo: Cappelen akademisk.
- Levich, R. M. (2011). Evidence on financial globalization and crises: Interest rate parity. *NYU Working Paper* [Internett], No. 2451/29949. Tilgjengelig fra: <https://ssrn.com/abstract=1924750> [Lest 19. mars 2019].

- Loderer, C., & Pichler, K. (2000). Firms, do you know your currency risk exposure? Survey results. *Journal of Empirical Finance* [Internett], 7(3-4), s. 317-344. DOI: 10.1016/S0927-5398(00)00014-1
- Madura, J., & Fox, R. (2007) *International Financial Management*. 1. utg. London: Thomas Learning.
- McDonald, R. L. (2013) *Derivatives Markets*. 3. utg. Boston: Pearson.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958) The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American* [Internett], 1(3), s. 261-297. Tilgjengelig fra: https://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/arquivos/terra_-_the_cost_of_capital_corporation_finance.pdf [Lest 13. Oktober 2018].
- Moffet, M. H., Stonehill, A. I., & Eiteman, D. K. (2006) *Fundamentals of Multinational Finance*. 2. utg. Boston: Addison-Wesley.
- Norges Bank. (2016) *Activity in the Norwegian foreign exchange and derivatives markets in April 2016* [Internett], Tilgjengelig fra: https://www.norges-bank.no/contentassets/3e6135522bd14ca497188d035c2f8957/foreign_exchange_mark_et_2016.pdf [Lest 12. oktober 2018].
- Norges Bank. (u.å) *Valutakurser Norges Bank* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/valutakurser/?id=EUR> [Lest 27. april 2019].
- Rogoff, K. (1996) The purchasing power parity puzzle. *Journal of Economic Literature* [Internett], 34(2), s. 647-668. Tilgjengelig fra: https://scholar.harvard.edu/files/rogoff/files/51_jel1996.pdf [Lest 13. mars 2019].
- Røseth, H. H. (2016) Valutaekspert: Tre faktorer som får kronen til å svinge mer. *E24* [Internett], 21. oktober. Tilgjengelig fra: <https://e24.no/makro-og-politikk/norsk-krone/valutaekspert-tre-faktorer-som-faar-kronen-til-aa-svinge-mer/23822349> [Lest 24. april 2019].

- Sagmoen, I. (2018) Kronen 18 øre under «all time low». *E24* [Internett], 29. desember.
Tilgjengelig fra: <https://e24.no/boers-og-finans/norsk-krone/kronen-18-oere-unna-all-time-low/24527351> [Lest 23. april 2019].
- Sercu, P., & Uppal, R. (1995) *International financial markets and the firm*. Cincinnati, Ohio: South-Western College Pub. Co.
- Solnik, B. H., & McLeavey, D. (2004) *International Investments*. 5. utg. Boston, Mass: Pearson Education.
- Taylor, M. P. (1988) Covered interest arbitrage and market turbulence: An empirical analysis. *CEPR Discussion Papers* [Internett], 236. Tilgjengelig fra: <https://ideas.repec.org/p/cpr/ceprdp/236.html> [Lest 25. mars 2019].
- Taylor, M. P. (2006) Real exchange rates and Purchasing Power Parity: mean-reversion in economic thought. *Applied Financial Economics* [Internett], 16(1-2), s. 1-17. DOI: 10.1080/09603100500390067
- Welle, J. L., Tønnesen, A. M., & Wille, F. (2019) *Valutakommentar*. 2/2019. Oslo: DNB Markets.
- Yin, R. K. (2014) *Case Study Research*. 5. utg. Los Angeles, Calif: SAGE

Vedlegg

Vedlegg 1: Beskrivelse av EU-prosjekter (1/2)

Topic	Program	Number	Funding	Start	Duration (month)	EU (Eur) contribution	IFE budget (Eur)	Reporting (month)	Pre-financing	Guarantee fund	Beregning pre-financing
Development of next generation biofuels and alternative renewable fuel technologies for road transport	H2020	818135	RIA	01.11.2018	42	5 087 031,25	1 058 756,25	14	53,33 %	5,00 %	511 696,90
Hydrogen carriers for stationary storage of excess renewable energy	H2020	826352	RIA	01.01.2019	36	1 999 230,00	116 500,00	18	80,00 %	5,00 %	87 375,00
Supporting public authorities to implement the Energy Union	H2020	847082	CSA		30	1 680 265,00	40 340,00	18	80,00 %	5,00 %	30 255,00
		608553									-
Demonstrate significant cost reduction for Building Integrated PV (BIPV) solutions	H2020	818009	IA	01.10.2018	48	8 155 173,37	769 176,45	18	53,33 %	5,00 %	371 742,98
Demonstrate solutions that significantly reduce the cost of renewable power generation	H2020	818169	IA	01.10.2018	48	15 599 842,88	448 312,50	18	53,33 %	5,00 %	216 669,43
FET-Open Challenging Current Thinking	H2020	828922	FETOPE	01.05.2019	54	3 979 485,00	559 875,00	12	40,00 %	5,00 %	195 956,25
International Cooperation with Mexico on geothermal energy	H2020	727550	RIA	01.10.2016	36	9 999 793,00	320 000,00	18	80,00 %	5,00 %	240 000,00
High-performance materials for optimizing carbon dioxide capture	H2020	760944	IA	01.01.2018	48	7 918 901,00	747 588,75	18	53,00 %	5,00 %	358 842,60
		607040									-
Enhancing the capacity of public authorities to plan and implement sustainable energy policies and measures	H2020	696077	CSA	01.02.2016	39	1 794 538,00	58 480,00	15	65,00 %	5,00 %	35 088,00
		609788									-
		608512									-
Innovative and sustainable materials solutions for the substitution of critical raw materials in the electric power system	H2020	720853	RIA	01.01.2017	36	4 948 708,00	540 343,00	18	80,00 %	5,00 %	405 257,25
Research and Innovation Staff Exchange	H2020	778307	MSCA-R	01.12.2017	48	355 500,00	117 000,00	24	65,00 %	5,00 %	70 200,00
New solutions for the sustainable production of raw materials	H2020	820911	RIA		48	5 888 235,00	1 859 150,00	18	53,33 %	5,00 %	898 527,20

Vedlegg 2: Beskrivelse av EU-prosjekter (2/2)

Acronym	Call	Program	Number	Phase	DashBoardMessage	Start Date	Duration
CONVERGE	H2020-LC-SC3-2018-RES-SingleStage	H2020	818135	Active		01/11/2018	42
HyCARE	H2020-JTI-FCH-2018-1	H2020	826352	Active		01/01/2019	36
ODYSSEE-MURE	H2020-LC-SC3-EE-2018	H2020	847082		GAP-847082: Request for additional data to prepare your Grant Agreement		30
IMAGE	FP7-ENERGY-2013-1	FP7	608553	Active	Functionality not supported for FP7 and CIP projects.	01/11/2013	48
Be-Smart	H2020-LC-SC3-2018-RES-SingleStage	H2020	818009	Active	AMD-818009-2: Amendment session opened	01/10/2018	48
GECO	H2020-LC-SC3-2018-RES-SingleStage	H2020	818169	Active		01/10/2018	48
FRINGE	H2020-FETOPEN-2018-2019-2020-01	H2020	828922	Active		01/05/2019	54
GEMex	H2020-LCE-2016-RES-CCS-RIA	H2020	727550	Active		01/10/2016	44
MEMBER	H2020-NMBP-2017-two-stage	H2020	760944	Active		01/01/2018	48
ECOSTORE	FP7-PEOPLE-2013-ITN	FP7	607040	Active	Functionality not supported for FP7 and CIP projects.	01/10/2013	51
ODYSSEE-MURE	H2020-EE-2015-3-MarketUptake	H2020	696077	Active		01/02/2016	30
CHEETAH	FP7-ENERGY-2013-IRP	FP7	609788	Active	Functionality not supported for FP7 and CIP projects.	01/01/2014	48
ASCENT	FP7-ENERGY-2013-1	FP7	608512	Active	Functionality not supported for FP7 and CIP projects.	01/03/2014	48
AMPHIBIAN	H2020-NMBP-2016-two-stage	H2020	720853	Active		01/01/2017	36
HYDRIDEAMOBILITY	H2020-MSCA-RISE-2017	H2020	778307	Active		01/12/2017	48
AlISCal	H2020-SC3-2018-2	H2020	820911		GAP-820911: Request for additional data to prepare your Grant Agreement		48

Vedlegg 3: Systematisering av prosjekene

Project	Start	Duration (month)	EU contribution (eur)	IFE budget (Eur)	Reporting (month)	Pre-financing	Guarantee fund	Beregning pre-financing
1	01.02.2016	39	1 794 538,00	58 480,00	15	65,00 %	5,00 %	35 088,00
2	01.10.2016	36	9 999 793,00	320 000,00	18	80,00 %	5,00 %	240 000,00
3	01.01.2017	36	4 948 708,00	540 343,00	18	80,00 %	5,00 %	405 257,25
4	01.12.2017	48	355 500,00	117 000,00	24	65,00 %	5,00 %	70 200,00
5	01.01.2018	48	7 918 901,00	747 588,75	18	53,00 %	5,00 %	358 842,60
6	01.10.2018	48	8 155 173,37	769 176,45	18	53,33 %	5,00 %	371 742,98
7	01.10.2018	48	15 599 842,88	448 312,50	18	53,33 %	5,00 %	216 669,43
8	01.11.2018	42	5 087 031,25	1 058 756,25	14	53,33 %	5,00 %	511 696,90
9	01.01.2019	36	1 999 230,00	116 500,00	18	80,00 %	5,00 %	87 375,00
10	01.05.2019	54	3 979 485,00	559 875,00	12	40,00 %	5,00 %	195 956,25
11		48	5 888 235,00	1 859 150,00	18	53,33 %	5,00 %	898 527,20
12	15.04.2017	30	1 680 265,00	40 340,00	18	80,00 %	5,00 %	30 255,00

Vedlegg 4: Portefølje av prosjektene

Project 1	IFE budget (eur)	01.02.2016	01.05.2017	30.07.2017	01.08.2018	30.10.2018	01.05.2019	
		Pre-financing	Reporting	Payment	Reporting	Payment	Final payment	
	58480	35088	5848,00	5848,00	5 848,00	5 848,00	11 696,00	
Project 2		01.10.2016	01.04.2018	30.06.2018	01.10.2019			
		Pre-financing	Reporting	Payment	Final payment			
	320000	240 000,00	32000	32000	48 000,00			
Project 3		01.01.2017	01.07.2018	29.09.2018	01.01.2020			
		Pre-financing	Reporting	Payment	Final payment			
	540343	405257,25	54034,3	54034,3	81051,45			
Project 4		01.12.2017	01.12.2019	29.02.2020	01.12.2021			
		Pre-financing	Reporting	Payment	Final payment			
	117000	70200	11700	11700	35100			
Project 5		01.01.2018	01.07.2019	29.09.2019	01.01.2021	01.04.2021	01.01.2022	
		Pre-financing	Reporting	Payment	Reporting	Payment	Final payment	
	747588,75	358842,6	74758,875	74758,875	74758,875	74758,875	239228,4	
Project 6		01.10.2018	01.04.2020	30.06.2020	01.10.2021	30.12.2021	01.10.2022	
		Pre-financing	Reporting	Payment	Reporting	Payment	Final payment	
	769176,45	371742,9783	76917,645	76917,645	76917,645	76917,645	243598,1817	
Project 7		01.10.2018	01.04.2019	30.06.2020	01.04.2021	30.06.2021	01.10.2022	
		Pre-financing	Reporting	Payment	Reporting	Payment	Final payment	
	448312,5	216669,4313	44831,25	44831,25	44831,25	44831,25	141980,5688	
Project 8		01.11.2018	01.01.2020	31.05.2020	01.03.2021	30.05.2021	01.05.2022	
		Pre-financing	Reporting	Payment	Reporting	Payment	Final payment	
	1058756,25	511696,8956	105875,625	105875,625	105875,625	105875,625	335308,1044	
Project 9		01.01.2019	01.07.2020	29.09.2020	01.01.2022			
		Pre-financing	Reporting	Payment	Final payment			
	116500	87375	11650	11650	17475			
Project 10		01.05.2019	01.05.2020	30.06.2020	01.11.2021	30.01.2022	01.11.2022	30.01.2023
		Pre-financing	Reporting	Payment	Reporting	Payment	Reporting	Payment
	559875	195956,25	55987,5	55987,5	55987,5	55987,5	55987,5	55987,5
Project 11								
		Pre-financing						
	1859150	898527,195						
Project 12		25.04.2019	25.10.2020	23.01.2021	25.10.2021			
		Pre-financing	Reporting	Payment	Final payment			
	40340	30255	4034	4034	6051			

Vedlegg 5: Signifikanstest for 6-måneders forwardkontrakt – 6 mnd. sikringsperiode

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW6mnd (6mnd sikringsperiode)

<i>Regresjonsstatistikk</i>	
Multippel R	0,9997
R-kvadrat	0,9995
Justert R-kvadrat	0,9995
Standardfeil	0,0072
Observasjoner	102,0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1,0000	9,7873	9,7873	190105,3682	0,0000
Residualer	100,0000	0,0051	0,0001		
Totalt	101,0000	9,7925			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0,0619	0,0007	83,4259	0,0000	0,0605	0,0634	0,0600	0,0639
Forward/Spot	1,0010	0,0023	436,0107	0,0000	0,9964	1,0055	0,9949	1,0070

Vedlegg 6: Signifikanstest for 3-måneders forwardkontrakt – 3 mnd. sikringsperiode

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW3mnd (3mnd sikringsperiode)

<i>Regresjonsstatistikk</i>	
Multippel R	0,9998
R-kvadrat	0,9997
Justert R-kvadrat	0,9997
Standardfeil	0,0044
Observasjoner	105,0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1,0000	5,8423	5,8423	306938,6733	0,0000
Residualer	103,0000	0,0020	0,0000		
Totalt	104,0000	5,8443			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0,0309	0,0004	71,4200	0,0000	0,0301	0,0318	0,0298	0,0321
Forward/Spot	1,0005	0,0018	554,0205	0,0000	0,9969	1,0040	0,9957	1,0052

Vedlegg 7: Signifikanstest for 6-måneders forwardkontrakt – 3 mnd. sikringsperiode

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW6mnd (3 mnd sikringsperiode)

Regresjonsstatistikk	
Multippel R	0,9995
R-kvadrat	0,9991
Justert R-kvadrat	0,9991
Standardfeil	0,0072
Observasjoner	105,0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1,0000	5,8486	5,8486	113159,9317	0,0000
Residualer	103,0000	0,0053	0,0001		
Totalt	104,0000	5,8539			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0,0621	0,0007	87,0211	0,0000	0,0607	0,0635	0,0602	0,0640
Forward/Spot	1,0010	0,0030	336,3925	0,0000	0,9951	1,0069	0,9932	1,0088

Vedlegg 8: Signifikanstest av stabilitet 3-måneders forwardkontrakt (periode 1)

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW3 Periode 1

Regresjonsstatistikk	
Multippel R	0.9997
R-kvadrat	0.9994
Justert R-kvadrat	0.9993
Standardfeil	0.0045
Observasjoner	51.0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1.0000	1.5578	1.5578	75678.7361	0.0000
Residualer	49.0000	0.0010	0.0000		
Totalt	50.0000	1.5588			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0.0309	0.0006	48.6709	0.0000	0.0297	0.0322	0.0292	0.0326
Forward/Spot	1.0026	0.0036	275.0977	0.0000	0.9953	1.0099	0.9928	1.0124

Vedlegg 9: Signifikanstest av stabilitet 3-måneders forwardkontrakt (periode 2)

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW3 Periode 2

Regresjonsstatistikk	
Multipel R	0.9999
R-kvadrat	0.9998
Justert R-kvadrat	0.9998
Standardfeil	0.0043
Observasjoner	54.0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1.0000	4.1438	4.1438	228719.0036	0.0000
Residualer	52.0000	0.0009	0.0000		
Totalt	53.0000	4.1448			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0.0309	0.0006	51.2267	0.0000	0.0297	0.0321	0.0293	0.0325
Forward/Spot	0.9997	0.0021	478.2458	0.0000	0.9955	1.0038	0.9941	1.0052

Vedlegg 10 - Signifikanstest av stabilitet 6-måneders forwardkontrakt (periode 1)

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW6 6mnd sikring P1

Regresjonsstatistikk	
Multipel R	0.9997
R-kvadrat	0.9994
Justert R-kvadrat	0.9993
Standardfeil	0.0071
Observasjoner	48.0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1.0000	3.6103	3.6103	71504.0707	0.0000
Residualer	46.0000	0.0023	0.0001		
Totalt	47.0000	3.6126			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0.0630	0.0010	60.9433	0.0000	0.0609	0.0651	0.0602	0.0657
Forward/Spot	0.9975	0.0037	267.4025	0.0000	0.9900	1.0050	0.9875	1.0076

Vedlegg 11 - Signifikanstest av stabilitet 6-måneders forwardkontrakt (periode 2)

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW6 6mnd sikring P2

Regresjonsstatistikk	
Multippel R	0.9998
R-kvadrat	0.9995
Justert R-kvadrat	0.9995
Standardfeil	0.0072
Observasjoner	54.0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1.0000	5.8337	5.8337	114103.2627	0.0000
Residualer	52.0000	0.0027	0.0001		
Totalt	53.0000	5.8363			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0.0611	0.0011	57.2468	0.0000	0.0589	0.0632	0.0582	0.0639
Forward/Spot	1.0020	0.0030	337.7917	0.0000	0.9961	1.0080	0.9941	1.0099

Vedlegg 12 – Signifikanstest av stabilitet 6-måneders forwardkontrakt – 3 mnd. sikringsperiode (periode 1)

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW6 3mnd sikring P1

Regresjonsstatistikk	
Multippel R	0.9992
R-kvadrat	0.9985
Justert R-kvadrat	0.9984
Standardfeil	0.0070
Observasjoner	51.0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1.0000	1.5415	1.5415	31744.6551	0.0000
Residualer	49.0000	0.0024	0.0000		
Totalt	50.0000	1.5439			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0.0629	0.0010	64.3900	0.0000	0.0609	0.0648	0.0603	0.0655
Forward/Spot	0.9974	0.0056	178.1703	0.0000	0.9861	1.0086	0.9824	1.0124

Vedlegg 13 – Signifikanstest av stabilitet 6-mnd forward – 3 mnd. sikringsperiode (P2)

SAMMENDRAG (UTDATA) - FW6 3mnd sikring P2

Regresjonsstatistikk	
Multipel R	0.9997
R-kvadrat	0.9993
Justert R-kvadrat	0.9993
Standardfeil	0.0074
Observasjoner	54.0000

Variansanalyse

	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1.0000	4.1602	4.1602	75676.1942	0.0000
Residualer	52.0000	0.0029	0.0001		
Totalt	53.0000	4.1631			

	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>	<i>Nedre 99,0%</i>	<i>Øverste 99,0%</i>
Skjæringspunkt	0.0614	0.0010	58.4977	0.0000	0.0593	0.0635	0.0586	0.0642
Forward/Spot	1.0016	0.0036	275.0931	0.0000	0.9943	1.0089	0.9919	1.0114

Vedlegg 14: 3-måneders forwardkontrakter for euro

Inngåelse	Månedlige gjennomsnittspriser		3 mnd sikringsperiode		
	Måned	Forward 3-mndkontrakt	Spot	Forward	Spot
januar 2010		8,21	8,18		
februar 2010		8,13	8,10		
mars 2010		8,07	8,04		
april 2010		7,96	7,93	0,28	0,25
mai 2010		7,93	7,90	0,23	0,20
juni 2010		7,95	7,91	0,16	0,13
juli 2010		8,06	8,02	-0,06	-0,09
august 2010		7,97	7,93	0,00	-0,04
september 2010		7,95	7,92	0,03	-0,01
oktober 2010		8,14	8,11	-0,05	-0,09
november 2010		8,18	8,15	-0,18	-0,21
desember 2010		7,94	7,91	0,04	0,01
januar 2011		7,85	7,82	0,32	0,29
februar 2011		7,85	7,82	0,36	0,33
mars 2011		7,86	7,83	0,11	0,08
april 2011		7,83	7,81	0,04	0,01
mai 2011		7,86	7,83	0,02	-0,01
juni 2011		7,86	7,83	0,03	0,00
juli 2011		7,81	7,78	0,05	0,02
august 2011		7,82	7,79	0,07	0,05
september 2011		7,75	7,72	0,14	0,11
oktober 2011		7,78	7,75	0,06	0,04
november 2011		7,82	7,79	0,03	0,00

desember 2011	7,78	7,75	0,00	-0,02
januar 2012	7,70	7,68	0,10	0,07
februar 2012	7,58	7,55	0,27	0,23
mars 2012	7,56	7,53	0,25	0,21
april 2012	7,60	7,57	0,13	0,11
mai 2012	7,60	7,57	0,01	-0,01
juni 2012	7,57	7,54	0,02	-0,01
juli 2012	7,49	7,46	0,14	0,11
august 2012	7,36	7,32	0,28	0,24
september 2012	7,43	7,39	0,18	0,15
oktober 2012	7,44	7,41	0,08	0,05
november 2012	7,37	7,34	0,02	-0,01
desember 2012	7,38	7,35	0,08	0,05
januar 2013	7,41	7,38	0,06	0,03
februar 2013	7,46	7,42	-0,05	-0,09
mars 2013	7,52	7,49	-0,11	-0,14
april 2013	7,58	7,54	-0,13	-0,16
mai 2013	7,59	7,56	-0,10	-0,14
juni 2013	7,76	7,74	-0,22	-0,25
juli 2013	7,91	7,88	-0,30	-0,34
august 2013	7,96	7,94	-0,35	-0,38
september 2013	8,00	7,97	-0,21	-0,23
oktober 2013	8,15	8,12	-0,21	-0,24
november 2013	8,24	8,21	-0,25	-0,27
desember 2013	8,43	8,40	-0,40	-0,43
januar 2014	8,42	8,39	-0,24	-0,27
februar 2014	8,39	8,36	-0,12	-0,15
mars 2014	8,32	8,29	0,14	0,11
april 2014	8,28	8,25	0,17	0,14
mai 2014	8,18	8,15	0,24	0,20
juni 2014	8,25	8,22	0,10	0,07
juli 2014	8,42	8,39	-0,11	-0,14
august 2014	8,29	8,25	-0,07	-0,10
september 2014	8,21	8,18	0,07	0,04
oktober 2014	8,35	8,31	0,11	0,07
november 2014	8,53	8,49	-0,20	-0,24
desember 2014	9,00	8,97	-0,76	-0,79
januar 2015	8,96	8,93	-0,58	-0,62
februar 2015	8,65	8,62	-0,09	-0,13
mars 2015	8,67	8,64	0,36	0,33
april 2015	8,53	8,50	0,46	0,43
mai 2015	8,44	8,41	0,24	0,21
juni 2015	8,78	8,76	-0,09	-0,11
juli 2015	8,96	8,94	-0,41	-0,44
august 2015	9,20	9,18	-0,74	-0,77
september 2015	9,34	9,31	-0,53	-0,55

oktober 2015	9,32	9,29	-0,33	-0,35
november 2015	9,29	9,26	-0,06	-0,08
desember 2015	9,49	9,46	-0,12	-0,16
januar 2016	9,62	9,59	-0,27	-0,30
februar 2016	9,59	9,56	-0,27	-0,31
mars 2016	9,45	9,42	0,07	0,04
april 2016	9,35	9,32	0,30	0,27
mai 2016	9,34	9,31	0,28	0,25
juni 2016	9,36	9,33	0,12	0,10
juli 2016	9,40	9,37	-0,02	-0,05
august 2016	9,34	9,30	0,04	0,01
september 2016	9,23	9,20	0,16	0,13
oktober 2016	9,03	9,00	0,40	0,37
november 2016	9,11	9,08	0,26	0,22
desember 2016	9,05	9,03	0,20	0,17
januar 2017	9,03	9,00	0,03	0,00
februar 2017	8,89	8,86	0,25	0,22
mars 2017	9,12	9,09	-0,04	-0,07
april 2017	9,24	9,20	-0,17	-0,21
mai 2017	9,43	9,41	-0,51	-0,54
juni 2017	9,53	9,50	-0,38	-0,41
juli 2017	9,43	9,40	-0,16	-0,19
august 2017	9,35	9,32	0,11	0,08
september 2017	9,36	9,33	0,20	0,17
oktober 2017	9,43	9,40	0,03	0,00
november 2017	9,64	9,61	-0,26	-0,29
desember 2017	9,87	9,84	-0,48	-0,51
januar 2018	9,68	9,65	-0,22	-0,25
februar 2018	9,70	9,67	-0,03	-0,06
mars 2018	9,62	9,58	0,29	0,26
april 2018	9,66	9,62	0,06	0,03
mai 2018	9,60	9,57	0,13	0,10
juni 2018	9,51	9,47	0,15	0,11
juli 2018	9,53	9,50	0,16	0,12
august 2018	9,65	9,62	-0,02	-0,05
september 2018	9,66	9,62	-0,11	-0,15
oktober 2018	9,51	9,48	0,05	0,02
november 2018	9,67	9,63	0,02	-0,01
desember 2018	9,83	9,79	-0,13	-0,17

Vedlegg 15: 6-måneders forwardkontrakter for euro

Inngåelse	Månedlige gjennomsnittspriser			3 mnd sikringsperiode		6 mnd sikringsperiode		
	Måned	FW 3	FW6	Spot	Forward	Spot	Forward	Spot
januar 2010	8,21	8,25	8,18					
februar 2010	8,13	8,17	8,10					
mars 2010	8,07	8,11	8,04					
april 2010	7,96	8,00	7,93	0,28	0,25			
mai 2010	7,93	7,97	7,90	0,23	0,20			
juni 2010	7,95	7,98	7,91	0,16	0,13			
juli 2010	8,06	8,09	8,02	-0,06	-0,09	0,23		0,16
august 2010	7,97	8,00	7,93	0,00	-0,04	0,24		0,16
september 2010	7,95	7,99	7,92	0,03	-0,01	0,19		0,12
oktober 2010	8,14	8,17	8,11	-0,05	-0,09	-0,11		-0,18
november 2010	8,18	8,20	8,15	-0,18	-0,21	-0,18		-0,25
desember 2010	7,94	7,97	7,91	0,04	0,01	0,07		0,00
januar 2011	7,85	7,88	7,82	0,32	0,29	0,27		0,20
februar 2011	7,85	7,88	7,82	0,36	0,33	0,18		0,11
mars 2011	7,86	7,88	7,83	0,11	0,08	0,16		0,09
april 2011	7,83	7,86	7,81	0,04	0,01	0,36		0,30
mai 2011	7,86	7,88	7,83	0,02	-0,01	0,37		0,31
juni 2011	7,86	7,89	7,83	0,03	0,00	0,14		0,07
juli 2011	7,81	7,84	7,78	0,05	0,02	0,10		0,04
august 2011	7,82	7,85	7,79	0,07	0,05	0,09		0,03
september 2011	7,75	7,78	7,72	0,14	0,11	0,16		0,11
oktober 2011	7,78	7,81	7,75	0,06	0,04	0,11		0,06
november 2011	7,82	7,85	7,79	0,03	0,00	0,09		0,05
desember 2011	7,78	7,80	7,75	0,00	-0,02	0,14		0,09
januar 2012	7,70	7,73	7,68	0,10	0,07	0,16		0,11
februar 2012	7,58	7,62	7,55	0,27	0,23	0,30		0,24
mars 2012	7,56	7,59	7,53	0,25	0,21	0,25		0,19
april 2012	7,60	7,63	7,57	0,13	0,11	0,24		0,18
mai 2012	7,60	7,63	7,57	0,01	-0,01	0,28		0,22
juni 2012	7,57	7,61	7,54	0,02	-0,01	0,26		0,21
juli 2012	7,49	7,53	7,46	0,14	0,11	0,27		0,22
august 2012	7,36	7,39	7,32	0,28	0,24	0,30		0,23
september 2012	7,43	7,46	7,39	0,18	0,15	0,20		0,14
oktober 2012	7,44	7,48	7,41	0,08	0,05	0,22		0,16
november 2012	7,37	7,40	7,34	0,02	-0,01	0,29		0,23
desember 2012	7,38	7,42	7,35	0,08	0,05	0,26		0,19
januar 2013	7,41	7,45	7,38	0,06	0,03	0,15		0,08
februar 2013	7,46	7,49	7,42	-0,05	-0,09	-0,03		-0,10
mars 2013	7,52	7,55	7,49	-0,11	-0,14	-0,03		-0,09
april 2013	7,58	7,61	7,54	-0,13	-0,16	-0,06		-0,14

mai 2013	7,59	7,62	7,56	-0,10	-0,14	-0,16	-0,23
juni 2013	7,76	7,80	7,74	-0,22	-0,25	-0,32	-0,39
juli 2013	7,91	7,94	7,88	-0,30	-0,34	-0,43	-0,50
august 2013	7,96	7,99	7,94	-0,35	-0,38	-0,45	-0,52
september 2013	8,00	8,04	7,97	-0,21	-0,23	-0,42	-0,49
oktober 2013	8,15	8,18	8,12	-0,21	-0,24	-0,51	-0,58
november 2013	8,24	8,27	8,21	-0,25	-0,27	-0,59	-0,64
desember 2013	8,43	8,46	8,40	-0,40	-0,43	-0,60	-0,67
januar 2014	8,42	8,45	8,39	-0,24	-0,27	-0,45	-0,51
februar 2014	8,39	8,42	8,36	-0,12	-0,15	-0,37	-0,42
mars 2014	8,32	8,35	8,29	0,14	0,11	-0,25	-0,32
april 2014	8,28	8,31	8,25	0,17	0,14	-0,07	-0,13
mai 2014	8,18	8,21	8,15	0,24	0,20	0,12	0,05
juni 2014	8,25	8,29	8,22	0,10	0,07	0,24	0,18
juli 2014	8,42	8,45	8,39	-0,11	-0,14	0,06	0,00
august 2014	8,29	8,32	8,25	-0,07	-0,10	0,17	0,10
september 2014	8,21	8,25	8,18	0,07	0,04	0,17	0,11
oktober 2014	8,35	8,38	8,31	0,11	0,07	0,00	-0,07
november 2014	8,53	8,56	8,49	-0,20	-0,24	-0,28	-0,34
desember 2014	9,00	9,03	8,97	-0,76	-0,79	-0,68	-0,75
januar 2015	8,96	8,98	8,93	-0,58	-0,62	-0,48	-0,54
februar 2015	8,65	8,67	8,62	-0,09	-0,13	-0,30	-0,37
mars 2015	8,67	8,70	8,64	0,36	0,33	-0,39	-0,46
april 2015	8,53	8,56	8,50	0,46	0,43	-0,12	-0,19
mai 2015	8,44	8,47	8,41	0,24	0,21	0,15	0,08
juni 2015	8,78	8,81	8,76	-0,09	-0,11	0,27	0,22
juli 2015	8,96	8,99	8,94	-0,41	-0,44	0,04	0,00
august 2015	9,20	9,22	9,18	-0,74	-0,77	-0,51	-0,56
september 2015	9,34	9,36	9,31	-0,53	-0,55	-0,61	-0,66
oktober 2015	9,32	9,34	9,29	-0,33	-0,35	-0,73	-0,79
november 2015	9,29	9,31	9,26	-0,06	-0,08	-0,79	-0,85
desember 2015	9,49	9,51	9,46	-0,12	-0,16	-0,65	-0,71
januar 2016	9,62	9,65	9,59	-0,27	-0,30	-0,60	-0,65
februar 2016	9,59	9,62	9,56	-0,27	-0,31	-0,34	-0,38
mars 2016	9,45	9,48	9,42	0,07	0,04	-0,06	-0,12
april 2016	9,35	9,38	9,32	0,30	0,27	0,02	-0,03
mai 2016	9,34	9,38	9,31	0,28	0,25	0,00	-0,05
juni 2016	9,36	9,39	9,33	0,12	0,10	0,18	0,13
juli 2016	9,40	9,43	9,37	-0,02	-0,05	0,28	0,22
august 2016	9,34	9,37	9,30	0,04	0,01	0,32	0,26
september 2016	9,23	9,27	9,20	0,16	0,13	0,28	0,23
oktober 2016	9,03	9,07	9,00	0,40	0,37	0,38	0,32
november 2016	9,11	9,15	9,08	0,26	0,22	0,30	0,23
desember 2016	9,05	9,09	9,03	0,20	0,17	0,36	0,30
januar 2017	9,03	9,06	9,00	0,03	0,00	0,43	0,37

februar 2017	8,89	8,92	8,86	0,25	0,22	0,51	0,44
mars 2017	9,12	9,15	9,09	-0,04	-0,07	0,18	0,11
april 2017	9,24	9,27	9,20	-0,17	-0,21	-0,13	-0,20
mai 2017	9,43	9,47	9,41	-0,51	-0,54	-0,25	-0,32
juni 2017	9,53	9,56	9,50	-0,38	-0,41	-0,41	-0,47
juli 2017	9,43	9,46	9,40	-0,16	-0,19	-0,34	-0,40
august 2017	9,35	9,38	9,32	0,11	0,08	-0,40	-0,46
september 2017	9,36	9,38	9,33	0,20	0,17	-0,18	-0,24
oktober 2017	9,43	9,45	9,40	0,03	0,00	-0,13	-0,19
november 2017	9,64	9,67	9,61	-0,26	-0,29	-0,14	-0,20
desember 2017	9,87	9,90	9,84	-0,48	-0,51	-0,28	-0,34
januar 2018	9,68	9,71	9,65	-0,22	-0,25	-0,19	-0,25
februar 2018	9,70	9,74	9,67	-0,03	-0,06	-0,29	-0,35
mars 2018	9,62	9,65	9,58	0,29	0,26	-0,20	-0,25
april 2018	9,66	9,69	9,62	0,06	0,03	-0,17	-0,22
mai 2018	9,60	9,64	9,57	0,13	0,10	0,10	0,04
juni 2018	9,51	9,54	9,47	0,15	0,11	0,43	0,37
juli 2018	9,53	9,57	9,50	0,16	0,12	0,21	0,15
august 2018	9,65	9,68	9,62	-0,02	-0,05	0,12	0,06
september 2018	9,66	9,69	9,62	-0,11	-0,15	0,03	-0,04
oktober 2018	9,51	9,55	9,48	0,05	0,02	0,21	0,14
november 2018	9,67	9,71	9,63	0,02	-0,01	0,01	-0,06
desember 2018	9,83	9,88	9,79	-0,13	-0,17	-0,25	-0,32