



FFI-RAPPORT

2016/00066

Valutaeksponering i den norske F-35-anskaffelsen

Hvordan blir valuta håndtert og hvilke konsekvenser kan det medføre?

Anita Røtvold

Valutaeksponering i den norske F-35-anskaffelsen

Hvordan blir valuta håndtert og hvilke konsekvenser kan det medføre?

Anita Røtvold

Emneord

Valuta

Kampfly

Forsvarsøkonomi

Levetidskostnader

Investeringer

Langtidsplanlegging

FFI-RAPPORT:

2016/00066

Prosjektnummer:

1317

ISBN:

P: 978-82-464-2644-0 E: 978-82-464-2645-7

Godkjent av:

Arne Petter Bartholsen, *forskningsleder*

Johnny Bardal, *avdelingsjef*

Sammendrag

Norge skal anskaffe inntil 52 F-35 kampfly i årene 2015–2024 med en prisjustert styringsramme på 67,9 mrd. 2015-kroner. Ca. 80 prosent av anskaffelsen er estimert å påløpe i amerikanske dollar (USD). Valutausikkerhet er en systematisk usikkerhet, hvilket vil si at den påvirker flere eller samtlige kostnadselementer samtidig og i samme retning. Den høye valutaeksponeringen fører til at valutasingninger får store konsekvenser for anskaffelseskostnaden. I denne rapporten anbefaler vi hvordan Kampflyprogrammet bør håndtere valuta og valutausikkerhet i sine kostnadsberegninger. Vi går også gjennom hvilke faktorer som påvirker valutakursen, og vurderer hvorvidt det er mulig å predikere fremtidig valutakurs eller ikke.

Norge har siden 1993 hatt et system med flytende valutakurs. Det vil si at kursen bestemmes av markedsmekanismene, altså tilbud og etterspørsel. Den norske kronen har siden midten av 2000-tallet holdt seg sterk, blant annet på grunn av høye oljepriser. Da oljeprisen ble kraftig redusert i slutten av 2014 ble også kronekursen svekket. Da Stortinget i 2012 vedtok å anskaffe F-35, var kronekursen vesentlig sterkere enn den har vært siden slutten av 2014. Dersom kronekursen forblir svak de årene størsteparten av kampflyanskaffelsen skal finansieres, kan den totale kostnaden bli betydelig høyere enn opprinnelig planlagt. Kampflyprogrammets usikkerhetsavsetning inkluderer også valutausikkerhet. Rammeverket for materiellanskaffelser i forsvarssektoren, PRINSIX, omtaler valutausikkerhet som en ekstern usikkerhet som ligger utenfor prosjektets kontroll. PRINSIX sier at usikkerheten derfor bør håndteres på porteføljenivå, ikke på prosjektnivå.

Kampflyprogrammet benytter innhentede renteterminkurser til å beregne forventet valutakurs i anskaffelsesperioden. Valutastrengen viser derfor markedets forventninger til valutakursen de neste årene på beregningstidspunktet. Valuta blir også håndtert i Kampflyprogrammets årlige usikkerhetsanalyse ved at man appliserer én valutafaktor på alle anskaffelseskostnader og én på alle driftskostnader. Det settes tripplestimater for hver av faktorene for å finne usikkerhetsspennet. Vi anbefaler at Kampflyprogrammet fortsetter å beregne valutastrengen basert på renteterminer, og at usikkerhetsspennet bør være risikonøytralt og beregnes med volatilitetsmetoden. Det vil si at vi beregner spennet ut fra hvor volatil valutakursen har vært de siste ti årene og antar at kursen vil svinge like mye rundt den estimerte valutastrengen de neste ti årene. Empiriske studier viser at det er svært vanskelig å konstruere en modell som predikerer valutakursen bedre enn en *random walk* modell, som vil si at den beste prediksjonen på morgendagens valutakurs er kursen i dag. Derfor anser vi markedets forventninger som den beste tilgjengelige informasjonen vi har i dag, og anbefaler et symmetrisk usikkerhetsspenn.

Endringer i kostnadsestimatene har ført til at prisjustert forventet verdi (P50) har blitt redusert fra 2012 til 2015, og ligger et stykke under prisjustert styringsramme. Når vi inkluderer valutajusteringen, øker P50 betydelig og er svært nærme prisjustert kostnadsramme. Det vil si at nesten hele usikkerhetsavsetningen er spist opp av valutaendringer. Dersom valutakursen holder seg høy i anskaffelsesperioden, kan dette føre til at antall fly må reduseres, eller det kan gå ut over andre investeringer i Forsvaret dersom man ikke får ekstra bevilgninger. Valutausikkerhet kan ikke påvirkes av Kampflyprogrammet, og de midlertidige tilleggsbevilgningene bør derfor justeres for valutaendringer. Dette kan sees i sammenheng med prinsippene for en bærekraftig forsvarsøkonomi.

Summary

The Norwegian government will from 2015 to 2024 procure up to 52 F-35 aircraft with an expected cost (P50) of NOK 67.9 bn. in 2015-values. About 80 percent of the total procurement cost is estimated in USD, which makes the cost very sensitive to changes in the exchange rate. Exchange rate uncertainty is a systematic uncertainty, which means that it affects many or all cost elements at the same time, and in the same direction. This report explains our recommendation for how the Norwegian F-35 Program should handle currency and currency uncertainty in their cost estimates. We also look at what factors that can affect the exchange rate, and whether it is possible to predict future exchange rates.

The Norwegian exchange rate regime has been flexible since 1993, which means that the exchange rate is a result of supply and demand. Due to high oil prices, the Norwegian currency (NOK) has remained strong for several years. When the oil price decreased at the end of 2014, the NOK depreciated. In 2012, when the Parliament decided to procure F-35, the Norwegian currency was significantly stronger than it has been since the end of 2014. If it remains weak during the procurement period, the total acquisition cost can be significantly higher than initially expected. The reserve for uncertainty includes exchange rate uncertainty. The Armed Forces' own framework for procurement projects, PRINSIX, states that this kind of uncertainty should be covered on a portfolio level, not project level, as the uncertainty is beyond the project's control.

The Norwegian F-35 Program uses forward interest rates to estimate the expected exchange rate in the procurement period. Exchange rate uncertainty is also handled in the annual uncertainty analysis, by applying currency factors on all costs, one factor for procurement costs and one for operating costs. We recommend that the F-35 Program continues to use forward interest rates to estimate future exchange rates, and that the uncertainty span should be risk neutral. One way of calculating this span is to find how volatile the exchange rate has been over the last 10 years, and then assume that this volatility can be applied to the estimated exchange rate also for the next 10 years. We call this the volatility method, and recommend using this method in the uncertainty analysis. Empirical studies show that it is very difficult to estimate a model that predicts exchange rates any better than a *random walk* model, which means that the best prediction of the exchange rate tomorrow is the exchange rate today. Therefore, we assume that the market expectation is the best information we have available, and we recommend using a symmetric uncertainty span.

When studying how the price adjusted expected cost has changed since the project was approved in 2012, we see that currency adjustment and price adjustments have increased the total cost, while actual cost estimate changes have reduced the total cost. If we do not include currency adjustments, P50 is below the 67.9 bn. limit, but by including the currency adjustment, almost all of the contingency reserve is consumed. If the NOK remains weak for most of the procurement period, it could be necessary to reduce the number of aircraft or other investments in the Armed Forces. The F-35 Program cannot influence the currency uncertainty, and the temporary supplement allocations for the F-35 procurement should therefore be adjusted for cost increases due to changes in the exchange rate. This can be related to the principles for a sustainable defence economy.

Innhold

Forord	7
1 Innledning	9
1.1 Formål og målgruppe	10
1.2 Rapportens innhold	10
2 Metode	11
2.1 Tidligere arbeid	11
2.2 Arbeid med denne rapporten	11
2.2.1 Datagrunnlag	11
2.2.2 Litteraturstudie	12
2.2.3 Valutahåndtering i Kampflyprogrammet	12
3 Valutaregimer og valutadynamikk	13
3.1 Hvilke faktorer påvirker kronekursen?	13
3.1.1 Kjøpekraftsparitet	13
3.1.2 Renteparitet	14
3.1.3 Andre faktorer	15
3.1.4 Er det mulig å predikere fremtidige valutakurser?	16
3.2 Historisk utvikling av valutaregimer og kronekursen i Norge	17
3.2.1 Den norske kronens utvikling relativt til USD og EUR	17
3.3 Utviklingen fremover	19
4 Valutaeksponering og håndtering i F-35-anskaffelsen	21
4.1 Om kampflyanskaffelsen	21
4.1.1 Anskaffelsesprosjekter i Forsvaret	21
4.1.2 Valutahåndtering for Kampflyprogrammet	22
4.2 Valutaeksponering	24
4.3 Valutahåndtering i kostnadsberegningene	25
4.3.1 Valutastrengen	25
4.3.2 Valutafaktorene	28
4.3.3 Endringer fra 2012 til 2015	35
4.3.4 Hvor mye påvirkes anskaffelseskostnadene av endringer i valutakursen?	36
5 Konsekvenser for Forsvaret	38
5.1 Forventede investeringer og budsjett	38
5.2 Mulige konsekvenser	39
5.3 Hvordan kan valutahåndteringen gjøres mer hensiktsmessig?	40
5.3.1 Prinsipper for bærekraftig forsvarsøkonomi	41
5.3.2 Anbefalt beregningsmetode for valutahåndtering i Kampflyprogrammet	41

6 Konklusjon	43
6.1 Videre arbeid	43
Vedlegg	
A Regneeksempler	46
A.1 Beregning av nominell valutastreng	46
A.2 Beregning av reell valutastreng	46
A.3 Beregning med kontantstrømmetoden	47
A.4 Beregning med kroneverdimetoden	48
A.5 Beregning med volatilitetsmetoden	49
Referanser	50

Forord

Etter at kronekursen ble betydelig svekket i slutten av 2014 ble det fort klart at dette potensielt kunne få store påvirkninger på anskaffelseskostnaden for den norske F-35 investeringen. Dette kom enda tydeligere frem i løpet av våren 2015 da det ble tydelig at den svake kronekursen ikke bare var et blaff, men kan komme til å vare over en lengre periode. Dersom utfordringene i den norske økonomien blir langvarige, for eksempel dersom oljeprisen forblir lav, kan vi stå overfor en svak kronekurs i flere år fremover.

I arbeidet med oppdaterte kostnadsestimater for anskaffelsen av F-35 identifiserte vi derfor et behov for å få en større forståelse av hvordan valutamekanismene i markedet fungerer, og hvordan det er mest hensiktsmessig å estimere valutausikkerhet i Kampflyanskaffelsen. Vi ønsket også å beskrive hva slags konsekvenser valutausikkerheten kan få for Forsvaret som helhet. Dette la grunnlaget for arbeidet med denne rapporten. Jeg vil gjerne takke for gode faglige innspill og tilbakemeldinger fra kollegaer i økonomimiljøet ved FFI og ansatte i Kampflyprogrammet, Forsvarsdepartementet og Norges Bank.

Anita Røtvold

Kjeller, 25. januar 2015



1 Innledning

Norge skal anskaffe inntil 52 F-35 kampfly i perioden 2015–2024 med en prisjustert styringsramme på 67,9 mrd. 2015-kroner (Forsvarsdepartementet 2015).¹ F-35 er et amerikansk kampfly som produseres av Lockheed Martin, og 80 prosent av anskaffelsen er estimert til å påløpe i amerikanske dollar.² Dette gjør at anskaffelsen er svært eksponert for svingninger i valutakursen. Kampflyanskaffelsen er historisk sett Norges største fastlandsinvestering, og anskaffelsen vil sette sitt preg på statsbudsjettet i flere år fremover. Det er derfor viktig å få en forståelse av hvor mye valuta har å si for forventet kostnad, og hvordan svingninger i kursen vil påvirke kostnaden.

Da anskaffelsen ble godkjent i 2012 var forventet kostnad 60,1 mrd. 2012-kroner. Våren 2015 ble det utført en usikkerhetsanalyse som oppdaterte kostnadsbildet i henhold til ny informasjon siden året før. Prisjustert forventet verdi i 2015 var da økt til 76,2 mrd. 2015-kroner. Endringen fra 2012 til 2015 skyldes både prisjustering, kostnadsendringer og valutaendringer. Valutaendringene utgjør 12,4 mrd. kroner av den totale endringen fra 60,1 til 76,2 mrd. I desember 2014 førte en kraftig reduksjon i oljeprisen til at kronekursen ble svekket. I januar 2016, litt over ett år senere, koster en amerikansk dollar i underkant av 9 kroner, noe vi må helt tilbake til 2002 for å se tidligere. På grunn av den høye valutaeksponeringen får slike endringer i valutakursen store konsekvenser for forventet anskaffelseskostnad.

Kostnadsestimatene som ble beregnet i 2012 benyttet en gjennomsnittlig, vektet dollarkurs på 6,47 kroner. Selv om dollarkursen vi ser i dag er svært forskjellig fra valutakursen vi observerte i 2012, har kursen ligget lavere enn 6,47 frem til slutten av 2014. Imidlertid har Kampflyprogrammet frem til nå hatt relativt lave utbetalinger slik at det som har blitt spart på den lave kursen hittil, ikke vil veie opp for det underskuddet man vil få dersom kursen holder seg på dagens nivå de årene de største utbetalingene vil finne sted. Selv om vi vet at valutakursen svinger opp og ned over tid, kan man likevel være uheldige slik at akkurat de årene anskaffelsen skal finansieres vil kronekursen holde seg svak.

Valutausikkerhet er en systematisk usikkerhet. Det vil si at den påvirker flere eller samtlige kostnadselementer samtidig, og i samme retning (Berntsen og Sunde 2006). Det er en usikkerhet som er utenfor Kampflyprogrammets kontroll, men likevel er det bestemt at valutausikkerheten skal beregnes som en del av usikkerhetsavsetningen (Kampflyprogrammet 2015). Det vil si at dersom anskaffelsen blir dyrere enn forventet verdi som følge av svekket kronekurs, vil dette måtte dekkes av usikkerhetsavsetningen. Det er ingen automatikk i at de planlagte bevilgningene skal justeres for kostnadsendringer som følge av valutaendringer, og det kan bli behov for å redusere antall fly (dekkes på prosjektnivå) eller andre investeringer i Forsvaret (dekkes på Forsvarets porteføljenivå). Slike endringer kan gjøre det vanskelig å opprettholde en forsvarsstruktur i henhold til ambisjonen. I tillegg er slike konsekvenser uheldige fordi de fører til lav forutsigbarhet for anskaffelsesprosjektene, og det gjør det nødvendig å ta høyde for usikkerheter som er svært vanskelig å predikere. Kampflyanskaffelsen har et eget budsjettkapittel i forsvarsbudsjettet, og alle investeringskostnader og gjennomføringskostnader føres på dette kapittelet.

¹ Styringsrammen er prosjektets forventede kostnad, mens kostnadsrammen er den øvre grensen for hva prosjektet kan koste.

² Øvrige anskaffelseskostnader omfatter hovedsakelig våpenkjøp og nasjonal våpenutvikling som er estimert å påløpe i euro og NOK.

1.1 Formål og målgruppe

Hva er den mest hensiktsmessige metoden for Kampflyprogrammet å håndtere valuta og valutausikkerhet i kostnadsberegningene til F-35-anskaffelsen? Hvilke endringer har den svekkede kronkursen ført til for estimert anskaffelseskostnad, og hva slags konsekvenser kan dette få for Forsvaret? Er det i det hele tatt mulig å predikere fremtidig valutakurs? Vi kommer inn på alle disse problemstillingene i rapporten, og benytter økonomisk teori til å vurdere hvilke faktorer som påvirker valutakursen.

Formålet med rapporten er å dokumentere hvordan Kampflyprogrammet håndterer valutausikkerhet, hvilke metoder som ligger bak beregningene som gjøres og å gi en anbefaling av hvordan vi mener usikkerheten bør håndteres fremover. Vi forklarer hvordan det er lagt opp til at valuta skal håndteres i Forsvarets investeringsrammeverk, og ser på forskjellene mellom rammeverket og metoden som benyttes i kampflyanskaffelsen. Her kommer vi også inn på hva slags konsekvenser innrettingen av kampflyanskaffelsen kan få for Forsvaret og forsvarsbudsjettet, og hvordan valuta bør håndteres i et statlig investeringsprosjekt. Rapporten konsentrerer seg hovedsakelig om investeringskostnader, da det er disse kostnadene som skal dekkes av styringsrammen.

Målgruppen er ansatte i Kampflyprogrammet (KFP) og Forsvarsdepartementet (FD) som har ansvar for kampflyanskaffelsen. I tillegg kan rapporten være interessant for andre med ansvar for forsvarsanskaffelser spesielt, og for andre som jobber med investeringer, valutausikkerhet eller statlige anskaffelser hvor valuta spiller en vesentlig rolle. Rapporten kan også ha relevans for langtidsplanleggingen i Forsvaret da den går inn på usikkerheter knyttet til Forsvarets investeringer de neste 20 årene.

1.2 Rapportens innhold

Rapporten er inndelt i seks kapitler. Kapittel 2 beskriver metoden som har vært benyttet i arbeidet med rapporten. I kapittel 3 beskriver vi valutasystemet i Norge, ulike teorier om hva som påvirker valutakursene, og hvordan kronkursen har utviklet seg siden 1960. I kapittel 4 går vi nærmere inn på hvordan valuta håndteres i F-35-anskaffelsen, hvordan det er anbefalt at valuta håndteres i statlige anskaffelsesprosjekter, hvor høy valutaeksponeringen er og hvordan vi beregner valutastrengen og usikkerhetsfaktorene som er tilknyttet valuta. I kapittel 5 ser vi på hvilke konsekvenser denne innrettingen av kampflyanskaffelsen kan få for Forsvaret som helhet, og hvordan vi anbefaler at valuta og valutausikkerhet blir håndtert i Kampflyprogrammets kostnadsberegninger. Kapittel 6 konkluderer.

2 Metode

I dette kapittelet gjennomgår vi metoden som har vært brukt i arbeidet med denne rapporten. Vi ser først kort på hva som har vært gjort angående valuta i Kampflyprogrammet tidligere, og deretter grundigere på hva som er gjort i denne analysen.

2.1 Tidligere arbeid

Under utarbeidelsen av levetidskostnadsmodellen (LCC) for F-35 ble det innhentet data fra Finansdepartementet for å beregne hvilken valutastreng som skulle brukes som grunnlag i modellen. Metoden ble tilpasset av Holte Consulting som fungerte som ekstern kvalitetssikrer (EKS), og Holte Consulting utarbeidet i tillegg en metode for hvordan usikkerhetsspennet for valuta skulle estimeres. Det er disse metodene valutahåndteringen i Kampflyprogrammet bygger på i dag, og de blir nærmere forklart i kapittel 4. Samtidig ble det gjort en beregning av den totale valutaeksponeringen i anskaffelseskostnaden for F-35 gitt gjeldende betingelser på daværende tidspunkt.

Rammeverket for forsvarsanskaffelser, PRINSIX, og Concept-programmet ved NTNU beskriver hvordan valuta bør håndteres i statlige investeringsprosjekter i sine rapporter, se for eksempel PRINSIX (2008) og Berntsen og Sunde (2006). Begge finner at valutausikkerhet er en systematisk usikkerhet enkeltprosjektene bør skjermes for. PRINSIX (2008) skriver at forventet bidrag fra systematisk usikkerhet som valutakurser skal holdes utenfor den forventede kostnaden, og bør håndteres på porteføljnivå. Prosjektene skal som hovedregel ikke bruke opp kostnadsrammen.

2.2 Arbeid med denne rapporten

Arbeidet med denne rapporten kan grovt sett deles inn to ulike deler, en litteraturstudie og en kampflyspesifikk studie. Litteraturstudien har vi utført for å få økt innsikt og forståelse av hva ulike teori og empiriske studier sier om hva som påvirker valutakursen, og hvordan vi kan benytte faglitteraturen til å finne den mest hensiktsmessige måten å beregne valutausikkerhet for kampflyanskaffelsen. I tillegg har vi også studert hvordan Forsvarets rammeverk for anskaffelsesprosesser stiller seg til håndteringen av valutausikkerhet. Deretter har vi utført en spesifikk kampflystudie for å beregne valutaeksponeringen og for å dokumentere ulike metoder for å beregne valutastreng og valutausikkerhet for Kampflyprogrammet. Dette bygger både på metodene som har vært benyttet tidligere, samt utarbeidelse av nye metoder. Datagrunnlaget blir hovedsakelig benyttet i den spesifikke delen. Anbefalingene vi gir til slutt bygger på både faglitteraturen og Forsvarets rammeverk.

2.2.1 Datagrunnlag

Kostnadsanalysene benytter forventningsverdiene (P50) for investeringskostnadene (post 45) fra usikkerhetsanalysene som ble gjort i 2012 og 2015. Alle tall er vist i 2015-kroner, justert med

Forsvarsindeksen (FI).³ Data som gjelder historisk valutakurs er hentet fra Norges Bank, og prognoser for valutakursen fremover er hentet fra ulike norske banker, og deres konjunkturrapporter. I tillegg har vi også benyttet IMF's database *World Economic Outlook* og amerikanske statistikk-databaser. Spotkurs og renteterminer som benyttes til å beregne valutastreng er innhentet fra Finansdepartementet.

2.2.2 Litteraturstudie

For å få en forståelse av hva som påvirker valutakursen og hvorvidt den er mulig å predikere har vi gått gjennom ulike teori og empiriske studier. Det er da spesielt teori om kjøpekraftsparitet og renteparitet som har blitt lest, da dette er to grunnleggende, makroøkonomiske teorier for hvordan vekslingskursen utvikler seg. Av empiriske studier er det først og fremst studier knyttet til renteparitet vi har fokusert på ettersom det er denne teorien som benyttes som grunnlag for Kampflyprogrammets beregning av valutastreng. Vi har spesielt studert analyser som er utført av ansatte ved Norges Bank, da disse studiene i større grad omhandler norsk økonomi enn andre, internasjonale studier.

I tillegg til makroøkonomisk faglitteratur har vi også vurdert stortingsdokumenter som omhandler Kampflyanskaffelsen og hva andre offentlige dokumenter og modeller sier om hvordan man bør håndtere valuta i statlige anskaffelser.

2.2.3 Valutahåndtering i Kampflyprogrammet

For å beregne valutaeksponeringen i Kampflyprogrammet og hvor mye valutaendringen utgjør har vi benyttet resultatene fra usikkerhetsanalysene som ble gjort i 2012 og 2015. Disse resultatene blir også benyttet til å lage en sensitivitetsanalyse. I arbeidet med de ulike metodene for å estimere usikkerhetsspennet har vi først og fremst tatt utgangspunkt i metodene som har vært benyttet tidligere, som forklart i kapittel 2.1. Her har vi benyttet resultatene fra litteraturstudien til å finne det teoretiske grunnlaget for hvilken metode vi mener er mest i tråd med faglitteraturen, og deretter gjort visse justeringer i metoden for at teori og praksis skal kunne omforenes.

³Prisvekstindeks som viser utviklingen av forsvarspesifikk prisstigning.

3 Valutaregimer og valutadynamikk

I dette kapittelet ser vi på hvilke faktorer som påvirker valutakursen og hvordan valutaregimet i Norge er utformet. Vi går også inn på hvordan valutakursen har utviklet seg historisk, og ser spesielt på utviklingen siden 2014. Vi beskriver hovedsakelig forholdet mellom USD og NOK da det er denne vekslingskursen som er mest interessant for F-35-anskaffelsen.

3.1 Hvilke faktorer påvirker kronekursen?

Det er svært vanskelig å forutse hvordan kronekursen vil svinge over tid, og hvordan valutakursene endrer seg er et viktig forskningsområde innenfor makroøkonomi. "*The exchange rate disconnect puzzle*" henviser til at det er et avvik mellom estimerte valutakursmodeller, og hvordan kursen faktisk utvikler seg (se for eksempel Meese og Rogoff (1983a), Engel (2014) og Sarno (2005)). Med flytende valutakurs vil kursen styres etter markedsmekanismene, dvs. tilbud og etterspørsel. Endringer i tilbudet eller etterspørselen etter den norske kronen gir også endringer i prisen på den norske kronen relativt til andre valutaer. Valutakursen avspeiler forskjellen i forventet avkastning hjemme og ute. Dersom makroøkonomiske forhold endres slik at forskjellen i forventet avkastning også endres, vil valutakursen påvirkes. I dette delkapittelet gjennomgår vi ulike teori og empiriske studier som omhandler valutakurs, og ser på hvilke faktorer som er med på å påvirke utviklingen. Teorier og faktorer vi ser på er:

1. Kjøpekraftsparitet
2. Renteparitet
3. Andre faktorer (for eksempel oljepris, finansuro og andre makroøkonomiske sjokk)

3.1.1 Kjøpekraftsparitet

Teorien om kjøpekraftsparitet (PPP) sier at dersom vi måler priser i samme valuta, vil hjemlandets varer generelt sett koste like mye som utenlandske varer. Det vil si at valutakursen fører til at man har samme kjøpekraft for samme vare solgt i de to landene og den reelle valutakursen vil derfor gjenspeile forskjellen mellom prisnivået i hjemlandet og utlandet. Dette kan måles som

$$R = E \times \frac{P^f}{P} \quad (3.1)$$

der R er reell valutakurs, E er nominell valutakurs, P^f er prisnivået i utlandet og P er prisnivået i hjemlandet. Dette forutsetter at transaksjonskostnader ikke er til stede. Dersom man har en konstant reell valutakurs impliserer dette at prisveksten i utlandet og hjemlandet er lik, justert for den nominelle valutakursen (Akram, Brunvatne og Lokshall 2003).

Relativ PPP studerer forholdet mellom endringer i valutakurs og endringer i aggregert prisnivå (inflasjon) i de to landene. Teorien sier at endringer i inflasjonsdifferansen mellom landene vil

føre til endringer i valutakursforholdet slik at man alltid vil få samme varemengde i de to landene. Dersom prisen på varen går ned i det ene landet, men den holder seg stabil i land nummer to, vil vekslingsforholdet mellom landene endre seg slik at valutakursen til landet med den lavere prisen vil styrke seg. Selv om varen blir kjøpt til lav pris i land nummer en og deretter solgt til en dyrere pris i land nummer to, vil det koste mer å veksle valutaen tilbake fra land nummer to til land nummer en. Slik vil man til slutt sitte igjen med samme beløp som man ville hatt hvis man hadde solgt varene i landet med den lavere prisen til å begynne med.

Empiriske studier gir varierende støtte til om PPP-teorien holder eller ikke, og observert valutakurs har store avvik fra PPP i perioder. På lang sikt kan vareprisene anses som variable mens de er faste på kort sikt. Valutakursen er derimot svært fleksibel også på kort sikt, og avvik fra PPP kan derfor forekomme (Wang 2005).

3.1.2 Renteparitet

Udekket renteparitet vil si at det er et forhold mellom forventet endring i spotkursen og rentedifferansen mellom to land, og den forventede endringen i spotkursen er lik de to landenes rentedifferanse. Dette impliserer at forward-renten er en objektiv prediksjon av den fremtidige spotvalutakursen (Wang 2005, s. 52). Udekket renteparitet vil si at forventet spotkurs $E[S]$ kan beregnes som en funksjon av dagens spotkurs og forholdet mellom rentenivået i hjemlandet og rentenivået i utlandet slik at

$$E[S] = S \times \frac{1 + r}{1 + r^f} \quad (3.2)$$

hvor S er spotkursen i dag, renten i hjemlandet er r og renten i utlandet er r^f . Udekket renteparitet forutsetter at markedsaktørene har rasjonelle forventninger og er risikonøytrale. Teorien sier at ved en økning i styringsrenten vil den nominelle vekslingskursen appresiere (styrkes) umiddelbart, for deretter å depresiere (svekkes) tilbake til basislinjen (Dornbusch 1976). Dette blir imidlertid ikke alltid støttet empirisk, hvor man ofte i stedet ser at appresieringen i større grad går gradvis over en lengre tidsperiode, se for eksempel Eichenbaum og Evans (1995). Bjørnland (2009) finner imidlertid empiriske resultater som støtter Dornbusch' teori. Hun studerer fem små, åpne økonomier og finner at ved et kontraktivt pengepolitisk sjokk, for eksempel en økning av styringsrenten, vil sjokket ha en sterk effekt på vekslingskursen som vil styrke seg. Den maksimale effekten skjer umiddelbart, før den gradvis svekkes tilbake til den opprinnelige kursen. Analysen fremhever at mye av variasjonen i vekslingskurs skyldes andre ikke-politiske sjokk.

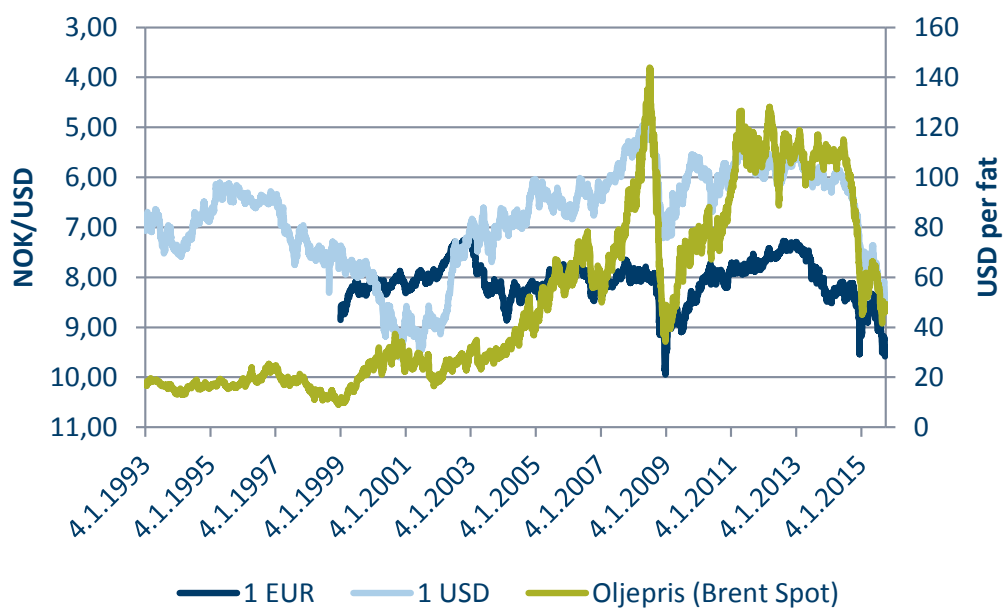
En utfordring med empiriske renteparitetsstudier, er at rentedifferansen er en endogen⁴ variabel, slik at det ikke nødvendigvis vil være en direkte årsakssammenheng mellom renten og valutakursen som blir estimert (Bernhardsen og Røisland 2000). Det vil si at både rentedifferansen og valutakursen kan være gjensidig avhengig av hverandre. For eksempel vil en sterk kronekurs kunne føre til at man vil senke renten for å svekke kronen samtidig som at kronekursen vil påvirkes av en renteendring, selv om det ikke er kronekursen i seg selv som er årsaken til at renten endres.

⁴At den uavhengige forklaringsvariabelen er endogen vil si at den korrelerer med feilledet, og dermed kan føre til skjeve resultater (Woolridge 2009). Man kan få problemer med endogenitet blant annet på grunn av feilspesifiserte modeller, utelatte variabler eller på grunn av simultan påvirkning mellom den avhengige variabelen og forklaringsvariablene.

Dekket renteparitet vil si at man kan kjøpe en opsjon på å kjøpe valuta til en gitt pris om et bestemt antall dager. Prisen på opsjonen blir da tilsvarende rentedifferansen mellom de to landene, slik at det ikke vil være noen arbitrasjemuligheter. Forholdet mellom forwardkursen og dagens spotkurs må være likt forholdet mellom renten i hjemlandet og landet man vil kjøpe valuta fra (Wang 2005).

3.1.3 Andre faktorer

Makroøkonomiske sjokk vil også kunne være med på å påvirke valutakursen. Et eksempel er en endring i oljeprisen. I hvor stor grad oljeprisen vil være med på å påvirke valutakursen, vil imidlertid avhenge av i hvor stor grad det innenlandske aktivitetsnivået er avhengig av petroleumsinntektene (Bernhardsen og Røisland 2000). Ettersom Norge er en nettoeksportør av olje har en høy oljepris historisk sett falt sammen med et høyere aktivitetsnivå i den nasjonale økonomien, så vel som en styrket kronkurs (Bjørnland 2008). Forventede endringer i vekst i bruttonasjonalproduktet (BNP) vil altså kunne påvirke kronkursen.



Figur 3.1 Utvikling av oljeprisen i forhold til dollar- og eurokursen siden henholdsvis 1993 og 2000. Merk at venstreaksen på figuren er invertert for å vise sammenhengen.

Figur 3.1 viser utviklingen i kronkursen relativt til USD og EUR siden 1993 sett sammen med utviklingen i oljepris. Et fall i oljeprisen fører til deprimert kronkurs, mens økt oljepris gir en appresiert kurs. Korrelasjonskoeffisienten mellom oljeprisen og utviklingen i dollarkurs er $-0,7$, hvilket antyder en høy korrelasjon mellom de to variablene.⁵ Til tross for høy korrelasjon kan vi ikke si at det er en direkte årsakssammenheng mellom oljepris og kronkursen, men vi ser likevel at

⁵Korrelasjonskoeffisienten måler det lineære forholdet mellom to variabler. Dersom koeffisienten er 1 impliserer dette et perfekt positivt, lineært forhold, mens -1 vil si et perfekt, negativt forhold (variablene beveger seg motsatt av hverandre). Ved korrelasjonskoeffisient lik 0 finnes det ikke noe lineært forhold mellom variablene (Woolridge 2009).

de to variablene ser ut til å følge hverandre. Spesielt etter år 2000 da oljeprisen økte kraftig, ser man tydelig hvor sterkt kronkursen og oljeprisen følger hverandre. I årene før 2000 ser man derimot ikke det samme mønsteret. Det var ikke før oljeprisen ble såpass høy som den ble utpå 2000-tallet at den virkelig fikk betydning for Norges nasjonalregnskap, og dermed kunne påvirke den norske økonomien i så stor grad som den har gjort de siste årene. Økt rente og økt oljepris vil si at det i større grad enn tidligere vil lønne seg å investere i norsk valuta fordi forventet avkastning øker, noe som igjen kan føre til at etterspørselen etter NOK øker. Dette gjør at kronkursen appresieres.

Andre faktorer som kan være med på å påvirke kursutviklingen er internasjonal finansiell uro eller ulike nyhetsvarsler. For eksempel vil en uttalelse fra sentralbanken om at styringsrenten er endret, at man *forventer* at styringsrenten skal endres, eller nyheter om at landets økonomi eller inflasjon er høyere enn forventet, som regel føre til endringer i valutakursen (Engel 2014). Økt internasjonal finansuro indikerer økt usikkerhet i valutamarkedene, noe som kan føre til at kronkursen svekkes (Bernhardsen og Røisland 2000). Flatner og Xu (2015) finner at publisering av økonomiske nøkkeltall har en signifikant effekt på kronkursutviklingen opptil 1 time etter publisering. Forfatterne benytter en relativt kort tidshorisont for å redusere sannsynligheten for at andre faktorer enn nøkkeltallet påvirker kursutviklingen. Det er spesielt rentebeslutninger fra Norges Bank og konsumpristall for Norge som gir størst effekt, noe som indikerer at det særlig er disse nøkkeltallene markedsaktørene anser som viktige.

3.1.4 Er det mulig å predikere fremtidige valutakurser?

Dersom økonomiske modeller ikke kan forklare hvordan valutakursene utvikler seg, kan man like gjerne benytte en *random walk* modell. En slik modell impliserer at den beste prediksjonen for neste periodes valutakurs er det samme som dagens valutakurs (Bjørnland og Hungnes 2006). Dette impliserer at vekslingskursene er komplett umulig å predikere, og omtales ofte som *the Meese and Rogoff puzzle*, basert på studiene utført av Meese og Rogoff (1983a,1983b) som finner at en *random walk* modell ville ha predikert vekslingskurser like godt som noen av deres modeller (Rossi 2013). Det gjelder både strukturelle modeller, tidsseriemodeller og forwardkurser. Rossi (2013) evaluerer litteratur som omhandler predikering av vekslingskurser for å vurdere om kursene i det hele tatt kan predikeres og hvilke modeller som gjør det best. Hun finner blant annet at *random walk* er den vanskeligste benchmarken å slå for de estimerte modellene.

En av årsakene til at modellene ofte ikke treffer, kan være at valutakursene drives av støy, i motsetning til grunnleggende faktorer i økonomien, eller at man har imperfekt informasjon om andre aktørers forventninger. Dette kan føre til at man får større svingninger i valutakursene enn det modellene vil predikere (Engel 2014). Meese og Rogoff (1983b) beskriver også flere årsaker til hvorfor modellene ikke predikerer bedre enn *random walk*, blant annet utvalgsfeil, feil spesifisering av modellen, ustabilitet eller endogene variabler. Engel (2014) finner at det er svært vanskelig å predikere valutakursendringer på kort sikt, mens man på lengre sikt i større grad finner bevis for at udekket renteparitet holder. På kort sikt vil volatiliteten være høyere, og avvikene fra banen om udekket renteparitet større, mens man på lang sikt i større grad vil følge denne banen.

Man kan også anta at det finnes en langtidsløsning, eller en likevektskurs. Likevektskursen kan defineres som det kursnivået som er forenlig med intern og ekstern balanse i økonomien (Bernhardsen og Røisland 2000). Likevektskursen antyder hvilket nivå valutakursen beveger seg mot på sikt,

gitt de økonomiske faktorene som gjelder på daværende tidspunkt. Denne likevektskursen kan imidlertid endre seg dersom man får varige, grunnleggende endringer i økonomien. For eksempel vil endringer i oljeprisen føre til at likevektskursen også endrer seg.

3.2 Historisk utvikling av valutaregimer og kronekursen i Norge

Frem til desember 1992 har valutaregimet i Norge for det meste vært knyttet til en eller annen form for fast valutakurs (Kleivset 2012). Etter andre verdenskrig var Norge en del av det internasjonale Bretton Woods samarbeidet, hvor man benyttet amerikansk dollar som inflasjonsanker. Dette var basert på en fast paritet mellom dollar og gull, hvor hvert land måtte forsvare sin egen paritet mot den amerikanske dollaren. Systemet brøt sammen på 1970-tallet, og myndighetene besluttet i stedet å delta i fastkurssamarbeidet i EF. Den vest-tyske marken fungerte da som inflasjonsanker, men på grunn av ulik økonomisk utvikling i Norge i forhold til den vest-tyske økonomien, trakk Norge seg fra samarbeidet i 1978. I perioden mellom 1979 og 1993 hadde man ulike versjoner av fastkurssystemer, hvor man knyttet kursen opp mot en indeks basert på valutaen til Norges viktigste handelspartnere. Inflasjonen i Norge utviklet seg ulikt i forhold til handelspartnerne, og det måtte derfor gjøres flere små devalueringer og tekniske justeringer av kronen i løpet av 1980-tallet. Kurspolitikken ble innstrammet etter en stor devaluering i 1986, og det ble besluttet at renteendringer ikke lenger kunne bli avgjort politisk. I 1990 ble kronen igjen tilknyttet EFs kurssamarbeid, men etter samlingen av Tyskland ble kronen offer for et så stort markedspresst at man måtte gi opp fastkursregimet og gå over til flytende valutakurs.

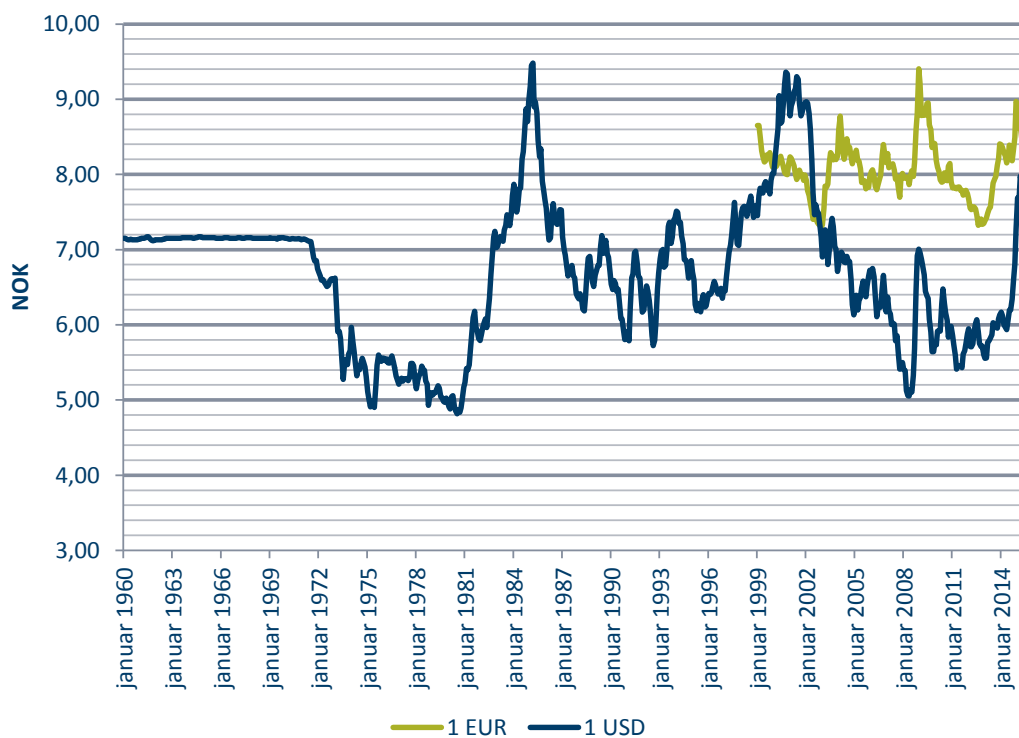
Utover 1990-tallet arbeidet Norges Bank med å forstå hvordan man skulle innrette pengepolitikken under flytende valutakurs (Kleivset 2012). I forbindelse med at Finansdepartementet utarbeidet handlingsregelen⁶ ble det også besluttet å innføre et inflasjonsmål for pengepolitikken. Inflasjonsmålet er satt til 2,5 prosent. Pengepolitikken fikk derfor noe av ansvaret for å stabilisere den økonomiske utviklingen, ved å rette politikken inn mot en lav og stabil inflasjon, og en stabil valutakurs. Handlingsregelen og inflasjonsmålet ble godkjent av Stortinget i 2001 (St.meld. nr. 29 2000).

3.2.1 Den norske kronens utvikling relativt til USD og EUR

Figur 3.2 viser hvordan valutakursen for NOK/USD og NOK/EUR har utviklet seg siden 1960.⁷ Siden 1993 har vi sett relativt stor variasjon i gjennomsnittlige månedskurser for USD som svinger mellom 5 kr og i overkant av 9 kr. Euro-kursen virker å være mindre volatil, og svinger for det meste mellom 7 og 9 kr. Som vi ser i figur 3.2 var dollarkursen svært høy i perioden rundt år 2000, men har mellom 2002 og 2014 stort sett holdt seg under 7 kr. Det siste året har imidlertid kronekursen svekket seg betraktelig, og har siden januar 2015 vært høyere enn 7,50 NOK/USD.

⁶Handlingsregelen tilsier at man skal legge opp til en gradvis innfasing av oljeinntektene i norsk økonomi, tilsvarende forventet realavkastning av Statens pensjonsfond utland, anslått til 4 prosent (Finansdepartementet 2014). Thøgersen-utvalget har vurdert praktiseringen av handlingsregelen, og funnet at bruken av oljeinntekter har avveket fra 4-prosentbanen i perioden 2002–2015, hvor bruken har vært både høyere og lavere. Fondet har vokst betydelig i perioden, og med det også realavkastningen. Utvalget fastslår at produksjonen av olje og gass trolig har passert toppen, og anbefaler en mer gradvis innfasing av oljeinntektene fremover enn i perioden fra 2001 til 2015 (NOU 2015:9 2015).

⁷Euro ble innført fra 1. januar 2000, og det finnes derfor ikke historiske kurser for NOK/EUR før den tid.



Figur 3.2 Gjennomsnittlig månedskurser fra januar 1960 til september 2015. Månedskursene er hentet fra Norges Bank.

3.2.1.1 Endringer i kronkursen siden 2014

I figur 3.1 så vi at både oljeprisen og NOK/USD-kursen falt kraftig i slutten av 2014. Som forklart i avsnitt 3.1.3 vil et fall i oljeprisen også kunne føre til depresiert kronkurs ettersom den norske økonomien er så sterkt knyttet til oljeindustrien. Redusert oljepris fører til at det er mindre lønnsomt å investere i norsk oljeindustri, og reduserer etterspørselen etter den norske kronen. For å forklare hvorfor kronkursen svekket seg må vi derfor også se på hva som førte til fallet i oljeprisen.

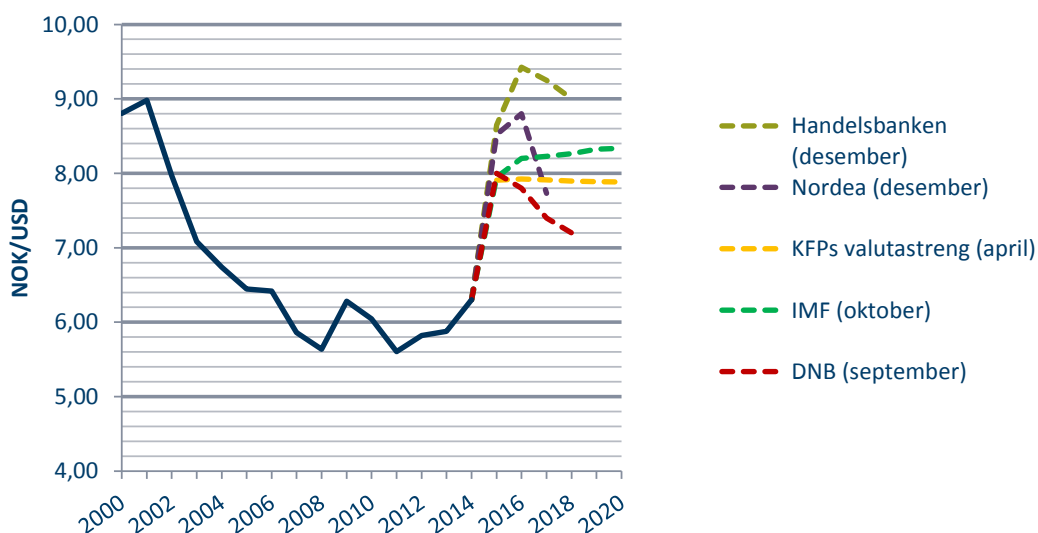
Oljeprisen er bestemt av tilbud og etterspørsel. Begge faktorer hadde innvirkning på oljeprisreduksjonen i slutten av 2014. For det første har amerikansk skiferoljeproduksjon ført til at det samlede tilbudet av olje i verden har økt kraftig. OPEC har besluttet å opprettholde sin oljeproduksjon for å unngå å tape markedsandeler, og dette har medført en økning i tilbudet av olje. Samtidig har verden opplevd en svakere økonomisk vekst i forhold til tidligere på 2000-tallet, spesielt i Kina og Eurosonen, noe som er med på å redusere etterspørselen etter olje. Økt tilbud og redusert etterspørsel har derfor ført til en kraftig redusert oljepris.

En annen årsak til at kronen svekket seg mot den amerikanske dollaren er en forventning om at den amerikanske sentralbanken kommer til å skru opp sin styringsrente. Den amerikanske økonomien har opplevd en høyere økonomisk vekst enn vi har sett i Europa det siste året, blant annet var arbeidsledigheten i november 2015 nede i 5,0 prosent (United States Department of Labor 2015). Til sammenligning var arbeidsledigheten på rundt 8–9 prosent fra 2009 til 2012, men har siden toppen

i starten av 2010 blitt redusert. Som følge av forbedrede forhold i det amerikanske arbeidsmarkedet og forventet økt inflasjon ble den amerikanske styringsrenten økt fra 0,25 til 0,5 prosent i desember 2015 (Federal Reserve System 2015). Det er første gang styringsrenten har blitt endret siden den ble nedjustert i 2008, og vitner om at den amerikanske sentralbanken nå forventer at den økonomiske veksten man har sett den siste tiden vil fortsette. Dette øker etterspørselen etter amerikansk dollar, og dollaren appresieres. I Norge derimot ble styringsrenten justert ned til 0,75 prosent på Norges Banks rentemøte 24. september 2015, og det ble samtidig varslet at styringsrenten kan bli ytterligere satt ned i løpet av det nærmeste året (Norges Bank 2015). Dette skyldes svekkede vekstutsikter for norsk økonomi, og sentralbanken antar at fallet i oljeprisen fører til at veksten i norsk økonomi trolig vil holde seg lav lenger enn det som tidligere ble antatt. I tråd med teorien om udekket renteparitet fører dette til en forventning om økt renteforskjell mellom Norge og USA, noe som gjør at dollaren appresierer og kronen depresierer.

3.3 Utviklingen fremover

Vekslingskursen mellom USD og NOK er svært viktig i estimeringen av kostnadene tilknyttet F-35-anskaffelsen. 80 prosent av anskaffelseskostnadene er estimert å påløpe i USD, og endringer i valutakursen vil derfor påvirke store deler av de totale kostnadene. Den videre utviklingen av valutakursen er derfor svært interessant å følge med på. Figur 3.3 viser hvordan ulike globale og nasjonale institusjoner spår at utviklingen vil være fremover, og indikerer hva Kampflyprogrammet må være forberedt på. Vi vil likevel understreke at det er store usikkerheter tilknyttet prognosene.



Figur 3.3 Prognoser fra 2015 fra ulike institusjoner for vekslingskursen mellom NOK og USD frem til 2020 (ikke alle bankene oppgir prognoser så langt frem).⁸

⁸Prognosene er hentet fra bankenes konjunkturrapporter, se DNB Markets (2015), Handelsbanken (2015) og Nordea (2016), og fra IMF's World Economic Outlook database (IMF 2015). For International Monetary Fund (IMF) er prognosen for vekslingskursen funnet implisitt ved at forventet Bruttonasjonalprodukt (BNP) for Norge er oppgitt i nasjonal valuta og amerikanske dollar.

Figur 3.3 viser prognosene for USD-kursen i perioden fremover, satt sammen med historisk årsgjennomsnitt hentet fra Norges Bank. Vi ser at alle bankene forventer at kursen vil ligge rundt 8–9 kroner i 2016, men deretter viser de noe ulik utvikling. Handelsbanken forventet i desember en mye høyere kurs enn Nordea og DNB, som i september forventet at kursen vil justeres ned noe i årene fremover. Det er vanskelig å trekke noen konklusjon ut av denne figuren, men den illustrerer hvor usikre valutaprognoiser kan være. Felles for alle bankene er at de i deres nyeste konjunkturanalyser spår at den økonomiske situasjonen i Norge vil være mer krevende i årene fremover enn det vi har sett de siste årene. Det er usikkert om oljeprisen vil komme opp på samme nivå som vi har hatt med priser på over 100 dollar fatet, og hvor effektivt den norske økonomien vil kunne takle utfordringene den lave oljeprisen medfører. Disse utviklingstrekkene er med på å bygge opp en forventning om at vi vil ha en høyere dollarkurs de nærmeste årene enn kursen vi har sett siden oljeprisen begynte å stige på begynnelsen av 2000-tallet, som vist i figur 3.1.

4 Valutaeksponering og håndtering i F-35-anskaffelsen

I dette kapittelet går vi nærmere inn på kostnadsberegningene for den norske F-35-anskaffelsen. Vi ser på hvor stor andel av anskaffelsen og levetidskostnadene som er eksponert for valuta, og hvordan valuta blir håndtert i beregningene og usikkerhetsanalysen. Vi ser også på hvordan kostnadsendringene som følge av valutaendringer har vært siden gjennomføringsoppdraget ble gitt i 2012.

4.1 Om kampflyanskaffelsen

I 2012 vedtok Stortinget at Forsvaret skal anskaffe inntil 52 F-35 kampfly, 48 operative fly og 4 treningsfly (Prop. 73 S (2011–2012)). Styringsrammen (P50) ble beregnet til omlag 61 mrd. 2012-kroner. Dette estimatet bygger på en vektet gjennomsnittlig dollarkurs på 6,47 kroner i anskaffelsesperioden. Inkludert usikkerhetsavsetning er kostnadsrammen (P85) beregnet til 71 mrd. 2012-kroner (Prop. 73 S (2011–2012)). Etter at anskaffelsen ble godkjent i 2012 er det gitt ekstra tilleggsbevilgninger blant annet som følge av forlenget anskaffelsesperiode og til utvikling og integrasjon av *Joint Strike Missile (JSM)*. Justert for disse tilleggsbevilgningene er P50 fra 2012 dermed 62,9 mrd i 2013-kroner. Når vi justerer til 2015-kroner med FI-indeksen⁹ utgjør styringsrammen 67,9 mrd. 2015-kroner. Kostnadsrammen blir ikke påvirket av tilleggsbevilgningene og skal kun justeres med FI-indeksen. P85 utgjør dermed 77,4 mrd. i 2015, og inkluderer usikkerhetsavsetning for valuta (Kampflyprogrammet 2015). Prop. 73 S fastslo at valutausikkerhet er den mest vesentlige usikkerheten med 46 prosent av variansen i anskaffelseskostnaden. Etter usikkerhetsanalysen som ble utført i 2015 utgjorde prisjustert P50 76,2 mrd. 2015-kroner, og variansen tilknyttet valuta var økt til over 80 prosent. Prisjustert P50 var da like under kostnadsrammen på 77,4 mrd. 2015-kroner.

4.1.1 Anskaffelsesprosjekter i Forsvaret

PRINSIX er en prosessmodell som standardiserer hvordan materiellanskaffelser skal planlegges og gjennomføres i Forsvarssektoren.¹⁰ Rammeverket omfatter hele anskaffelsesprosessen, fra planleggingsfasene til gjennomføringsoppdraget (GO) utstedes fra FD til Forsvaret, og helt frem til anskaffelsesfasen er terminert. Figur 4.1 viser hvordan de ulike fasene i prosessen skal etterfølge hverandre i henhold til PRINSIX' prosessmodell.

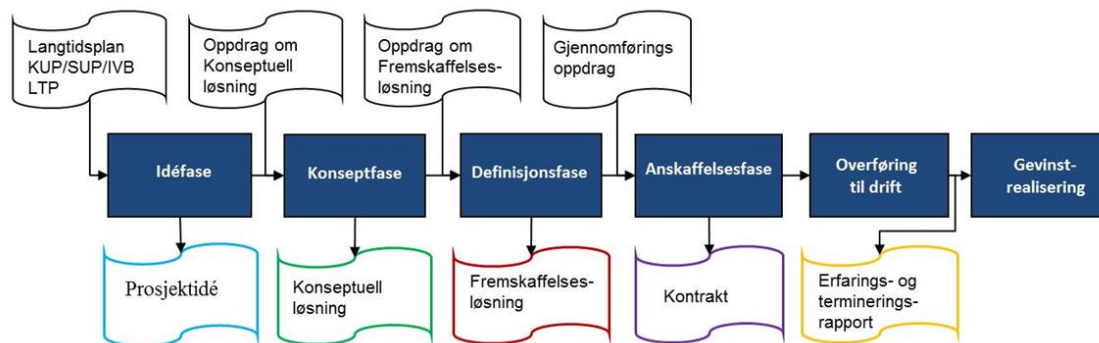
I anskaffelsesfasen er Forsvarsmateriell ansvarlig for prosjektgjennomføringen.¹¹ Det skal gjøres økonomisk usikkerhetsanalyse i alle fasene av prosjektet, hvor alle kostnadselementer vurderes etter *best, sannsynlig* og *verst*. Bruk av tripplestimater er en vanlig metode for å utrede forventet verdi (P50)¹² som regnes som prosjektets styringsramme. Kostnadsrammen (P85) inkluderer også en

⁹Forsvarsdepartementets indeks for pris- og lønnskompensasjon.

¹⁰www.prinsix.forsvaret.no

¹¹Fra 1. januar 2016 er FLO-delen av Kampflyprogrammet overført til den nye etaten Forsvarsmateriell.

¹²Verdien som med 50 prosent sannsynlighet vil bli høyere, og 50 prosent sannsynlighet vil bli lavere.



Figur 4.1 Oversikt over PRINSIX prosessmodell (PRINSIX 2012).

usikkerhetsavsetning, og er den øvre grensen for hva prosjektet totalt kan koste (Hoff og Sendstad 2014).¹³ Når det gjelder kampflyanskaffelsen er det Kampflyprogrammet som er ansvarlig for gjennomføringen av prosjektet. Kampflyprogrammet ledes av programdirektøren som er gjennomføringsansvarlig (GA). Generalinspektøren for Luftforsvaret (GIL) er gjennomføringsansvarlig i Forsvaret (GA-F) og Forsvarsmateriell er prosjektansvarlig. Prosjektet har et eget budsjettkapittel (1761), og alle investeringskostnader og gjennomføringskostnader føres på dette kapittelet.

4.1.2 Valutahåndtering for Kampflyprogrammet

Som nevnt i avsnitt 4.1.1 skal det utføres økonomisk usikkerhetsanalyse i alle fasene av en anskaffelsesprosess. Kampflyprogrammet er nå inne i anskaffelsesfasen, og utfører årlig usikkerhetsanalyse¹⁴ av total anskaffelseskostnad og levetidskostnader, hvor alle kostnadsestimater oppdateres i henhold til oppdatert informasjon og beregninger. Under usikkerhetsanalysen vil det siste årets utvikling i valutakurs komme frem, og ved store endringer i kursen vil kostnadsendringene som følge av endret valutakurs bli betydelige. Svekket kronekurs kan derfor føre til at man får P50-verdier som er høyere enn styringsrammen, og som kan føre til at usikkerhetsavsetningen må benyttes til å dekke inn kostnadsøkningen så lenge bevilgningene ikke blir justert for valutaendringen. På den annen side kan styrket kronekurs føre til at kostnadsestimatene blir lavere enn styringsrammen. Dersom bevilgningene justeres for kostnadsøkninger som følge av svekket kronekurs burde de også nedjusteres hvis kronekursen fører til at valutakursen blir lavere enn først antatt.

PRINSIX inneholder blant annet informasjon om hvordan prosjektene skal håndtere usikkerhet, og i "Veiledning i håndtering av usikkerhet" beskrives valutasvingninger som et eksempel på eksterne

¹³Dersom kostnaden overstiger P85 vil man måtte gå til Stortinget for å få godkjent ny kostnadsramme for prosjektet.

¹⁴For nærmere beskrivelse av metode for usikkerhetsanalysen viser vi til Hoff og Sendstad (2014).

usikkerhet som ligger helt utenfor prosjektets kontroll. Denne typen systematisk usikkerhet bør derfor håndteres på porteføljenivå, da usikkerheten vil ha en tendens til å utjevne seg over tid. Dette forutsetter imidlertid at prosjektene betaler tilbake et eventuelt overskudd i forhold til budsjettert valuta (PRINSIX 2008). Forsvarsdepartementet (2010) skriver i ”Veileder i samfunnsøkonomiske analyser for investeringsvirksomheten i forsvarssektoren” at

”Det presiseres at valutarisiko ikke skal medtas i kostnadsrammen i usikkerhetsavsetningen da denne type risiko håndteres på porteføljenivå, men at den skal omtales og synliggjøres i termineringsrapporten”.

Også Concept-programmet ved NTNU har sett på hvordan valutausikkerhet bør behandles i investeringsprosjekter i staten og argumenterer for at valutausikkerhet bør styres på porteføljenivå, ikke enkeltprosjektsnivå (Berntsen og Sunde 2006).

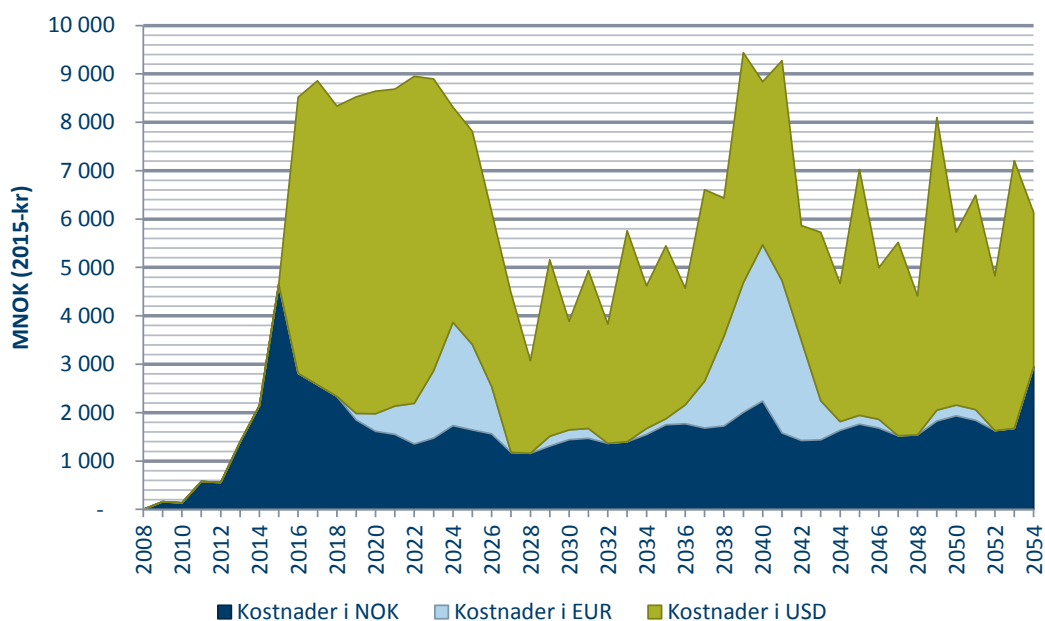
Det er med andre ord bred enighet om at valutausikkerhet ikke bør være det enkelte prosjekts ansvar, men styres på overordnet nivå. Når det gjelder kampflyanskaffelsen har man likevel gått bort fra denne praksisen og inkludert valutausikkerhet som en del av usikkerhetsavsetningen (Kampflyprogrammet 2015). En årsak til dette kan være at anskaffelsen er såpass stor at den kan regnes som en portefølje i seg selv. Investeringskostnadene er lagt på et eget budsjettkapittel og anskaffelsen planlegges derfor separat *utenfor* perspektivplan materiell (PPM) som viser Forsvarets planlagte og mulige investeringer de neste årene. I tillegg går den over såpass lang tid at man kan anta at eventuelle valutasingninger vil jevne seg ut i løpet av anskaffelsesperioden. Likevel vil vi ikke anse Kampflyprogrammets portefølje som særlig bred selv om selve anskaffessummen er stor, da hoveddelen av anskaffelsen kun kommer fra én leverandør (Lockheed Martin). Og selv om selve gjennomføringen av prosjektet varer i mange år vil de største utbetalingene falle innenfor en periode på 9-10 år.

I figur 4.2 ser vi at det er forventet høye utbetalinger i utenlandsk valuta i årene 2016 til 2024, før de reduseres noe. Dette er en periode på ni år. Som vi så i figur 3.2 har dollarkursen som regel holdt seg på et visst nivå i en periode før den igjen har blitt svakere eller sterkere. Selv om kursen jevner seg ut over tid kan man likevel være uheldig slik at kursen innenfor en ti-årsperiode kan ligge høyere enn gjennomsnittet eller det man brukte som utgangspunkt da styringsrammen ble beregnet i 2012. Dette kommer vi nærmere tilbake til i avsnitt 4.3.2. I tillegg vil utbetalinger i et år med en valutakurs som er høyere enn forventet gjennomsnittlig kurs måtte oppveies av utbetalinger med en valutakurs som er tilsvarende lavere enn den forventede kursen. For eksempel vil utbetalinger med en valutakurs på 8,00 kroner måtte oppveies av tilsvarende utbetalinger med en kurs på 4,94 kroner for at vi skal ende opp med en vektet gjennomsnittskurs på 6,47 kroner.

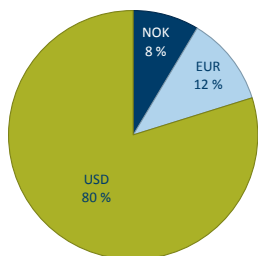
Til tross for at valutausikkerhet er en del av usikkerhetsavsetningen kan Kampflyprogrammet ikke sikre seg mot svingninger i valuta. Årsaken til det er at staten er selvassurandør, hvilket vil si at den enkelte virksomhet i staten ikke kan forsikre seg mot ulike former for risiko, men vil i en del tilfeller selv måtte dekke merutgiftene innenfor tildelt prosjekt. Det er derfor opp til Finansdepartementet å avgjøre alle spørsmål om forsikring for statens regning (Finansdepartementet 2006). Bakgrunnen for selvassurandørprinsippet er at staten har en såpass bred prosjektportefølje at den i seg selv reduserer risiko, og transaksjonskostnadene for å sikre alle prosjekter ville oversteget gevinsten. Selv om økt dollarkurs fører til økte kostnader for Kampflyprogrammet, vil andre deler av staten kunne tjene på økningen. Risikoreduksjon ved hjelp av ulike former for sikring er derfor ikke en mulighet.

4.2 Valutaeksponering

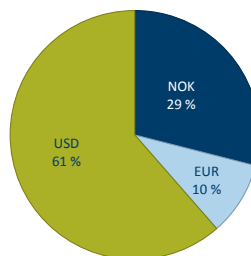
Figur 4.2 viser de totale levetidskostnadene for F-35, både investerings- og driftskostnader. Kostnader beregnet i NOK omfatter hovedsakelig driftsorganisasjonen og kostnader forbundet med nasjonal våpenutvikling¹⁵, mens det meste av investeringskostnader og materielldrift blir beregnet i utenlandsk valuta. For nærmere beskrivelse av hvordan kostnadene beregnes viser vi til Sendstad og Røtvold (2015).



Figur 4.2 Levetidskostnader fordelt på NOK, USD og EUR.¹⁶ Påløpte kostnader (alle kostnader til og med 2015) er angitt i NOK da det ikke er forbundet noen valutausikkerhet med disse kostnadene. Kostnadene er oppgitt i P50-verdier og 2015-kr.



Figur 4.3 Valutaandeler for anskaffelsen. Inkluderer ikke påløpte kostnader.



Figur 4.4 Valutaandeler for totale levetidskostnader. Inkluderer påløpte kostnader.

¹⁵Utvikling av sjø- og landmålsmissilet *JSM* og ammunisjonen *Armor Piercing Explosive (APEX)*.

¹⁶Kostnader beregnet i euro skyldes utelukkende kostnader til våpen.

Figur 4.3 og figur 4.4 viser hvor stor andel de ulike valutaene utgjør av henholdsvis anskaffelses-kostnaden og totale levetidskostnader. For anskaffelsen utgjør utenlandsk valuta totalt 92 prosent av gjenstående estimerte kostnader, mens de utgjør 71 prosent av totale LCC-kostnader. Grunnen til at de har en lavere andel av LCC-kostnaden skyldes hovedsakelig driftsorganisasjonen. I hele levetiden utgjør kostnader til organisasjonen totalt ca. 26 mrd. 2015-kr, men kostnadene regnes ikke som en del av anskaffelsen. For anskaffelsen er det hovedsakelig nasjonal våpenutvikling, anskaffelse av JSM og generelle gjennomføringskostnader som beregnes i NOK.¹⁷

Figurene viser at valuta utgjør en betydelig del av F-35-kostnadene, og det er derfor naturlig at svingninger i valutakursene vil gi store kostnadsendringer.

4.3 Valutahåndtering i kostnadsberegningene

Som vist i kapittel 4.2 er F-35-kostnadene hovedsakelig beregnet i utenlandsk valuta. For å omregne kostnadene til norske kroner benytter vi en estimert valutastreng. I tillegg beregner vi også valutafaktorer for anskaffelse- og driftskostnader for å estimere et usikkerhetsspenn. Dette delkapittelet går gjennom ulike metoder for hvordan valutastrengen og -faktorene blir beregnet.

4.3.1 Valutastrengen

I følge PRINSIX (2014) skal valutakursen fastsettes med utgangspunkt i prosjektplanen og det året prosjektets hovedutbetalinger finner sted. Som vi så i figur 4.2 er det forventet store utbetalinger over flere år, og det er derfor vanskelig kun å benytte valutakursen beregnet for ett bestemt år. Det blir i stedet beregnet en valutastreng som går over flere år. Metoden for å beregne valutastrengen er basert på teorien om udekket renteparitet, og tilpasset av Holte Consulting som fungerte som ekstern kvalitetssikrer (EKS) for Kampflyprogrammet i forbindelse med utarbeidelsen av Fremskaffelsesløsningen (FL). Det er denne metoden som er videreført i senere usikkerhetsanalyser og kostnadsberegninger, og vi viser her hvordan den fungerer. Metoden benytter prinsippet for udekket renteparitet, som forklart i kapittel 3.1, for å beregne fremtidig valutakurs.

Valutastrengen er basert på observerte terminkurser innhentet fra Finansdepartementet i en gitt tidsperiode over 10 dager. Terminkursene går 30 år frem i tid, men i og med at grunnlaget utover 10 år er svært tynt, blir 10-årskursen flatt videreført gjennom hele levetidsperioden frem til 2054. For hver av de ti dagene blir det beregnet valutakurser 10 år frem i tid, og valutastrengen som til slutt benyttes er et gjennomsnitt av disse 10 dagene. For hver dagsobservasjon får vi denne informasjonen:

Tabell 4.1 viser innhentede observasjoner for 5 års terminkurser innhentet for én dato. Kolonnen lengst til høyre viser beregnet valutastreng for de neste fem årene. Vi benytter samme metode for hver av de 10 dagene vi henter observasjoner, men bruker gjennomsnittet av de beregnede valutastrengene til å finne forventet valutastreng (P50). Termin, dato, midtrente NOK, midtrente USD og ask spotraten er hentet direkte fra observasjonene.

¹⁷Utvikling- og anskaffelse av JSM vil mest sannsynlig påvirkes av valutaendringer på komponentnivå. Dette er tatt hensyn til i beregningen av kostnadsestimatenes P50-verdi under Kampflyprogrammets usikkerhetsanalyse.

Termin	Dato	Midtrente NOK	Midtrente USD	NOK/USD Ask ¹	Estimat
1Y	22/04/16	1,42 %	0,85 %	8,08	8,13
2Y	22/04/17	1,13 %	0,82 %	8,08	8,11
3Y	22/04/18	1,20 %	1,12 %	8,08	8,09
4Y	22/04/19	1,33 %	1,37 %	8,08	8,08
5Y	22/04/20	1,45 %	1,55 %	8,08	8,07

¹ Ask vil si den kursen som tilbys av banken når banken selger valuta.

Tabell 4.1 Eksempel på innhentede terminkurser fra Finansdepartementet til bruk i beregningen av valutastreng. Utrekningen er vist i vedlegg A.

For å finne estimert spotkurs, S , for en gitt termin, t , beregnet en gitt dag, i , benytter vi formelen

$$E_i[S_t] = \left(\frac{1 + \text{Midtrente NOK}_t}{1 + \text{Midtrente USD}_t} \right) \cdot \text{NOK/USD Ask}_i \quad (4.1)$$

og dette gir tilslutt P50 lik

$$P50 S_t = \frac{\sum_{i=1}^{i=10} E_i[S_t]}{10} \quad (4.2)$$

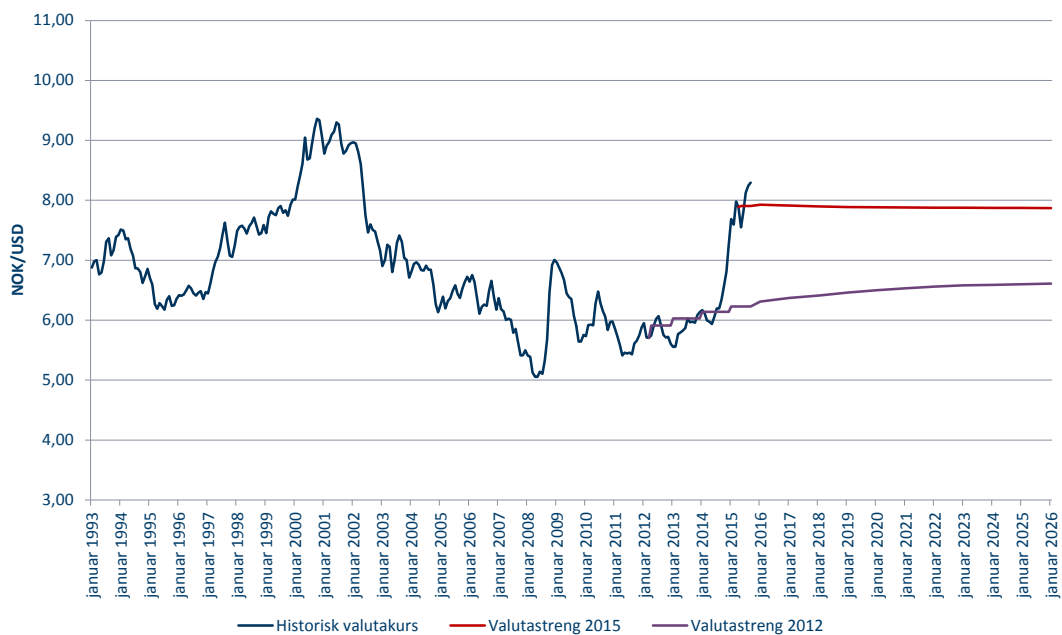
Valutastrengene som ble beregnet i 2012 og i 2015 er vist i figur 4.5. Valutastrengen som ble beregnet i 2012 viser en større endring i vekslingskursen i perioden 2015–2026 i forhold til valutastrengen i 2015. Observasjonene som ble innhentet i 2015 viste svært små endringer i rentedifferansen mellom USA og Norge i løpet av perioden, noe som fører til en relativt flat valutastreng. I 2012 førte renteterminene til høyere rentedifferanse i løpet av perioden, og vi fikk også større endringer i estimert valutakurs.

En svakhet ved valutakursene som beregnes til valutastrengen er at de er nominelle kurser, ettersom vi bruker nominelle renter, ikke reelle. Reelle renter er en funksjon av nominell rente fratrukket inflasjonsraten, $r = i - \pi$. Dette er relatert til teorien om kjøpekraftsparitet (PPP) som ble forklart i avsnitt 3.1.1, og sier at valutakursen vil påvirkes dersom man får en endring i inflasjonsdifferansen mellom de to landene. Kostnadene som beregnes i Kampflyprogrammets LCC-modell er reelle verdier, og vi kan derfor få noen skjevheter i beregningene når vi bruker nominelle renter. Berntsen og Sunde (2006) beregner reell valutakurs etter dette oppsettet

$$\text{Reell valutakurs utland} = \text{Nominell valutakurs utland} \cdot \frac{P^f}{P} \quad (4.3)$$

der P er prisnivået i hjemlandet og P^f er prisnivået i utlandet. Dersom vi benytter IMF's prognoser for inflasjon for USA og Norge (IMF 2015), kan vi beregne prisforholdet mellom Norge og USA. IMF's prognoser går ikke lenger frem enn til 2020, og vi viser derfor kun estimerte valutastrenger for årene 2016–2020.

I tabell 4.2 ser vi at forskjellene mellom bruk av nominelle og reelle renter for å estimere valutastrengen fører til små forskjeller i estimert valutakurs. Ettersom vi kun har inflasjonsprognoser frem til 2020, prognosene er svært usikre, og forskjellene uansett er små, anbefaler vi at Kampflyprogrammet fortsetter med å benytte nominelle valutastrenger. Her er det likevel viktig å bemerke at årsaken til



Figur 4.5 Historisk valutakurs satt sammen med valutastrengene som ble beregnet i 2012 og 2015.

		2016	2017	2018	2019	2020
Inflasjon	Norge	2,25 %	2,25 %	2,50 %	2,50 %	2,50 %
	USA	1,15 %	1,84 %	2,17%	2,28 %	2,38 %
Valutastreng	Nominell	8,13	8,11	8,09	8,08	8,07
	Reell	8,04	7,99	7,95	7,92	7,90

Tabell 4.2 IMF's inflasjonsprognoser for Norge og USA og estimert nominell og reell valutastreng fra 2016 til 2020. Vi benytter her de nominelle valutakursene fra eksemplet i tabell 4.1. Dette er kun observasjoner hentet fra én dag, og vil derfor ikke være helt samstemt med valutastrengene benyttet under UA 2015. Utregningen er vist i vedlegg A.

at den nominelle og reelle valutastrengene blir såpass lik er at differansen mellom prisnivået i Norge og USA er forventet å være tilnærmet uendret i perioden frem til 2020. Dersom denne hadde vært forventet å øke i perioden ville også de reelle valutakursene blitt mer ulike de nominelle.

En ulempe med å benytte denne metoden for å beregne valutastrengene er at valutastrengene blir svært avhengig av spotkursen de aktuelle dagene vi innhenter observasjoner. Valutakursen er mer volatil enn renteterminene, og midtrentene vil derfor ikke variere i like stor grad med spotkursen. Noe av denne svakheten korrigerer vi ved å hente inn observasjoner over flere dager, men ti dager er heller ikke en veldig lang tidsperiode. En måte å redusere denne svakheten på kunne være å benytte enda flere observasjonsdager, for eksempel over en hel måned.

4.3.2 Valutafaktorene

I usikkerhetsanalysen (UA) som gjennomføres hvert år er det inkludert to ulike usikkerhetsfaktorer som omhandler valuta: valuta anskaffelse og valuta drift (Kampflyprogrammet 2015). På samme måte som for kostnadselementene blir det beregnet tripplestimater for faktorene, *best*, *sannsynlig* og *verst*. For valutafaktorene setter vi et risikonøytralt faktorspenn. Dette impliserer at best- og versts spennet er like stort, og mest sannsynlig er lik 1, hvilket vil si at valutastrengen er det vi regner som mest sannsynlig. Valutafaktorene vil derfor kun påvirke P15 og P85, og har med andre ord kun betydning for variansen. Forventningsverdien (P50) blir ikke påvirket. Årsaken til at vi benytter et risikonøytralt valutaspenn er at vi benytter markedsobservasjoner som grunnlag for beregning av valutastrengen, og vi antar at informasjonen fra markedet som den best mulige informasjonen vi kan få på det gjeldende tidspunktet. Dermed er det ingen grunn til å anta at markedsobservasjonene verken over- eller undervurderer kursen.

4.3.2.1 Usikkerhetsfaktor: Valuta anskaffelse

Usikkerhetsfaktoren for valuta anskaffelse skal vise usikkerhetsspennet for anskaffelseskostnaden. Den appliseres på hele kostnadselementet for investering, og må derfor vektes for andelen av investeringen som beregnes i USD. Dette har vi ikke gjort her fordi vi ønsker å vise det faktiske spennet som blir beregnet med de ulike metodene. Faktorene og usikkerhetsspennet som er vist her kan derfor ikke sammenstilles direkte med faktorene som er beskrevet i UA. Ettersom euro er en mindre volatil valuta fokuserer vi kun på kostnader beregnet i USD.

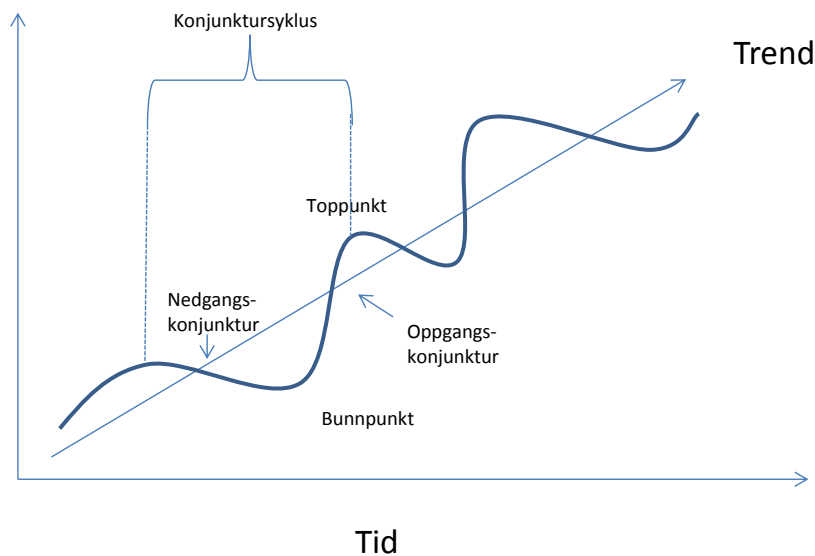
Før 2015 ble en fast metode benyttet for å beregne valutafaktoren for anskaffelseskostnadene. Denne er kalt kontantstrømmetoden. I 2015 ble imidlertid en ny metode benyttet, kroneverdimetoden, for å sikre et symmetrisk spenn. Her gjennomgår vi begge metodene, og introduserer også en tredje metode som alternativ til de foregående:

1. Kontantstrømmetoden: kontantstrømvektet 10-års glidende gjennomsnitt
2. Kroneverdimetoden: avvik fra P50 med en gitt kroneverdi
3. Volatilitetsmetoden: 10- og 90-persentiler de siste 10 årene

Kontantstrømmetoden

Tanken bak kontantstrømmetoden er en implisitt antakelse om at valutavariasjonen vi ser ti år tilbake i tid vil være tilsvarende den variasjonen vi vil se ti år frem i tid. Dette kan relateres til økonomisk teori om konjunktursykluser som vil si at veksten i økonomien vil svinge rundt den antatte veksttrenden for bruttonasjonalproduktet (BNP). Syklusen inneholder kortsiktige opp- og nedgangskonjunkturer, som resulterer i toppunkt og bunnpunkt (Gärtner 2006, kapittel 2). En syklus vil altså vare fra toppunkt til toppunkt, eller fra bunnpunkt til bunnpunkt. Som vi forklarte i avsnitt 3.1.3 vil valutakursen kunne påvirkes av endringer i forventet vekst i BNP.

Konjunktorene kan være av ulik lengde hvor man noen ganger får langsiktige resesjoner eller høykonjunkturer, eller mer kortsiktige med kun små svingninger rundt trendlinjen. I økonomisk teori finner vi ulike begrunnelser for hvorfor vi får disse endringene i BNP-vekst over tid, for eksempel som følge av ulike tilbuds- eller etterspørselssjokk, som deretter fører til langvarige konjunktursvingninger (Sørensen og Whitta-Jacobsen 2005). Zarnowitz og Ozyildirim (2006) finner



Figur 4.6 Illustrasjon av hvordan økonomisk vekst vil svinge rundt en trendlinje, og hva som utgjør en konjunktursyklus. Syklusen vil gå fra topp-punkt til topp-punkt, eller fra bunnpunkt til bunnpunkt.

at de fleste sykluser varer fra fra to til åtte år. Over en periode på ti år er det derfor sannsynlig at man vil ha dekket inn en hel konjunktursyklus, med både opp- og nedgangstid.

Den kontantstrømvektede metoden tar utgangspunkt i den beregnede kontantstrømmen for anskaffelse de neste ti årene, og finner andel av totalanskaffelsen for hvert år. Deretter appliseres disse andelene på historisk valutakurs ti år tilbake i tid, og man finner en ny gjennomsnittlig valutakurs for hver måned tilbake til et visst antall år. Vi viser her formelverket som ligger bak utregningen. Et detaljert regneeksempel er vist i vedlegg A.

Første trinn er å finne betalingsprofilen, altså kontantstrømmen for utbetalingene de neste ti årene. Vi finner da at andelen av den totale utbetalingen et gitt år i , er CF_i . Spotkursen for i antall år siden er S_i , og vektet for kontantstrømmen får vi da at $S_i \cdot CF_i$. Spotkursen en gitt måned basert på 10-års kontantstrøm kan vi dermed finne slik

$$S_i = \sum_{i=1}^{i=10} S_i \cdot CF_i \quad (4.4)$$

Vi forskyver denne beregningen og finner 10-års vektet spotkurs for hver måned tilbake til 1983. Som nevnt i kapittel 3.2 var Norge en del av Bretton Woods samarbeidet frem til systemet brøt sammen på begynnelsen av 1970-tallet. Det er derfor ikke hensiktsmessig å gå lenger tilbake i tid enn det. Etter at vi har funnet nye vektete gjennomsnittskurser for hver måned, kan vi benytte disse kursene til å beregne 10- og 90-persentiler, P_{10} og P_{90} , og vi finner faktorene basert på 10- og 90-persentilenes forhold til vektet snittkurs i LCC-modellen, f_{v1} og f_{h1} . Dette er vist i likningene 4.5 og 4.8. Vi finner også faktorene basert på 10- og 90-persentilenes forhold til vektet

gjennomsnittskurs i løpet av perioden, f_{v2} og f_{h2} , vist i likningene 4.6 og 4.9. Faktorene som spennet beregnes, f_v og f_h fra er gjennomsnittet av disse to beregningene, vist i likning 4.7 og 4.10 .

Venstreskjeve faktor, f_v :

$$f_{v1} = \frac{P_{10}}{LCC_{snitt}} \quad (4.5)$$

$$f_{v2} = \frac{P_{10}}{Historisk_{snitt}} \quad (4.6)$$

$$f_v = \frac{f_{v1} + f_{v2}}{2} \quad (4.7)$$

Høyreskjeve faktor, f_h :

$$f_{h1} = \frac{P_{90}}{LCC_{snitt}} \quad (4.8)$$

$$f_{h2} = \frac{P_{90}}{Historisk_{snitt}} \quad (4.9)$$

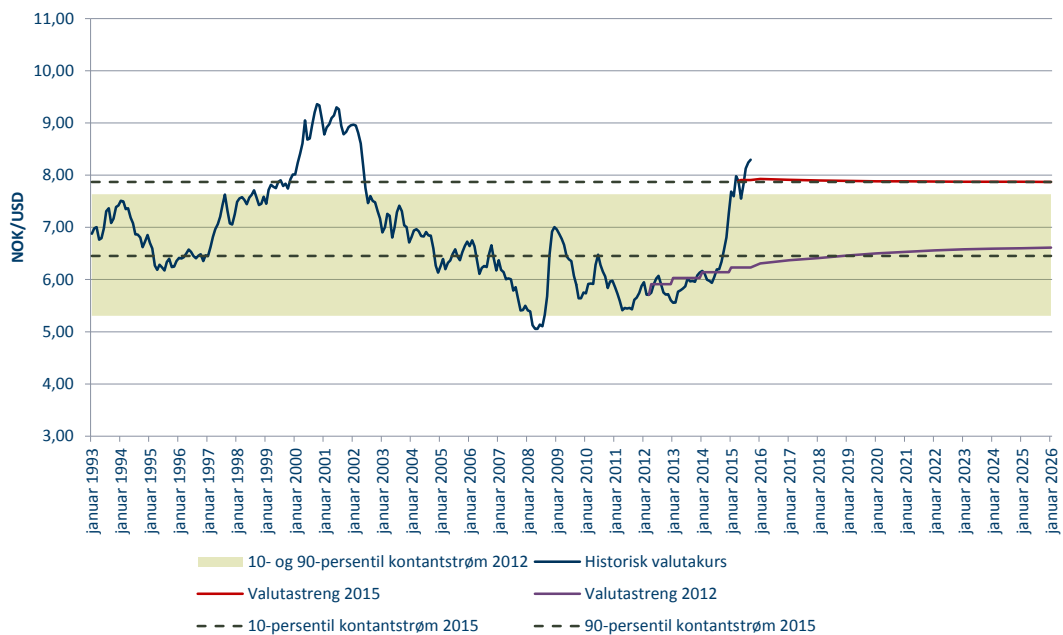
$$f_h = \frac{f_{h1} + f_{h2}}{2} \quad (4.10)$$

Fordelen med denne metoden er at vi får tatt hensyn til den faktiske kontantstrømmen som blir beregnet i LCC-modellen. Ulempen med metoden er at den ikke nødvendigvis gir et risikonøytralt resultat. Vi ser i figur 4.7 at dersom vi hadde benyttet kontantstrømmetoden til å beregne usikkerhetsspennet i 2015 ville spennet ha blitt venstreskjevt og 90-persentilen ville ha sammenfalt med valutastrengen. Dette impliserer at vi ikke hadde regnet den estimerte valutastrengen som sannsynlig, og justert den ned. Selv om det godt kan hende at valutastrengen ikke blir slik vi har beregnet den, betyr det samtidig at vi antar at vi har en bedre modell enn markedets forventninger. Som nevnt i avsnitt 4.3.2 forutsetter vi at markedets forventninger er den beste informasjonen vi har tilgjengelig, og ønsker derfor ikke å benytte et spenn som ikke er risikonøytralt.

Figur 4.7 viser også at valutastrengen i 2015 ligger utenfor usikkerhetsspennet fra 2012. Det er imidlertid lenge igjen av anskaffelsesperioden enda, og vanskelig å vite hva den vektete snittkursen vil ende opp på. Selv om valutastrengen for 2015 ligger utenfor spennet fra 2012 er det fremdeles godt mulig at man havner innenfor spennet etter at anskaffelsen er gjennomført.

Kroneverdimetoden

Kroneverdimetoden er en vesentlig enklere metode, og går ut på at spennet blir satt med en gitt kroneverdi opp og ned fra P50-verdien, altså den vektete snittkursen fra valutastrengen. Under UA 2015 ble denne kroneverdien satt til 2 kroner. Årsaken til at dette spennet ble benyttet var for å få et risikonøytralt spenn samtidig som spennet også skulle inkludere dollarkursen som har vært gjeldende de seneste årene (under 6 kr). Deretter beregnes det hvor stor effekt en slik to kroner opp eller to kroner ned endring vil ha å si for investeringskostnaden, og faktorene settes basert på den estimerte effekten. Denne metoden gir et betydelig bredere spenn enn forrige metode. Fordelen med denne metoden er at vi sikrer at spennet blir symmetrisk. Ulempen er at spennet blir svært bredt, noe som gir store konsekvenser for variansen (P15 og P85). Dette er vist i figur 4.8. I vedlegg A er det vist hvordan faktorberegningen med kroneverdimetoden blir gjort.



Figur 4.7 Historisk NOK/USD siden 1993 satt sammen med valutastrengene som ble beregnet i 2012 og 2015. Usikkerhetsspennet fra 2012 og 2015 er beregnet med kontantstrømmetoden.

Volatilitetsmetoden

En tredje metode for å beregne usikkerhetsspennet er volatilitetsmetoden. Denne metoden tar hensyn til hvor volatil valutakursen har vært de siste ti årene. Også her benytter vi valutakurser som er et resultat av glidende gjennomsnitt vektet for kontantstrømmen slik som vi gjorde med kontantstrømmetoden. Det vil si at de vektete spotkursene basert på en tiårig kontantstrøm beregnes slik

$$S_t = \sum_{i=1}^{i=10} S_i \cdot CF_i \quad (4.11)$$

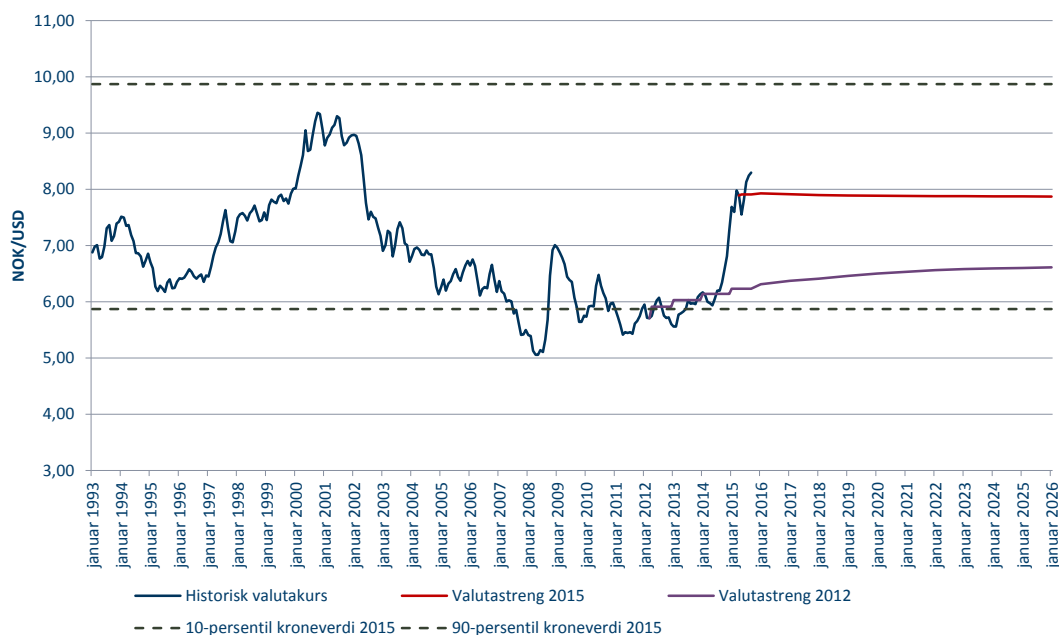
For å beregne volatiliteten ser vi på vektet valutakurs ti år tilbake i tid. Årsaken til at vi benytter ti år er det er varigheten på anskaffelsesperioden går over ca. ti år. Vi benytter igjen 10- og 90-persentilene, P_{10} og P_{90} , til å beregne usikkerhetsspennet. Et eksempel på utregning av volatilitetsmetoden er inkludert i vedlegg A.

Venstreskjev faktor, f_v :

$$f_v = \frac{P_{10}}{\frac{P_{10}+P_{90}}{2}} \quad (4.12)$$

Høyreskjev faktor, f_h :

$$f_h = \frac{P_{90}}{\frac{P_{10}+P_{90}}{2}} \quad (4.13)$$



Figur 4.8 Historisk NOK/USD siden 1993 satt sammen med valutastrengene som ble beregnet i 2012 og 2015. Usikkerhetsspennet fra 2015 er beregnet med kroneverdimetoden, og viser spennet som ble benyttet i UA 2015.

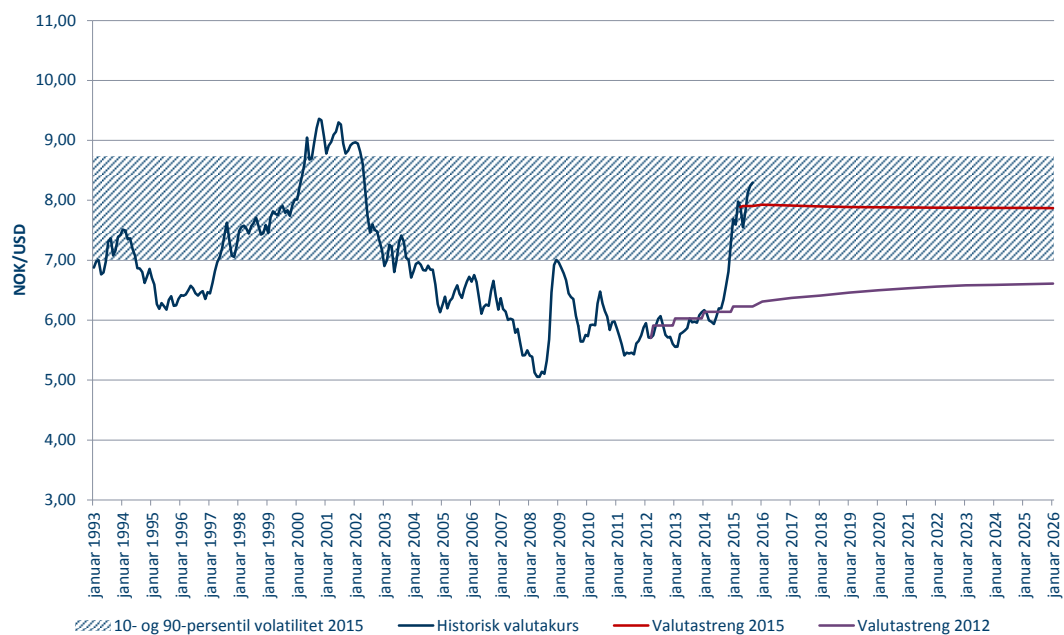
Denne metoden gir et vesentlig smalere spenn enn både kontantstrøm- og kroneverdimetodene. Svakheten ved metoden er at volatiliteten bygger på det som var hva snittet av 10- og 90-persentilene for valutakursen i de siste ti årene, ikke vektet snittkurs i LCC-modellen. Men dersom vi antar at kronkursen vil svinge like mye de neste ti årene som de foregående, kan dette likevel være en anvendelig metode. Metoden tar også hensyn til betalingsprofilen og konjunktursykluser ved å benytte glidende gjennomsnittskurser vektet for betalingsprofilen i LCC-modellen. Satt sammen med en antagelse om at valutastrengen som er basert på markedsforventningene er den beste informasjonen vi har, får vi sikret et symmetrisk spenn. Basert på valutastrengen som ble beregnet under UA i 2015 vil usikkerhetsspennet beregnet med volatilitetsmetoden gå fra 7,01 til 8,73 kroner, som vist i figur 4.9.

Anbefalt metode

Figur 4.10 viser valutaforutsetningene som er gjort under UA 2012¹⁸ og UA 2015. Valutastrengen i 2012 ble beregnet med utgangspunkt i spotkursene og de observerte terminrentene fra mars 2012, mens valutastrengen i 2015 ble beregnet med utgangspunkt i spotkurs og observerte terminrenter i april 2015. Som forklart i avsnitt 3.2.1.1 skjedde det vesentlige endringer i valutakursen i slutten av 2014, hovedsakelig som følge av et sterkt fall i oljeprisene. Valutakursene som ble brukt som utgangspunkt for valutastrengen i 2015 var derfor høyere enn de kursene som ble observert i 2012.

I og med at valuta er en usikkerhet Kampflyprogrammet ikke kan påvirke, og heller ikke kan risikominimere som følge av selvassurandørprinsippet, kunne et alternativ være kun å beregne kostnadene

¹⁸Kostnadsanslagene som ble estimert i usikkerhetsanalysen fra 2012 la grunnlaget for gjennomføringsoppdraget som ble gitt (Forsvarsdepartementet 2013).



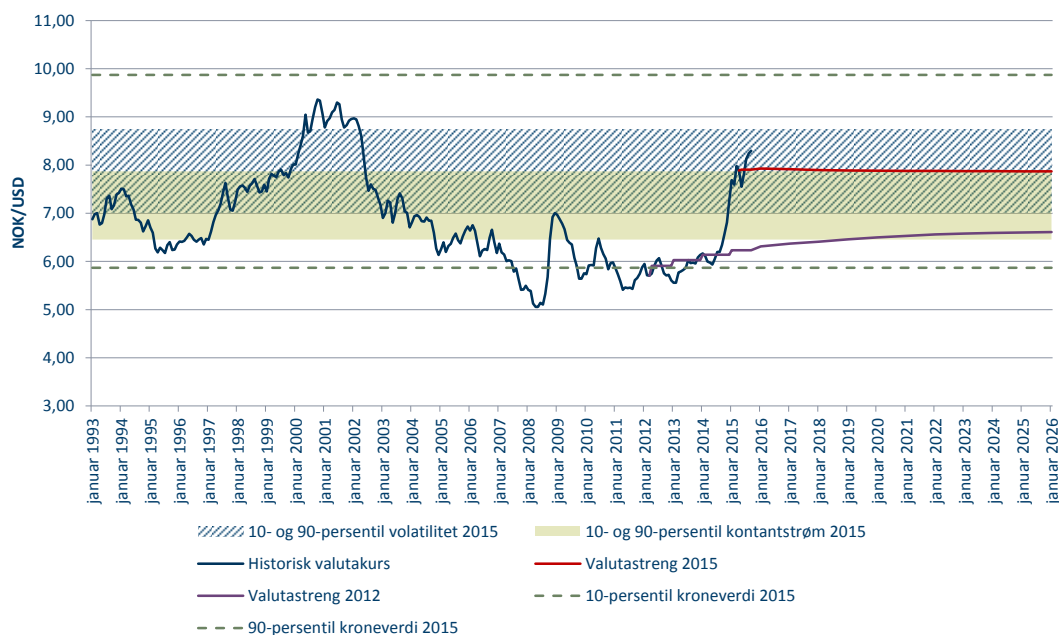
Figur 4.9 Historisk NOK/USD siden 1993 satt sammen med valutastrengene som ble beregnet i 2012 og 2015. Usikkerhetsspennet fra 2015 er beregnet med volatilitetsmetoden.

i deres opprinnelige valuta. Dette er likevel ikke et alternativ da Forsvarets investeringsverktøy PRINSIX sier at et investeringsprosjekts beste kostnadsestimat skal være uttrykt i millioner kroner i det aktuelle årets kronekurs, altså året kostnaden estimeres (PRINSIX 2014). Det er derfor ikke anledning til å estimere kostnadene i den valutaen de opprinnelig tilhører.

Figur 4.10 markerer også hvilke usikkerhetsspenn man ville fått i 2015 med de tre ulike beregningsmetodene. I avsnitt 3.1.4 så vi at det er vanskelig å lage en modell som predikerer fremtidig valutakurs bedre enn en *random walk* modell. Vi anser derfor markedets forventninger som den beste tilgjengelige informasjonen, og anbefaler et symmetrisk spenn. Det er kun kroneverdi- og volatilitetsmetoden som gir et symmetrisk usikkerhetsspenn. Vi anbefaler at Kampflyprogrammet benytter volatilitetsmetoden for å beregne valutafaktorene for anskaffelsen. Årsaken til at volatilitetsmetoden foretrekkes fremfor kroneverdimetoden er fordi volatilitetsmetoden bygger på historiske svingninger og kan dermed i større grad indikere hva slags volatilitet vi kan forvente også de neste årene.

4.3.2.2 Usikkerhetsfaktor: valuta drift

Usikkerhetsfaktoren for valuta drift appliseres på alle kostnader utenfor anskaffelsesprosjektet, og gjelder for både drift og investeringer i driftsfasen. Også denne faktoren blir derfor vektet med andelen kostnader som er estimert i USD. Driftsperioden går helt frem til 2054, og det er svært utfordrende å estimere usikkerheten for en så lang tidsperiode. I løpet av 30 år vil man sannsynligvis være gjennom opptil flere konjunktursykluser, og man kan derfor anta at volatiliteten vi observerer for vekslingskursen mellom NOK og USD kan jevne seg ut. Dette taler til fordel for et smalere spenn



Figur 4.10 Historisk NOK/USD siden 1993 satt sammen med valutastrengene som ble beregnet i 2012 og 2015. Usikkerhetsspennet fra 2012 (kontantstrømmetoden), 2015 (kroneverdi- og volatilitetsmetoden) er også inkludert.

enn det man har for valuta anskaffelse. Samtidig er man da prisgitt den estimerte valutastrengen som ble beregnet et gitt år, i og med at vi kun viderefører estimert kurs for 2024 ut resten av levetiden. På så lang sikt vil det være helt umulig å forutse hva kursen kommer til å bli, men vi kan likevel indikere hvordan driftskostnadene vil utvikle seg i levetiden gitt informasjonen vi har i dag.

For å beregne usikkerhetsspennet benytter vi historiske valutakurser som ikke er kontantstrømvektede, men basert på et 30 års glidende gjennomsnitt. Totale driftskostnader er ikke like forskjellige fra år til år som anskaffelseskostnadene, og det er derfor ikke nødvendig å vekte kursobservasjonene. Vi går 30 år tilbake i tid fordi driftsperioden er forventet å vare i 30 år. Det vil si at gjennomsnittskursen for hver måned beregnes slik

$$S_j = \sum_{i=1}^{i=30} \frac{S_i}{30} \tag{4.14}$$

hvor S_j er spotkursen et gitt år j , basert på gjennomsnittet av spotkursen de siste 30 årene. Faktorene beregnes i forhold til gjennomsnittet av 10- og 90-persentilene slik som under volatilitetsmetoden. På grunn av den lange tidshorisonten får vi da et relativt smalt spenn og eventuelle konjunktursykluser blir jevnet ut.

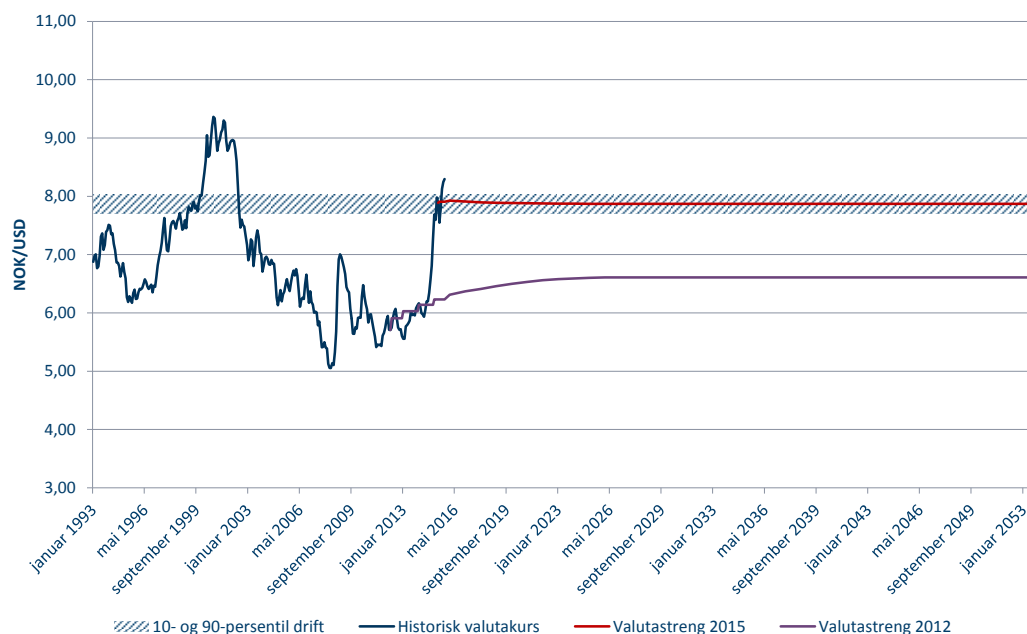
Venstreskjev faktor, f_v :

$$f_v = \frac{P_{10}}{P_{10} + P_{90}} \tag{4.15}$$

Høyreskjev faktor, f_h :

$$f_h = \frac{P_{90}}{P_{10} + P_{90}} \quad (4.16)$$

I usikkerhetsanalysene har spennet blitt beregnet til ± 4 prosent i 2012 og ± 5 prosent i 2015.¹⁹ Figur 4.11 viser historisk valutakurs og valutastrengene for 2012 og 2015, samt det beregnede usikkerhetsspennt. På grunn av den lange tidshorisonen får vi lav volatilitet, og usikkerhetsspennt blir svært smalt.



Figur 4.11 Historisk NOK/USD siden 1993 satt sammen med valutastrengene som ble beregnet i 2012 og 2015. Usikkerhetsspennt viser usikkerhet for driftskostnader. Spennt er svært smalt.

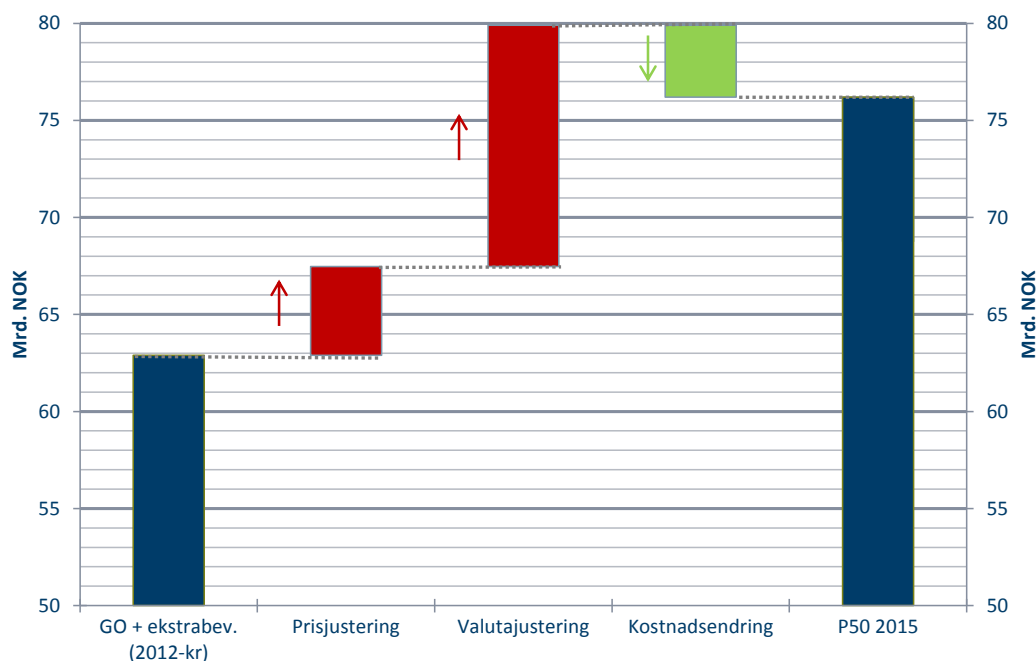
4.3.3 Endringer fra 2012 til 2015

Som vi så i figur 4.10 ligger den estimerte valutastrengen i 2015 en god del høyere enn estimert valutastreng i 2012. Figur 4.12 viser en oppsummering av endringene som har skjedd i kostnadsestimatene siden 2012. Justert for prisstigning med FI-indeksen er styringsrammen på til sammen 67,9 mrd. 2015-kroner. P50 fra UA 2015 utgjorde totalt 76,2 mrd, altså 8,3 mrd. høyere enn styringsrammen. Da har valutaendringen ført til en økning på 12,4 mrd. 2015-kroner, mens endringer i de faktiske kostnadsestimatene til sammen har ført til en reduksjon på 4,1 mrd. 2015-kroner.²⁰ Valutaendringene

¹⁹Beregningen av spennt baseres på historisk valutakurs og vektet valutaandel i LCC-modellen. Endringen fra ± 4 til ± 5 prosent skyldes derfor både endring i gjennomsnittlig valutakurs som følge av flere inkluderte år i de historiske dataene, og at tallene i LCC-modellen har endret seg over tid.

²⁰Hognaland (2015) beskriver hvordan kostnadsestimatene for etablerings- og driftskostnader har endret seg fra 2010 til 2015.

vi har sett det siste året har med andre ord fått store konsekvenser for kostnadsestimatene for kampflyanskaffelsen.

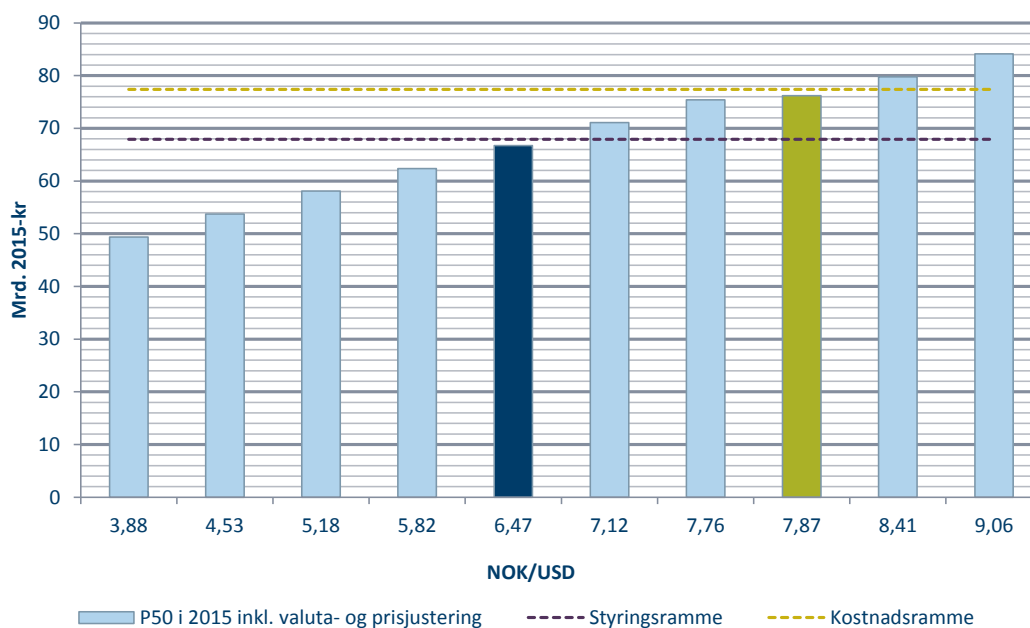


Figur 4.12 Endringer i P50-estimatene for F-35-anskaffelsen siden gjennomføringsoppdraget (GO) ble gitt i 2012, og totale P50 anskaffelseskostnader etter UA 2015. Prisjusteringen er gjort med FI-indeksen. Valutaendringen utgjør en betydelig andel av kostnadsøkningen siden 2012.

4.3.4 Hvor mye påvirkes anskaffelseskostnadene av endringer i valutakursen?

I figur 4.12 ser vi at valutajusteringen har hatt stor betydning for prisjustert P50 på grunn av den høye valutaandelen. Vi gjør derfor en sensitivitetsanalyse for å vise hva prisjustert P50 ville vært med ulik gjennomsnittlig dollarkurs, gitt at alle andre betingelser holdes fast. Vi benytter LCC-modellen som ble brukt som grunnlagskalkyle for UA i 2015. Etersom valutafaktoren er symmetrisk vil forholdet mellom P50 og grunnlagskalkylen holdes likt selv om valutakursen endres. Allerede påløpte kostnader vil ikke påvirkes av valutaendringen. Slik kan vi beregne en ny grunnlagskalkyle med endret valutakurs, og finne hva P50 ville vært med de ulike kursene. Kursen varieres fra ± 40 prosent fra vektet gjennomsnittskurs som ble benyttet i 2012, altså ned til 3,88 kr og opp til 9,06 kr. Vi forutsetter at denne kursen er lik under hele den gjenstående anskaffelsesperioden, og gjør ingen endringer i påløpte kostnader. Vektet gjennomsnittskurs basert på kontantstrømmen vil altså være lik ikke-vektet gjennomsnittskurs.

I figur 4.13 ser vi hva prisjustert P50 ville vært gitt vektet gjennomsnittskurs fra 3,88 kr til 9,06 kr fra perioden 2016 til 2026. Det er stor variasjon i P50 gitt en økning eller reduksjon på opptil 40 prosent av den opprinnelige gjennomsnittskursen fra 2012 på 6,47 kr. Et interessant poeng her er at til og med en økning på 40 prosent fra opprinnelig kurs er lavere enn Handelsbankens



Figur 4.13 Total P50 gitt ulik valutakurs i anskaffelsesperioden. Den blå søylen viser hva P50 ville vært i 2015 med vektet valutakurs fra 2012, og den grønne søylen viser prisjustert P50 fra UA 2015.

USD-prognose fra desember 2015, som vist i figur 3.3. Her bør det imidlertid påpekes at denne prognosen kun går frem til og med 2018, mens vi benytter kursen helt frem til og med 2026.

Beregningen baserer seg på resultatene fra UA 2015, og hva som er forholdet mellom grunnkalkylen og P50. Vi har lagt inn de ulike valutaforutsetningene i grunnkalkylen, og beregnet hva P50 ville blitt dersom kursen endret seg. Det vil si at P50 beregnet med kursen 6,47 ikke vil bli det samme som styringsrammen er, ettersom resultatene fra UA 2015 viste at kostnadsestimatene har blitt noe redusert siden 2012. Beregningen viser at dersom valutakursen øker med 1 prosent vil P50 øke med 0,7 prosent, rundt 430 millioner kroner. Årsaken til P50 øker med mindre enn 1 prosent er at ikke alle kostnadene er USD-avhengige, og disse vil ikke påvirkes av beregningen. Vi har tidligere skrevet at investeringskostnadene utgjør 80 prosent av anskaffelseskostnaden. Det forutsetter imidlertid at valutakursen fra 2015 er lagt inn, ikke vektet kurs fra 2012. Etterhvert som valutakursen øker vil også valutaandelen øke. Når valutakursen øker med 1 prosent vil vi derfor få en økning i P50 på ca. 0,7 prosent. Figur 4.13 viser at valutaendringer har en betydelig effekt på hvor stor P50 er og understreker hvor mye valutausikkerhet har å si for Kampflyprogrammet.

5 Konsekvenser for Forsvaret

Dersom svekket kronekurs fører til at Kampflyanskaffelsen blir vesentlig dyrere enn 67,9 mrd. 2015-kroner, og det ikke blir bevilget ekstra tilleggsfinansiering underveis i anskaffelsen, vil merkostnaden måtte dekkes innenfor den totale investeringsporteføljen. I dette kapitlet ser vi på hvor store de forventede investeringene i Forsvaret er i den neste 20-årsperioden og sammenligner med forventet investeringsramme. Vi ser også på hvilke konsekvenser valutaregimet kan få for Forsvaret.

5.1 Forventede investeringer og budsjett

For å håndtere finansieringen av nye kampfly og kampflybase legger regjeringen opp til en midlertidig økning av forsvarsrammen på 22–28 mrd. 2012-kroner (Prop. 73 S (2011–2012)). Tilleggsbevilgningen inkluderer anskaffelsen av F-35 (post 45) og EBA-investeringer (post 47). Det understrekes at den midlertidige økningen ikke skal overstige dette intervallet. I tillegg til midlertidige tilleggsbevilgninger til anskaffelsen av F-35 er det også gitt midlertidige tilleggsbevilgninger til JSM. De forventede totale tilleggsbevilgningene er oppsummert i tabell 5.1.

Midlertidig styrking	Totalt
Kap. 1761, post 45 – Kampfly	26,0 mrd.
Kap. 1761, post 45 – JSM	2,3 mrd.
Kap. 1761, post 47 – EBA	4,8 mrd.
Totalt	33,1 mrd.

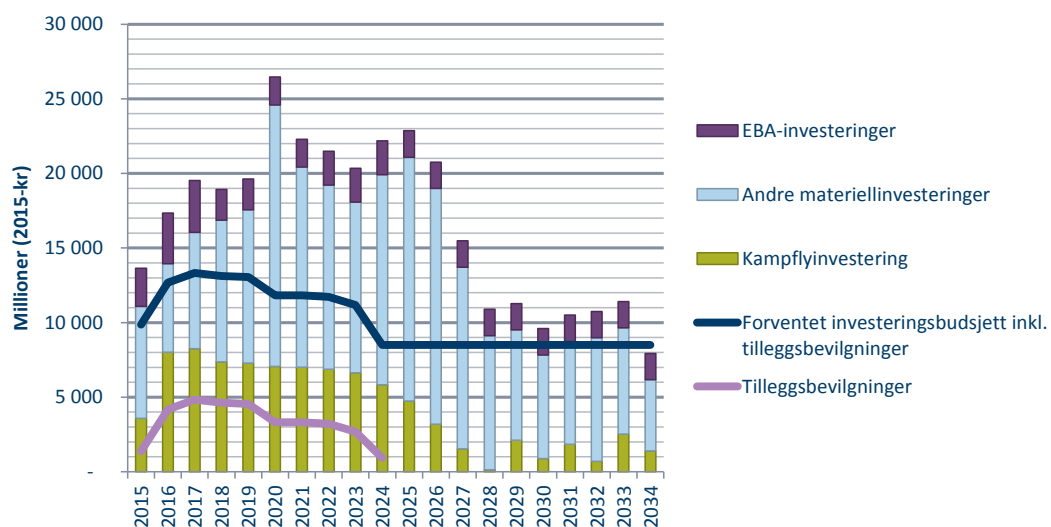
Tabell 5.1 Oversikt over midlertidig styrking av kapittel 1761 i mrd. 2016-kroner. (Prop. 1 S (2015–2016)).

I Prop. 1 S (2015–2016) er det oppsummert hvor mye som er satt av til kampflyanskaffelsen i år 2016 og hvordan dette skal finansieres. Det er her lagt til grunn en total midlertidig økning på 33,1 mrd. 2016-kroner (inkludert JSM og EBA), hvorav 1,6 mrd. er forbrukt fra 2012–2015. I 2016 er det estimert at det samlede kostnadsbildet vil bli 8,4 mrd. kroner, der 4,2 mrd. finansieres med midlertidige tilleggsbevilgninger. Gjenstående forventet tilleggsbevilgninger er da 25,9 mrd. Beløpet er imidlertid ikke vedtatt.

I figur 5.1 legger vi til grunn et videreført investeringsbudsjett på 8,5 mrd. 2015-kr. og en tilleggsbevilgning til kampfly på 28 mrd. 2012-kroner. Forventede investeringer i 20-årsperioden er hentet fra rapporter fra kostnadsberegningssystemet KOSTMOD. Verktøyet er utviklet på FFI til støtte for langtidsplanleggingen i Forsvaret. Figur 5.1 viser forventede investeringskostnader gitt en videreføring av gjeldende langtidsplan slik den foreligger i Prop. 73 S (2011–2012).²¹ Investeringene er delt opp i kampflyinvesteringer, andre materiellinvesteringer og EBA-investeringer.

Figur 5.1 viser at det estimerte investeringsbehovet overstiger forventet budsjett helt frem til 2027. I hele 20-årsperioden er totalt forventet budsjett 89 mrd. lavere enn forventede investeringer. Det er

²¹Beregningen som la grunnlaget for tallene som er vist i figur 5.1 ble gjort i juni 2015 og ble basert på tilgjengelig data på beregningstidspunktet. Dette inkluderer resultatene fra UA 2015.



Figur 5.1 Forventede materiellinvesteringer i Forsvaret i perioden 2015 til 2034 og forventet investeringsramme gitt videreføring av dagens budsjett. Investeringsrammen inkluderer midlertidige tilleggsbevilgninger til kampfly, ny kampflybase og JSM.

spesielt i årene 2020–2026 at differansen er svært høy. Disse årene er tilleggsbevilgningene forventet å være noe lavere enn tidligere, samtidig som det er lagt inn investeringskostnader til investering i nye ubåter. Også ubåtinvesteringen er valutasensitiv. En stor del av denne perioden overlapper med kampflyanskaffelsen, og fører til at Forsvaret vil få svært høye investeringskostnader over flere år. I 2020 er estimerte investeringskostnader totalt 25 mrd. 2015-kroner, noe som utgjør 62 prosent av det forventede totalbudsjettet (inkludert drift) dette året.²²

5.2 Mulige konsekvenser

Dersom Kampflyprogrammet selv må dekke inn alle kostnadsøkninger som følge av valutaendringer, kan en av konsekvensene bli at antall fly må reduseres. Det er hittil kun 28 fly som er godkjent, inkludert fire treningsfly. Prop. 73 S (2011–2012) sier at Stortinget først vil beslutte om også de siste seks flyene skal anskaffes etter at de første 46 er bestilt. Et tiltak for å redusere noe av anskaffelseskostnaden og dermed komme under styringsrammen kan derfor være å ikke bestille de siste seks flyene.

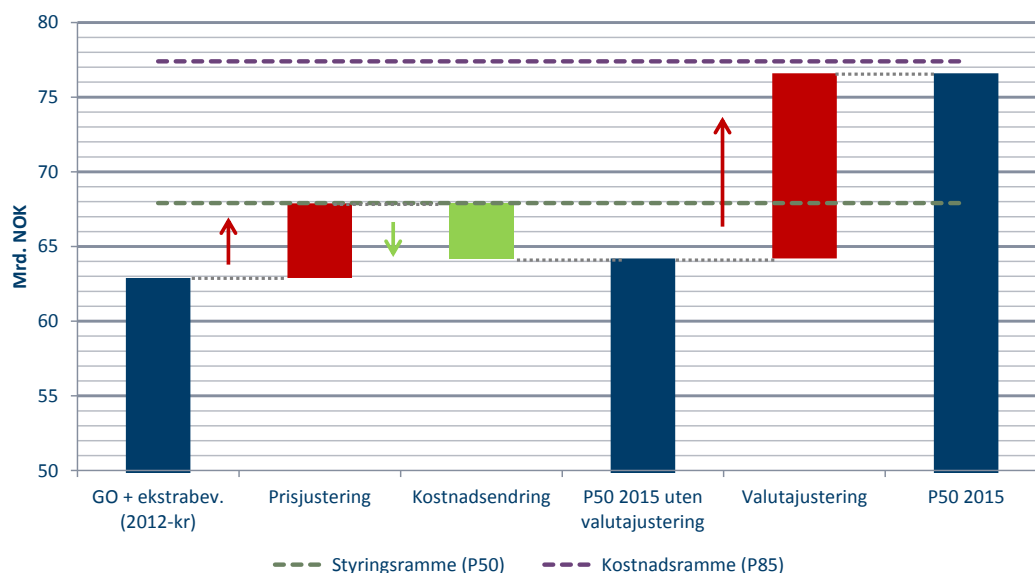
Dersom man ikke gjør endringer i kampflyanskaffelsen uten å få ekstra tilleggsbevilgninger for å dekke inn valutaendringen, vil økningen kunne gå utover andre investeringer i Forsvaret. Det blir vanskelig å forutse nøyaktig hva kostnaden kommer til å bli, og det vil derfor være utfordrende for de andre investeringsprosjektene å vite hvor stort handlingsrom de har. Som vi har vist tidligere i rapporten viste UA 2015 at kostnadsøkningen som følge av valuta utgjorde 12,4 mrd. kroner i forhold til forventet kostnad i 2012. Til sammenligning er den totale kostnadsrammen for prosjektet

²²Forutsatt et videreført budsjett på dagens nivå korrigert for avbyråkratiserings- og effektiviseringsreformen (AB&E).

Kampvogner til Hæren som skal anskaffe nye CV90 kampvogner på 10 mrd. kroner (Prop. 1 S, (2014–2015)). Endrede valutaforutsetninger kan derfor få store konsekvenser for andre investeringer i Forsvaret.

5.3 Hvordan kan valutahåndteringen gjøres mer hensiktsmessig?

Som vi så i figur 4.12 har de totale kostnadsendringene redusert prisjustert P50 dersom man ser bort fra valuta. I figur 5.2 har vi vist samme figuren, men også tatt med hvordan P50 hadde vært uten valutajusteringen fra 2012. Vi har også inkludert styringsrammen (P50) og kostnadsrammen (P85) som inkluderer usikkerhetsavsetningen. Vi ser at P50 uten valutajusteringen ligger lavere enn styringsrammen, mens P50 med valutajustering ligger vesentlig høyere. Den er fremdeles lavere enn kostnadsrammen, men det er nesten ingenting igjen av usikkerhetsavsetningen.



Figur 5.2 Endringer i P50-estimatene for F-35-anskaffelsen siden gjennomføringsoppdraget (GO) ble gitt i 2012, og totale P50 anskaffelseskostnader etter UA 2015, satt sammen med styringsrammen (P50) og kostnadsrammen (P85). P50 i 2015 og rammene er justert til 2015-kr med FI-indeksen.

I avsnitt 4.1.2 forklarte vi at både PRINSIX og Concept-programmet mener at valutausikkerhet bør håndteres på porteføljnivå, og også Kampflyprogrammet bør inngå i Forsvarets totale portefølje. Dersom man ikke får ekstra bevilgninger for å dekke inn kostnadsøkningen som følge av valutaendringen vil dette gå utover både kampflyanskaffelsen, og også andre investeringer i Forsvaret. Kampflyprogrammet har ikke en så lang tidshorison at de bør dekke inn denne usikkerheten selv. Kostnadsøkningen som forekommer hvert år som følge av avviket fra en valutakurs på 6,47 vil påvirke det totale forsvarsbudsjettet.

PRINSIX anbefaler at valutakurs bør håndteres på porteføljnivå, men som vi så i figur 5.1 utgjør kampflyanskaffelsen en betydelig andel av de totale investeringene i Forsvaret i perioden

2015–2024. Det virker derfor ikke som at investeringsporteføljen er bred nok til at Forsvaret bør dekke denne usikkerheten selv, men det bør i stedet håndteres i de årlige forsvarsbevilgningene. Tilleggsbevilgningene bør justeres i henhold til avviket, noe som også betyr at dersom den gjennomsnittlige kursen skulle bli lavere enn 6,47 i anskaffelsesperioden, burde bevilgningene nedjusteres. Det gir liten hensikt å styre dette på prosjektnivå i et prosjekt som allerede er vedtatt og i gjennomføringsfasen.

5.3.1 Prinsipper for bærekraftig forsvarsøkonomi

Gulichsen (2015) diskuterer fire ulike prinsipper som bør ligge til grunn for å kunne etablere en bærekraftig forsvarsøkonomi. En bærekraftig forsvarsøkonomi er definert som en situasjon hvor det er balanse mellom struktur og budsjett i et langsiktig perspektiv (20-årsperiode). Et av prinsippene gjelder ekstraordinære rammeøkninger slik som midlertidige tilleggsbevilgninger til kampflyanskaffelsen. Som vist i kapittel 5.1 er det estimert at gjenstående tilleggsbevilgninger etter 2016 vil være 25,9 mrd. Det vil fremdeles være store utbetalinger gjenstående, og valutakursen vil påvirke hvor fort denne tilleggsbevilgningen brukes opp. Dersom man følger prinsippene for en bærekraftig forsvarsøkonomi, bør de ekstraordinære rammeøkningene også øke dersom anskaffelseskostnaden øker som følge av valuta utviklingen. Begrunnelsen for at man bør bruke ekstraordinære rammeøkninger er at man i stedet ville måtte redusert øvrige investeringer. De midlertidige tilleggsbevilgningene til kampfly bør derfor økes som følge av valutaendringer, hvis det viser seg at den gjennomsnittlige vekslingskursen blir vesentlig høyere enn 6,47 kroner.

5.3.2 Anbefalt beregningsmetode for valutahåndtering i Kampflyprogrammet

Basert på informasjonen og diskusjonen tidligere i denne rapporten anbefaler vi at valutastrengen fortsatt bør baseres på prinsippet om udekket renteparitet og innhentede spotkurs og renteterminkurs. Renteobservasjonene som hentes inn fra Finansdepartementet er basert på markedsobservasjoner i de ti dagene observasjonene blir innhentet. Ti år er langt frem i tid, og det er svært vanskelig å spå fremtiden nøyaktig. Figur 3.3 viser tydelig hvor stor usikkerhet det er forbundet med fremtidig valutakurs. Sannsynligheten for at det blir slik markedet spår er svært liten, og vi kan nok med rimelig grad av sikkerhet si at valutakursen de neste ti årene ikke kommer til å bli slik vi estimerer den i dag. På nåværende tidspunkt er det likevel den beste informasjonen vi har.

I dag er valutausikkerhet lagt innenfor kampflyanskaffelsens usikkerhetsavsetning. Dette strider mot PRINSIX' anbefaling ettersom valuta ikke kan påvirkes av Kampflyprogrammet selv. Vi anbefaler derfor å følge PRINSIX slik at man bør vurdere å trekke valutakomponenten ut av usikkerhetsavsetningen. Slik er det i midlertid ikke i dag, og valutausikkerheten må derfor tas hensyn til i usikkerhetsanalysen. Diskusjonen i avsnitt 3.1.4 viste at det er vanskelig å lage en modell som predikerer fremtidige valutakurs på en bedre måte enn en *random walk* modell. Det er derfor liten grunn til at vi skal benytte noe annet enn markedsforventningene. Dette impliserer også at det bør benyttes et symmetrisk usikkerhetsspenn i usikkerhetsanalysen som tar hensyn til hvilken valutakurs som er benyttet i LCC-modellen. Derfor anbefaler vi å benytte volatilitetsmetoden, som forklart i avsnitt 4.3.2. Dette vil si at vi beregner hvor mye valutakursen har svingt de siste ti årene, og antar at den vil svinge like mye også de neste ti. Dette spennet appliseres deretter på andelen av anskaffelseskostnaden som er beregnet i USD.

I henhold til denne metoden er det mindre enn 10 prosent sannsynlighet at vi vil få en gjennomsnittlig, vektet kurs på mindre enn 7,01 NOK/USD. Når man ser bakover de siste 10 årene kan dette kanskje virke noe usannsynlig, men med dagens informasjon tilgjengelig kan dette være en rimelig antakelse. De siste 10 årene har vært svært gode økonomiske tider i Norge, og det er usikkert om vi vil ha like gode økonomiske forutsetninger i årene fremover.

6 Konklusjon

I denne rapporten har vi sett på hvordan valuta utviklingen påvirker investeringskostnadene til anskaffelsen av F-35 kampflyene. 80 prosent av total forventet investeringskostnad (P50) er eksponert for valuta, og endringer i kronekursen vil derfor påvirke kostnadene betydelig. Som følge av den høye valutaeksponeringen har depresieringen av den norske kronekursen siden slutten av 2014 ført til store endringer i forventet investeringskostnad. Staten er selvassurandør, og Kampflyprogrammet kan derfor ikke sikre seg mot valutasvingninger. Merknader som følge av valutaendringer skal derfor dekkes innenfor kostnadsrammen (P85). Dersom man ikke får tilleggsbevilgninger for å dekke inn valutaendringene vil det kunne få store konsekvenser for Forsvaret, og gå utover både Kampflyprogrammet og andre investeringer i Forsvaret. Dette kan spesielt bli utfordrende på midten av 2020-tallet når Forsvaret mest sannsynlig skal anskaffe nye ubåter i tillegg til F-35.

Rapporten dokumenterer hvordan Kampflyprogrammet beregner valuta strengen som benyttes i LCC-modellen, og hvordan usikkerhetsspennet for valuta blir beregnet. Den viser også hvordan dollarkursen vi har sett det siste året ligger utenfor usikkerhetsspennet som ble beregnet i 2012. Valuta strengen blir beregnet med utgangspunkt i teorien om udekket renteparitet, og ettersom dette er den beste informasjonen vi har i dag benytter vi et symmetrisk usikkerhetsspenn. Prognoser fra ulike institusjoner viser at det er stor variasjon i hvordan de ulike institusjonene ser for seg at valutaen vil utvikle seg de nærmeste årene. Empiriske studier viser også at det er svært vanskelig å estimere en modell som kan predikere valutakursene noe bedre enn en *random walk* modell. Dette illustrerer hvor usikker valuta utviklingen er, og at det er umulig å kunne forutse hvordan kursen vil være i løpet av Kampflyprogrammet anskaffelsesperiode. Valutausikkerhet er imidlertid helt utenfor Kampflyprogrammets kontroll, og det kan derfor virke urimelig at valutausikkerhet er en del av usikkerhetsavsetningen. I følge prinsippene om bærekraftig forsvarsøkonomi kan ekstraordinære rammeøkninger ved større anskaffelser bidra til at det er balanse mellom struktur og budsjett i et langsiktig perspektiv. Økninger i anskaffelseskostnaden som følge av valutaendringer bør dermed føre til økninger i tilleggsbevilgningene. Dersom det motsatte skulle skje slik at valutakursen blir lavere enn forventet bør dette føre til reduserte tilleggsbevilgninger.

Vi anbefaler at dersom valutaendringer fører til at kampflyanskaffelsen i snitt blir betalt med en valutakurs som er høyere enn den planlagte kursen på 6,47 kroner, bør de midlertidige tilleggsbevilgningene bli oppjustert. Udekket renteparitet bør fremdeles være den foretrukne metoden for beregning av valuta streng, og usikkerhetsspennet bør holdes symmetrisk. Årsaken til det er at vi anser markedets forventninger som den mest pålitelige informasjonen, og den bør derfor også være den mest sannsynlige. Det kan imidlertid diskuteres om usikkerhetsspennet ble satt noe bredt i usikkerhetsanalysen 2015, og at dette med fordel kan gjøres noe smalere. Vi anbefaler å benytte volatilitetsmetoden som beregner hvor volatil valutakursen har vært de siste ti årene, og appliserer denne volatiliteten på andelen av anskaffelsen som er beregnet i USD.

6.1 Videre arbeid

Det er flere investeringsprosjekter og kostnader til drift av materiellsystemer i Forsvaret som påvirkes av endringer i kronekursen. Hvor stor andel dette faktisk utgjør er imidlertid ikke kjent, og det bør

derfor gjøres analyser av hvor mye av forsvarsbudsjettet som vil påvirkes av valutakursen. Over tid vil sannsynligvis endringer i valutakurs utjevne seg, men all den tid Forsvaret ikke betaler tilbake et eventuelt overskudd som følge av en sterk krone, vil man kunne få problemer når kronen er svak. I nasjonalregnskapet fra Statistisk sentralbyrå (SSB) utgjør import 39,9 prosent i 2010 og øker til 46,6 prosent i 2012 (Hove 2015). Det vil si at i overkant av 40 prosent av Forsvarets materielldrift er importavhengig, og vil med andre ord være sensitivt for valutaendringer. Valutaeksponering rammer altså ikke bare investeringer, men også driftskostnader. En svak krone kan derfor gjøre det vanskelig også for driftsbudsjettet, og føre til at man må ha et lavere aktivitetsnivå de årene kronen er svak for å unngå å gå med underskudd. Det ville vært interessant å gjøre tilsvarende analyse basert på hele Forsvarets regnskap og se hva den totale valutaeksponeringen i Forsvaret er. En fullstendig oversikt over hvor stor del av Forsvarets investeringsportefølje og driftskostnader som blir påvirket av valutaendringer bør derfor være tilstede, også med tanke på forventede fremtidige kostnader.

Det vil også være interessant å vurdere hvorvidt det er mulig å estimere en valutastreng ved hjelp av en metode som vil være mindre avhengig av hva spotkursen er de dagene observasjonene blir innhentet. Som vi har sett i rapporten vil vektet valutastreng i LCC-modellen være svært lik spotkursen som var gjeldende de ti dagene observasjoner om spotkursen og renteterminene ble innhentet.

Forkortelser

AB&E	Avbyråkratisering og effektivisering
APEX	Armor Piercing EXplosive
BNP	Bruttonasjonalprodukt
EBA	Eiendom, bygg og anlegg
EKS	Ekstern kvalitetssikrer
FD	Forsvarsdepartementet
FFI	Forsvarets forskningsinstitutt
FI	Forsvarsindeksen
FL	Fremskaffelsesløsning
FLO	Forsvarets logistikkorganisasjon
GA	Gjennomføringsansvarlig
GA-F	Gjennomføringsansvarlig i Forsvaret
GO	Gjennomføringsoppdrag
IMF	International Monetary Fund
JSM	Joint Strike Missile
KFP	Kampflyprogrammet
LCC	Life Cycle Costs
NOK	Norsk krone
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
PA	Prosjektansvarlig
PPM	Perspektivplan materiell
PPP	Purchasing Power Parity
SSB	Statistisk sentralbyrå
UA	Usikkerhetsanalyse
USD	Amerikansk dollar

A Regneeksempler

A.1 Beregning av nominell valutastreng

Dette eksempelet tar utgangspunkt i tabell 4.1 i avsnitt 4.3.1. Vi viser her hvordan vi kommer frem til 1Y estimatet på 8,13 kroner i tabellen i henhold til formelverket som er vist i samme avsnitt. Vi vet at for seks måneder har vi en midtrente for norske kroner på 1,42 prosent, og en midtrente for amerikanske dollar på 0,85 prosent. Spotkursen dagen disse observasjonene ble innhentet (22. april 2015) er 8,08 kroner. Utregningen av estimatet på 8,13 kroner blir dermed

$$E_{22/04/15}[S_{22/04/2016}] = \left(\frac{1 + 1,42\%}{1 + 0,85\%}\right) \cdot 8,08 = 8,13 \quad (\text{A.1})$$

Dette er imidlertid kun observasjoner fra én dag. For å finne P50 verdien for 6 måneders estimatet må vi gjøre det samme for observasjoner innhentet fra 10 ulike dager, og finne gjennomsnittet.

A.2 Beregning av reell valutastreng

Dette eksempelet tar utgangspunkt i tabell 4.2 i avsnitt 4.3.1. Vi viser her hvordan vi kommer frem til et reelt valutaestimat i 2016 på 8,04 kroner, gitt at det nominelle estimatet er 8,13, inflasjonsprognosen for 2016 er 2,25 prosent for Norge og 1,15 prosent for USA. I avsnitt 3.1.1 skrev vi at

$$R = E \cdot \frac{P^f}{P} \quad (\text{A.2})$$

der R er reell valutakurs, E er nominell valutakurs, P^f er prisenivået i utlandet og P er prisenivået i hjemlandet. Vi kan benytte inflasjonsprognosene til å finne forholdet mellom prisenivået i USA og Norge, $\frac{P^f}{P}$.

$$\text{Prisforhold} = \frac{1 + 1,15\%}{1 + 2,25\%} = 0,9892 \quad (\text{A.3})$$

Dermed kan vi beregne den reelle valutakursen slik

$$R = 8,13 \cdot 0,9892 = 8,04 \quad (\text{A.4})$$

Prisforholdet et gitt år vil imidlertid være avhengig av prisforholdet årene tidligere, for eksempel vil prisenivået i 2017 være avhengig av prisforholdet vi beregner for 2016. Det vil si at

$$Prisforhold_{2017} = \frac{1 + 1,84\%}{1 + 2,25\%} \cdot 0,9892 = 0,9852 \quad (\text{A.5})$$

Den reelle valutakursen i 2017 blir derfor

$$R = 8,11 \cdot 0,9852 = 7,99 \quad (\text{A.6})$$

A.3 Beregning med kontantstrømmetoden

I denne beregningen må vi først lage nye gjennomsnittskurser. Kursene skal være et resultat av 10-års glidende gjennomsnitt og vektet for betalingsprofilen til anskaffelsen. Dette er vist i tabell A.1. For enkelthetens skyld lager vi her bare fire ti-års snitt, men man vil i en vanlig beregning gå mye lenger tilbake for å få et større datagrunnlag.

År:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
År	CF_i/S_i	5 %	8 %	10 %	12 %	12 %	13 %	15 %	11 %	9 %	5 %
jan.15	7,69	0,38	0,61	0,77	0,92	0,92	1,00	1,15	0,85	0,69	0,38
jan.14	6,17	0,31	0,49	0,62	0,74	0,74	0,80	0,92	0,68	0,55	0,31
jan.13	5,56	0,28	0,44	0,56	0,67	0,67	0,72	0,83	0,61	0,50	0,28
jan.12	5,95	0,30	0,48	0,59	0,71	0,71	0,77	0,89	0,65	0,54	0,30
jan.11	5,85	0,29	0,47	0,59	0,70	0,70	0,76	0,88	0,64	0,53	0,29
jan.10	5,73	0,29	0,46	0,57	0,69	0,69	0,75	0,86	0,63	0,52	0,29
jan.09	6,96	0,35	0,56	0,70	0,84	0,84	0,91	1,04	0,77	0,63	0,35
jan.08	5,41	0,27	0,43	0,54	0,65	0,65	0,70	0,81	0,59	0,49	0,27
jan.07	6,37	0,32	0,51	0,64	0,76	0,76	0,83	0,96	0,70	0,57	0,32
jan.06	6,64	0,33	0,53	0,66	0,80	0,80	0,86	1,00	0,73	0,60	0,33
jan.05	6,26	0,31	0,50	0,63	0,75	0,75	0,81	0,94	0,69	0,56	0,31
jan.04	6,81	0,34	0,55	0,68	0,82	0,82	0,89	1,02	0,75	0,61	0,34
jan.03	6,90	0,35	0,55	0,69	0,83	0,83	0,90	1,04	0,76	0,62	0,35
jan.03-jan.12	6,23	0,31	0,50	0,62	0,75	0,75	0,81	0,93	0,69	0,56	0,31
jan.04-jan.13	6,09	0,30	0,49	0,61	0,73	0,73	0,79	0,91	0,67	0,55	0,30
jan.05-jan.14	6,15	0,31	0,49	0,62	0,74	0,74	0,80	0,92	0,68	0,55	0,31
jan.06-jan.15	6,29	0,31	0,50	0,63	0,75	0,75	0,82	0,94	0,69	0,57	0,31

Tabell A.1 Gjennomsnittlig spotkurs (S_i) fra januar 2003 til januar 2015 og betalingsprofil (C_i) fra år 1 til 10. Gjennomsnittlig spotkurs fra jan.03 til jan.15 er fordelt ut på år 1 til 10. Betalingsprofilen som er vist her er kun et eksempel og ikke relatert til den faktiske betalingsprofilen for kampflyanskaffelsen.

Kursen blir vektet med en 10-års betalingsprofil, og for hver 10-årsperiode beregnes gjennomsnittlig kurs vektet med betalingsprofilen. For hver måned får man da en ny kurs som er et resultat av betalingsprofilen og kursen de siste ti årene. Det grønne feltet er uthevet som eksempel. Kursen fra

januar 2004 til januar 2013 er et resultat av gjennomsnittet av det grønne feltet ovenfor. Det samme gjøres for hver måned, og man får til slutt et glidende gjennomsnitt som går over mange år.

Etter at vi har funnet nye gjennomsnittskurser kan vi beregne 10- og 90-persentilene. Basert på de fire nederste snitt-kursene i tabell A.1 får vi $P_{10} = 6,11$ og $P_{90} = 6,27$. Gjennomsnittet av de fire snittkursene er 6,19 og vektet snittkurs fra LCC-modellen er 6,47. Vi kan nå beregne faktorene basert på formelverket som ble vist i avsnitt 4.3.2, likning 4.5 til 4.10.

Venstreskjev faktor, f_v :

$$f_{v1} = \frac{6,11}{6,47} = 0,94 \quad (\text{A.7})$$

$$f_{v2} = \frac{6,11}{6,19} = 0,99 \quad (\text{A.8})$$

$$f_v = \frac{0,94 + 0,99}{2} = \mathbf{0,97} \quad (\text{A.9})$$

Høyreskjev faktor, f_h :

$$f_{h1} = \frac{6,27}{6,47} = 0,97 \quad (\text{A.10})$$

$$f_{h2} = \frac{6,27}{6,19} = 1,01 \quad (\text{A.11})$$

$$f_h = \frac{0,97 + 1,01}{2} = \mathbf{0,99} \quad (\text{A.12})$$

Vi ser at vi nå får to faktorer som begge er under 1,00. Det vil si at dersom vi hadde applisert dette usikkerhetsspennet på anskaffelseskostnaden ville P50 blitt trukket ned. Dette er i mot forutsetningen om at usikkerhetsspennet skal være symmetrisk.

A.4 Beregning med kroneverdimetoden

Vi fortsetter å benytte de samme tallene som ble brukt i forrige eksempel, men skal nå beregne faktoren basert på kroneverdien. Her er det kun den vektete gjennomsnittskursen i LCC-modellen på 6,47 kroner vi trenger for å beregne faktorene.

Venstreskjev faktor, f_v :

$$f_v = \frac{6,47 - 2}{6,47} = 0,69 \quad (\text{A.13})$$

Høyreskjev faktor, f_h :

$$f_h = \frac{6,47 + 2}{6,47} = 1,31 \quad (\text{A.14})$$

Vi ser at vi nå får et betydelig bredere usikkerhetsspenn. I dette tilfellet blir imidlertid usikkerhetsspennet symmetrisk, og vil ikke påvirke P50. Variansen (P15 og P85) ville imidlertid blitt betydelig større.

A.5 Beregning med volatilitetsmetoden

Denne metoden er svært lik kontantstrømmetoden, og også her benytter vi 10-årsglidende snitt vektet for betalingsprofilen som grunnlagstall som vist i tabell A.1. Etter at vi har funnet nye gjennomsnittskurser kan vi beregne 10- og 90-persentilene. Basert på de fire nederste snitt-kursene i tabell A.1 får vi $P_{10} = 6,11$ og $P_{90} = 6,27$. Forskjellen fra kontantstrømmetoden er at vi ikke finner forholdet mellom P_{10} og P_{90} og vektet snitt i LCC-modellen, men i stedet kun ser på hvor stort spenn det er mellom P_{10} og P_{90} . Vi benytter altså gjennomsnittet av P_{10} og P_{90} i stedet. I tillegg benytter vi kun valutakurser fra de siste ti årene. Dette uttrykker hvor stor volatilitet det har vært i valutakursen i forrige ti-årsperiode, og vi antar at kursen vil være like volatil også de neste ti.

Venstreskjev faktor, f_v :

$$f_v = \frac{6,11}{\frac{6,11+6,27}{2}} = 0,99 \quad (\text{A.15})$$

Høyreskjev faktor, f_h :

$$f_h = \frac{6,27}{\frac{6,11+6,27}{2}} = 1,01 \quad (\text{A.16})$$

Denne metoden gir et symmetrisk usikkerhetsspenn.

Referanser

- Akram, Q. Farooq, Kari-Mette Brunvatne og Raymond Lokshall (2003). "Reelle likevektsvalutakurser". I: *Norges Banks skriftserie* 31, s. 29–50.
- Bernhardsen, Tom og Øystein Røisland (2000). "Hvilke faktorer påvirker kronekursen?" I: *Penger og Kreditt* 3, s. 187–194.
- Berntsen, Stein og Thorleif Sunde (2006). *Styring av statlige prosjektporteføljer i staten - Usikkerhetsavsetning på porteføljenivå*. Concept Rapport nr. 1. NTNU.
- Bjørnland, Hilde C. (2008). "Monetary Policy and Exchange Rate Interactions in a Small Open Economy". I: *The Scandinavian Journal of Economics* 110.1, s. 197–221.
- Bjørnland, Hilde C. (2009). "Monetary policy and exchange rate overshooting: Dornbusch was right after all". I: *Journal of International Economics* 79.1, s. 64–77. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022199609000841>.
- Bjørnland, Hilde C. og Håvard Hungnes (2006). "The Importance of Interest Rates for Forecasting the Exchange Rate". I: *Journal of Forecasting* 25, s. 209–221.
- DNB Markets (2015). *Økonomiske utsikter*.
- Dornbusch, Rudiger (1976). "Expectations and Exchange Rate Dynamics". I: *The Journal of Political Economy* 84.6, s. 1161–1176.
- Eichenbaum, Martin og Charles L. Evans (1995). "Some Empirical Evidence on the Effects of Shocks to Monetary Policy on Exchange Rates". I: *The Quarterly Journal of Economics* 110.4, s. 975–1009.
- Engel, Charles (2014). "Chapter 8 - Exchange Rates and Interest Parity". I: *Handbook of International Economics*. Red. av Elhanan Helpman Gita Gopinath og Kenneth Rogoff. Bd. 4. Handbook of International Economics. Elsevier, s. 453–522. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444543141000082>.
- Federal Reserve System, Board of Governors (2015). *Press Release*. Press Release. URL: <http://www.federalreserve.gov/newsevents/press/monetary/20151216a.htm> (sjekket 21.12.2015).
- Finansdepartementet (2006). *Veileder Statlig budsjettarbeid*.
- Finansdepartementet (2014). *Bruk av oljepenger*. URL: <https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/norsk-okonomi/bruk-av-oljepenger-/id449281/>.
- Flatner, Alexander og Hong Xu (2015). *Hvilke nøkkeltall reagerer aktørene i valutamarkedet på?* Staff Memo Nr. 3 2015. Norges Bank.
- Forsvarsdepartementet (2010). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser for investeringsvirksomheten i forsvarssektoren*.
- Forsvarsdepartementet (2013). *Gjennomføringsoppdrag fase 2 - anskaffelse og initiell drift av F-35 Lightning II. BEGRENSET*.
- Forsvarsdepartementet (2015). *Kampfly til Forsvaret*. Regjeringen.no. URL: <https://www.regjeringen.no/no/tema/forsvar/innsikt/kampfly/id474117/> (sjekket 16.11.2015).
- Gärtner, Manfred (2006). *Macroeconomics*. Second edition. Harlow: Pearson Education.
- Gulichsen, Steinar (2015). *Prinsipper for en bærekraftig forsvarsøkonomi*. FFI-rapport 2015/01432.
- Handelsbanken (2015). *Konjunkturrapport Norge - Er det krise nå?* Handelsbanken. URL: <http://research.handelsbanken.se/Macro-Research/All-Publications/publication/23207/konjunkturrapport-norge>.

-
-
- Hoff, Erlend og Cecilie Sendstad (2014). *Økonomisk usikkerhetsanalyse i levetidsperspektivet - metode til bruk i spesielle forsvarsinvesteringer*. FFI-rapport 2014/00525.
- Hognaland, Ingrid (2015). *Etablerings- og driftskostnader for F-35 – analyse av endringer i kostnadsestimater fra 2010–2015*. UNNTATT OFFENTLIGHET. FFI-rapport 2015/01484.
- Hove, Kjetil (2015). *Forsvaret i nasjonalregnskapet – bruk av tall i analyser ved FFI*. FFI-notat 2015/00576.
- IMF (2015). *World Economic Outlook Database - October 2015*. URL: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/01/weodata/index.aspx> (sjekket 21.12.2015).
- Kampflyprogrammet (2015). *Usikkerhetsanalyse 52 Fly*. UNNTATT OFFENTLIGHET.
- Kleivset, Christoffer (2012). *Fra fast valutakurs til inflasjonsmål - Et dokumentasjonsnotat om Norges Bank og pengepolitikken 1992–2001*. Staff Memo Nr. 30/2012. Norges Bank.
- Meese, Richard A. og Kenneth S. Rogoff (1983a). “Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample?” I: *Journal of International Economics* 14.1, s. 3–24.
- Meese, Richard A. og Kenneth S. Rogoff (1983b). “The Out-of-Sample Failure of Empirical Exchange Rate Models: Sampling Error or Misspecification?” I: *Exchange Rates and International Macroeconomics*. Red. av Jacob A. Frenkel. University of Chicago Press, s. 67–112.
- Nordea (2016). *Nordea Economic Outlook*. 01/2016. URL: <https://nexus.nordea.com/research/attachment/36918>.
- Norges Bank (2015). *Styringsrenten settes ned 0,25 prosentenheter til 0,75 prosent*. Styringsrenten settes ned 0,25 prosentenheter til 0,75 prosent. URL: <http://www.norges-bank.no/Publisert/Pressemeldinger/2015/Pressemelding-24-september-2015/> (sjekket 08.10.2015).
- NOU 2015:9 (2015). *Finanspolitikk i en oljeøkonomi - praktisering av handlingsregelen*. Finansdepartementet.
- PRINSIX (2008). *Veiledning i håndtering av usikkerhet*.
- PRINSIX (2012). *Prosjektfaser*. URL: <http://forsvaret.no/prinsix/Prosjektfaser> (sjekket 18.12.2015).
- PRINSIX (2014). *Kostnad og usikkerhet*. URL: <http://forsvaret.no/prinsix/Prosjektfaser/Definisjonsfase/Kostnad-og-usikkerhet> (sjekket 16.11.2015).
- Prop. 1 S (2014–2015) (2014). *Proposisjon til Stortinget (forslag til Sttingsvedtak) - for budsjettåret 2015*.
- Prop. 1 S (2015–2016) (2015). *Proposisjon til Stortinget (forslag til Sttingsvedtak) - for budsjettåret 2016*. Forsvarsdepartementet.
- Prop. 73 S (2011–2012) (2012). *Prop. 73 S (2011–2012) - Et forsvar for vår tid*. Forsvarsdepartementet.
- Rossi, Barbara (2013). “Exchange Rate Predictability”. I: *Journal of Economic Literature* 51.4, s. 1063–1119.
- Sørensen, Peter Birch og Hans Jørgen Whitta-Jacobsen (2005). *Introducing Advanced Macroeconomics: Growth & Business Cycles*. Berkshire: McGrawHill.
- Sarno, Lucio (2005). “Viewpoint: Towards a Solution to the Puzzles in Exchange Rate Economics: Where Do We Stand?” I: *The Canadian Journal of Economics* 38 (No. 3), s. 673–708.
- Sendstad, Cecilie og Anita Røtvold (2015). *Dokumentasjon av Kampflyprogrammets modeller for å beregne levetidskostnader – oppdatert 2015*. UNNTATT OFFENTLIGHET. FFI-rapport 2015/01687.
- St.meld. nr. 29 (2000). *St.meld. nr. 29 (2000–2001) - Retningslinjer for den økonomiske politikken*. Finansdepartementet.

-
- United States Department of Labor (2015). *Bureau of Labor Statistics*. Bureau of Labor Statistics.
URL: <http://data.bls.gov/> (sjekket 21.12.2015).
- Wang, Peijie (2005). *The Economics of Foreign Exchange and Global Finance*. Heidelberg: Springer.
s. 31-59.
- Woolridge, Jeffrey M. (2009). *Introductory Econometrics*. 4th edition. Canada: South-Western.
- Zarnowitz, Victor og Ataman Ozyildirim (2006). "Time series decomposition and measurement of
business cycles, trends and growth cycles". I: *Journal of Monetary Economics* 53, s. 1717–1739.

About FFI

The Norwegian Defence Research Establishment (FFI) was founded 11th of April 1946. It is organised as an administrative agency subordinate to the Ministry of Defence.

FFI's MISSION

FFI is the prime institution responsible for defence related research in Norway. Its principal mission is to carry out research and development to meet the requirements of the Armed Forces. FFI has the role of chief adviser to the political and military leadership. In particular, the institute shall focus on aspects of the development in science and technology that can influence our security policy or defence planning.

FFI's VISION

FFI turns knowledge and ideas into an efficient defence.

FFI's CHARACTERISTICS

Creative, daring, broad-minded and responsible.

Om FFI

Forsvarets forskningsinstitutt ble etablert 11. april 1946. Instituttet er organisert som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter underlagt Forsvarsdepartementet.

FFIs FORMÅL

Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militært teknisk utvikling som kan påvirke forutsetningene for sikkerhetspolitikken eller forsvarsplanleggingen.

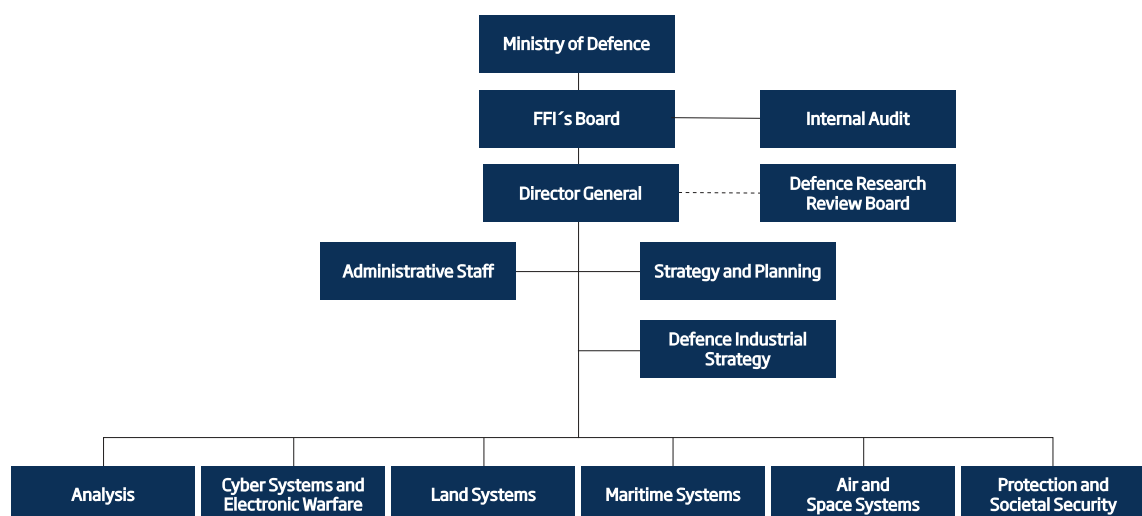
FFIs VISJON

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar.

FFIs VERDIER

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig.

FFI's organisation



Forsvarets forskningsinstitutt

Postboks 25
2027 Kjeller

Besøksadresse:
Instituttveien 20
2007 Kjeller

Telefon: 63 80 70 00
Telefaks: 63 80 71 15
Epost: ffi@ffi.no

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)

P.O. Box 25
NO-2027 Kjeller

Office address:
Instituttveien 20
N-2007 Kjeller

Telephone: +47 63 80 70 00
Telefax: +47 63 80 71 15
Email: ffi@ffi.no