

Henrik Bråthen  
Jørgen Nyeng

# En risikovurdering av Statens pensjonsfond utlands porteføljestrategi sett i lys av økte offentlige budsjettunderskudd

Masteroppgave i Finansiell økonomi og Samfunnsøkonomi  
Veileder: Kåre Johansen

Juni 2021



Henrik Bråthen  
Jørgen Nyeng

# **En risikovurdering av Statens pensjonsfond utlands porteføljestrategi sett i lys av økte offentlige budsjettunderskudd**

Masteroppgave i Finansiell økonomi og Samfunnsøkonomi  
Veileder: Kåre Johansen  
Juni 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for økonomi  
Institutt for samfunnsøkonomi



Kunnskap for en bedre verden



---

## Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på vår mastergrad i henholdsvis finansiell økonomi og samfunnsøkonomi ved NTNU. Vi vil benytte anledningen til å rette en stor takk til vår veileder, Professor Kåre Johansen, for verdifulle råd og innspill gjennom arbeidet med oppgaven. En stor takk går også til Charlie Fjellvær Thompson for korrektur og gode tilbakemeldinger.

Arbeidet med masteroppgaven har tidvis vært krevende, men samtidig veldig lærerikt og spennende. Vi ser tilbake på dette semesteret med glede og tar med oss mange gode minner videre.

Til slutt ønsker vi ikke minst å takke våre hyggelige, morsomme og engasjerte medstudenter. Dere har vært til stor hjelp gjennom faglige innspill, kameratskap og ellers mye uhøytidelig moro.

Trondheim, 31. mai 2021

Henrik Bråthen

Jørgen Nyeng

---

## Sammendrag

I denne masteroppgaven har vi sett nærmere på Statens pensjonsfond utlands (SPU) investeringsstrategi. Valg av aksjeandel har stor betydning for både realverdiutviklingen og risikoen til fondet over tid. Som en følge av den økte oljepengebruken de seneste årene har vi valgt å analysere hvilken betydning dette har for utviklingen i realverdien til fondet. Vi har dermed vurdert ulike aksjeandeler i den strategiske referanseindeksen til fondet på bakgrunn av de økte budsjettunderskuddene. Ved å konstruere en prognose for kommende strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskudd tar vi hensyn til den økte bruken av oljeinntekter i våre analyser. Modellen simulerer realverdiutviklingen til SPU ved ulike aksjeandeler med utgangspunkt i forutsetninger om utviklingen i finansmarkedene. Simuleringene gir oss en rekke utviklingsbaner for realverdien til fondet, og danner dermed et utfallsrom for realverdiutviklingen til SPU over de neste 30 årene.

Våre resultater viser at en økning i de strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddene slik vi har sett de seneste årene vil påvirke realverdien til fondet negativt. Dersom den økte oljepengebruken fortsetter, vil bærekraften til SPU bli utfordret ved de fleste aksjeandeler. En høy aksjeandel gir høyere forventet avkastning, men øker også sannsynligheten for tap av formue. Dersom bruken av oljeinntekter reduseres til et mer fornuftig og bærekraftig nivå, mener vi det er grunnlag for å senke aksjeandelen i den strategiske referanseindeksen til SPU. Dette vil redusere den forventede avkastningen noe, men samtidig sørge for at sannsynligheten for tap av formue synker. En noe lavere aksjeandel vil også gi tryggere og jevne bidrag til finanspolitikken de kommende årene.

---

## Abstract

In this master's thesis we have taken a closer look at the Government Pension Fund Global's (GPFG) investment strategy. The allocation of financial assets, and especially the proportion of investments made in stocks, have a big impact on the development of the funds market value and risk exposure. As the governing bodies have continued with increased spending from the petroleum industry in the recent years, we have chosen to analyse how this impacts the funds outlook. Therefore, we have considered different proportions invested in stocks based on the continuing trend of increasing fiscal deficits. By constructing a fiscal deficit forecast, we account for these trends in our analysis. Our model simulates the market value of the GPFG for different equity allocations with assumptions related to the future of financial markets. The simulations give us thousands of outcomes and therefore a sample space for the funds market value over the next 30 years.

Our results display that a continuation of the trend in increasing fiscal deficits will affect the market value of the GPFG negatively. If this increase in spending from the petroleum industry continues, the sustainability of the fund will be contested no matter the investment proportions. A high share of equity will yield a higher expected return, but will also increase the risk of losses. If government spending can be reduced to a more reasonable level, then we believe there is room to lower the proportions of investments made in stocks to obtain sustainability. This strategy will reduce the expected return, but at the same time decrease the probability of losses in the market value. A reduced share of equity will also allow for more streamlined and consistent contributions towards the fiscal policy.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstilling . . . . .	1
1.2	Oppbygning av oppgaven . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>4</b>
2.1	NOU - Aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland . . . . .	4
2.2	Statens pensjonsfond utlands betydning for norsk økonomi . . . . .	6
2.2.1	Budsjettpolitikk . . . . .	9
2.2.2	Handlingsregelen . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Statens pensjonsfond utlands investeringsstrategi</b>	<b>11</b>
3.1	Rammer og retningslinjer for forvaltningen . . . . .	12
3.2	Fondets referanseindekser . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Teori</b>	<b>14</b>
4.1	Offentlig gjeld og budsjettunderskudd . . . . .	14
4.1.1	Tilbakebetaling av gjeld . . . . .	17
4.1.2	Gjeldsstabilisering . . . . .	18
4.2	Finansteori . . . . .	19
4.2.1	Porteføljeteori . . . . .	19
4.2.2	Lognormal prisfordeling . . . . .	21
<b>5</b>	<b>Prognose</b>	<b>23</b>
5.1	Autoregressive Integrated Moving Average . . . . .	23
5.2	Strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd . . . . .	25
<b>6</b>	<b>Analyse og resultater</b>	<b>31</b>
6.1	Forutsetninger . . . . .	32
6.2	Resultater i hovedscenarioet . . . . .	34
6.3	Resultater med alternative uttak fra SPU . . . . .	39
<b>7</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>Begrensninger ved modellen</b>	<b>50</b>



<b>9 Konklusjon</b>	<b>52</b>
<b>Referanser</b>	<b>54</b>
<b>Vedlegg</b>	<b>56</b>
A Resultater fra diagnostisk testing av AR(2)-modellen . . . . .	56
B Konjunkturvariasjoner . . . . .	58
C Predikerte verdier for prognosen . . . . .	63

# 1 Innledning

Vi skal i denne masteroppgaven se nærmere på Statens pensjonsfond utlands (SPU) investeringsstrategi. Porteføljestrategien, og dermed valg av aksjeandel i SPU, er den beslutningen som har størst betydning for fondets avkastning og risiko på lang sikt<sup>1</sup>. Hvert år overføres det midler fra SPU til statsbudsjettet for å dekke det oljekorrigerede budsjettunderskuddet. Handlingsregelen tillater et årlig uttak på 3 pst. av fondet, noe som tilsvarer den forventede realavkastningen. Ettersom avkastningen vil variere fra år til år, betyr dette i praksis at overføringene til statsbudsjettet også vil variere. Som en følge av økende budsjettunderskudd de siste to tiårene har de årlige overføringene til statsbudsjettet fått større betydning og utgjør nå en langt større del av de årlige budsjettene. Ettersom fondets investeringsstrategi har stor betydning for både de årlige bidragene til finanspolitikken og den langsiktige bærekraften til SPU, er det meget interessant å vurdere hvordan denne strategien bør utformes.

For å vurdere hva som er den optimale porteføljestrategien til SPU har vi tatt utgangspunkt i en offentlig utredning om aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland fra 2016 (NOU 2016: 20, 2016). Her ble et ekspertutvalg (heretter kalt Mork-utvalget) nedsatt av regjeringen Solberg satt til å vurdere aksjeandelen i den strategiske referanseindeksen til fondet, og analysere forventet avkastning og risiko tilknyttet ulike aksjeandeler. Mork-utvalget var ikke samstemte angående valg av aksjeandel, noe som resulterte i to ulike anbefalinger, henholdsvis en reduksjon fra 60 pst. til 50 pst. og en økning til 70 pst. På grunnlag av dette mener vi det er veldig relevant og dagsaktuelt å se nærmere på valg av aksjeandel i lys av de seneste års økende budsjettunderskudd. Hvilken betydning har de økte underskuddene for realverdiutviklingen til SPU?

## 1.1 Problemstilling

Ettersom valg av aksjeandel i den strategiske referanseindeksen til SPU har stor betydning for realverdiutviklingen til fondet vil dette i stor grad kunne påvirke de årlige overføringene til statsbudsjettet. Høy oljepengebruk over tid vil kunne påvirke bærekraften til fondet, spesielt ettersom inntektene fra petroleumssektoren vil avta i framtiden<sup>2</sup>. Vi ønsker dermed å se nærmere på valg av aksjeandel i SPU gitt de økende budsjettunderskuddene de seneste årene. På

---

<sup>1</sup>Ifølge (NOU 2016: 20, 2016).

<sup>2</sup>Se kapittel 1.1.2 og 3.5 i Perspektivmeldingen 2021 for utsiktene til petroleumsvirksomheten.

bakgrunn av dette har vi utarbeidet følgende problemstilling:

*«Hvilken betydning har den økte oljepengebruken for realverdiutviklingen til Statens pensjonsfond utland ved ulike aksjeandeler, og hvordan bør porteføljestrategien utformes på bakgrunn dette?»*

Ved å studere og analysere de historiske budsjettunderskuddene på statsbudsjettet konstruerer vi en prognose for de kommende års strukturelle oljekorrigerede budsjettunderskudd. Dette vil videre bli brukt når vi skal simulere for ulike aksjeandeler i SPU. Ved å ta hensyn til den økende trenden i bruken av oljeinntekter over statsbudsjettet ønsker vi å se nærmere på hvilken betydning dette har for realverdiutviklingen til fondet, samt hvordan dette påvirker optimalt valg av aksjeandel. På denne måten vil vår problemstilling ta utgangspunkt i det økende behovet for overføringer fra SPU når vurderingen av aksjeandel skal tas.

Denne vinklingen sørger for at vår oppgave skiller seg en del ut ifra tidligere analyser. Vi tar dermed hensyn til noen nye faktorer sammenlignet med både Mork-utvalget og andre utredninger som er gjennomført. I St.meld. nr. 24 fra 2007 (Finansdepartementet, 2007) vedtok Finansdepartementet å øke aksjeandelen i den strategiske referanseindeksen fra 40 pst. til 60 pst<sup>3</sup>. Her spesifiserer Finansdepartementet at det ikke nødvendigvis er noen fasit på hva som er riktig aksjeandel, og at valget må baseres på en avveining mellom forventet avkastning og risiko. Departementets analyser bygger på samme type modellsimuleringer som er gjennomført i Mork-utvalget<sup>4</sup>, og Finansdepartementet tar dermed heller ikke eksplisitt hensyn til de økende budsjettunderskuddene i sine analyser. Dette viser at tidligere bidrag i stor grad har valgt å se bort fra det faktum at årlige budsjettunderskudd kan avvike mye fra den forventede realavkastningen. Vi har på bakgrunn av dette valgt å vektlegge de økte budsjettunderskuddene i vår studie.

Ved å simulere for ulike aksjeandeler i SPU kan vi på samme måte som Mork-utvalget si noe om sannsynligheten for de ulike utfallene til realverdiutviklingen av fondet. Det er nå omtrent 5 år siden forrige vurdering av aksjeandel (NOU 2016: 20, 2016) og nærmere 4 år siden den økte aksjeandelen ble vedtatt. Realverdien av fondet har steget mye i verdi siden den gang og vi mener derfor at det er naturlig å igjen se nærmere på porteføljestrategien. Vi ønsker gjennom

---

<sup>3</sup>Se også følgende dokumenter for Norges Banks utredning og råd knyttet til investeringsstrategien i SPU på dette tidspunktet: (Norges Bank, 2006b) og (Norges Bank, 2006a).

<sup>4</sup>Disse modellsimuleringene vil bli nærmere forklart senere i oppgaven.

denne oppgaven å vektlegge de høye budsjettunderskuddene ettersom dette har stor betydning for realverdiutviklingen og bærekraften til fondet.

## 1.2 Oppbygning av oppgaven

Oppgavens struktur videre er som følger: i kapittel 2 ser vi nærmere på bakgrunnen for tidlige valg av aksjeandel i SPU. Dette inkluderer både avveininger fra Mork-utvalget, samt SPU's betydning for norsk økonomi. I kapittel 3 presenterer vi Statens pensjonsfond utlands investeringsstrategi. Her ser vi nærmere på fondets fordeling mellom aksjer og rentepapirer, rammer for forvaltningen, og fondets referanseindekser. I kapittel 4 kommer vi til å ta for oss relevant teori for denne masteroppgaven. Dette inkluderer teori knyttet til offentlig gjeld og budsjettunderskudd, samt relevant finansteori. Kapittel 5 vil presentere modellen som er brukt til å estimere vår prognose for kommende budsjettunderskudd, samt resultater for denne prognosen. Videre i kapittel 6 presenteres simuleringene av ulike aksjeandeler for SPU. Her vil resultater knyttet til forventet avkastning og risiko presenteres. Kapittel 7 vil inneholde en diskusjon av resultatene fra både hovedscenarioet og de alternative scenarioene. Her vil vi se nærmere på hvilken betydning ulike nivå for budsjettunderskudd har for realverdiutviklingen til fondet, samt hvilken betydning dette har for valg av aksjeandel. I kapittel 8 vil vi kommentere begrensninger ved den valgte modellen og prøve å belyse noen av svakhetene vår analyse har. I kapittel 9 vil det følge en konklusjon basert på våre funn og vurderinger.

## 2 Bakgrunn

### 2.1 NOU - Aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland

Den 8.januar 2016 ble det nedsatt et utvalg (Mork-utvalget) ved kongelig resolusjon til å vurdere aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland, bedre kjent som Oljefondet. Utvalget bestod av en sammensetning av 9 personer med bakgrunn innenfor blant annet økonomi, finans og politikk. Utvalget ble ledet av seniorøkonom og professor II Knut Anton Mork. Utvalget har hatt som mandat å analysere forventet avkastning og risiko i fondet for ulike aksjeandeler. Mandatet tilsa at utvalget kunne komme med anbefalinger om en eventuell endring av aksjeandel i den strategiske referanseindeksen. I vurderingen skal det tas hensyn til fondets målsetting, tidshorisont, størrelse og forventede uttak. Utvalget ble også bedt om å vurdere hvilken betydning en potensiell endring av aksjeandelen bør ha for andre hovedvalg i investeringsstrategien<sup>5</sup>.

Utvalgets hovedkonklusjoner poengterer blant annet at valg av aksjeandel er en avveining mellom et ønske om høy avkastning og lav risiko. I avveilingen skal det tas hensyn til et potensielt tap av formue, samlet risiko sett opp mot nasjonalformuen og fondets viktige rolle i finanspolitikken. Utvalget presiserer også at den forventede realavkastningen til fondet er vesentlig lavere enn tidligere anslag på 4 pst. og dagens anslag på 3 pst. Utvalget legger til grunn en årlig realavkastning på 2,3 pst. for de kommende 30 årene. Hovedkonklusjonen viser også til at en lavere forventet avkastning i seg selv ikke er en grunn til å skulle øke risikoen. Dersom man dras mot høyere risiko kun for å søke høyere avkastning risikerer man store tap gjennom å ta på seg en risiko man ikke evner å bære. Utvalget har vurdert aksjeandeler for fondet i intervallet 40-80 pst. for de kommende 30 årene. Økt aksjeandel gir naturligvis høyere forventet avkastning, men også økt risiko. Nedsiden ved å ta på seg større risiko er knyttet til større svingninger i fondets verdi og en økning i potensielle år med innstramminger i finanspolitikken, dette vil påvirke overføringene til statsbudsjettet som behøves for å dekke det oljekorrigerte budsjettunderskuddet.

Utvalget kom fram til to ulike anbefalinger knyttet til aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland. Utvalgets flertall, som bestod av alle utenom utvalgsleder Mork, anbefalte å øke aksjeandelen i den strategiske referanseindeksen fra 60 pst. til 70 pst. Begrunnelsen til flertallet lyder som følger:

---

<sup>5</sup>Se (NOU 2016: 20, 2016) for utvidet informasjon om mandatet til utvalget.

En høyere andel aksjer øker forventet avkastning, og bidraget til statsbudsjettet, men gir også større variasjon i fondsverdien og høyere risiko for fall på lang sikt. Gitt at det er politisk vilje og evne til å tilpasse den økonomiske politikken til den økte risikoen som følger med, både på kort og lang sikt, mener flertallet at denne risikoen er akseptabel. (NOU 2016: 20, 2016, s. 8)

Utvalgets flertall argumenterer for at erfaringen som er opparbeidet gjennom forvaltningen av fondet i en årrekke, sammen med evnen til å være trofast ovenfor den valgte investeringsstrategien, selv i tider med stor uro i finansmarkedene, må vektlegges. Flertallet spesifiserer også at petroleumsformuen på dette tidspunktet er bedre diversifisert, sammenlignet med forrige vurdering av aksjeandel, gjennom at olje og gass på norsk sokkel er omplassert til finansformue som investeres utenfor Norges grenser. Dette taler isolert sett for en høyere risikobærende evne i SPU. Flertallet i utvalget presiserer videre at finanspolitikken må praktiseres på en fleksibel måte ettersom avkastningen til SPU vil kunne variere mye fra år til år, spesielt nå som fondet har blitt stort sammenlignet med Norges fastlandsøkonomi. Utvalget viser i sine beregninger til at handlingsregelen må praktiseres fleksibelt, slik den er ment å gjøre, for å «korrigere» for svingninger i både avkastning og konjunkturer.

Utvalgets mindretall, representert ved utvalgsleder Mork anbefalte å redusere aksjeandelen i den strategiske referanseindeksen fra 60. pst til 50 pst. med følgende begrunnelse:

Finanspolitikken har behov for tilstrekkelig trygg tilgang til en jevn og forutsigbar strøm av overføringer fra fondet i normale tider, samt midler til å dekke automatiske stabilisatorer og eventuell aktiv motkonjunkturpolitikk ved store konjunktursvingninger. Dette argumentet ser ut til å ha vært så godt som fraværende i debatten bak beslutningen om å heve aksjeandelen fra 40 pst. til 60 pst. i 2007, trolig fordi overføringene fra fondet da utgjorde en langt lavere del av statsbudsjettet. (NOU 2016: 20, 2016, s. 8)

Mindretallet anerkjenner at reduksjonen av olje og gass i bakken isolert sett taler for en høyere risikobærende evne og dermed en høyere aksjeandel. Mork viser derimot til at faste og trygge overføringer til statsbudsjettet hvert år bør veie tyngst. Mindretallet presiserer at en lavere aksjeandel vil redusere forventet avkastning og at finanspolitikken dermed må tilpasses valget av aksjeandel.

Etter anbefalingen fra utvalgets flertall besluttet Finansdepartementet i 2017 å øke aksjeandelen

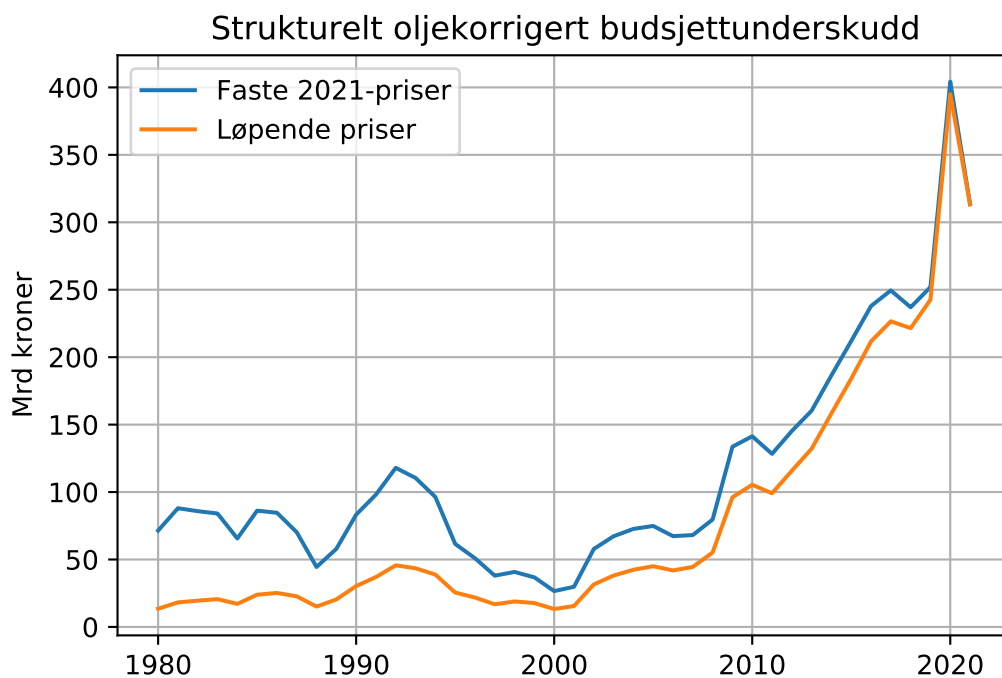
i den strategiske referanseindeksen til 70 pst. Norges Bank Investment Management (NBIM) fikk i oppgave fra Finansdepartementet å rapportere om de økonomiske konsekvensene av innfasingen etter at prosessen med å øke aksjeandelen var gjennomført. I brev til Finansdepartementet den 24. august 2019 skrev NBIM at innfasingen av ny aksjeandel ble gjennomført gradvis over en periode på 20 måneder, og at innfasingen av den nye aksjeandelen fungerte godt til tross for at store kurssvingninger påvirket den relative avkastningen negativt med omtrent 2 milliarder kroner (NBIM, 2019a). Begrunnelsen for å bruke forholdsvis lang tid på innfasingen av den nye aksjeandelen er knyttet til transaksjonskostnader og risiko. Ved å bruke tid på innfasingen kan man i større grad holde disse kostnadene nede samtidig som man reduserer risikoen for at tidspunktet for kjøp av aksjer er ugunstig.

Ved vurdering av ulike aksjeandeler i intervallet 40–80 pst. har Mork-utvalget tatt utgangspunkt i såkalte Monte Carlo-simuleringer som gir et stort antall potensielle utviklingsbaner for realverdiutviklingen til fondet. Gitt visse forutsetninger er det i bunn og grunn avkastningen fra aksjer og obligasjoner som driver verdiutviklingen til SPU. Ved å simulere mange slike utviklingsbaner har Mork-utvalget kommet fram til et mulig utfallsrom for verdiutviklingen til fondet over tid. Gjennom en slik analyse kan utvalget si noe om sannsynligheten for de ulike utfallene, og dermed forespeile potensielle utfall for SPU fram i tid. Mork-utvalget tar ikke noen spesielle hensyn til de seneste års økende budsjettunderskudd i selve simuleringen av aksjeandel, men velger heller å legge til grunn årlige uttak lik forventet realavkastning (uttak vil dermed variere med valg av aksjeandel). Dette betyr at så lenge bruken av oljeinntekter tilsvarer den forventede realavkastningen, vil fondet fortsette å vokse ved at statens netto kontantstrøm fra petroleumsvirksomheten overføres til SPU.

## 2.2 Statens pensjonsfond utlands betydning for norsk økonomi

De første årene etter fondet ble opprettet, fra 1990 til 1996, ble inntektene fra petroleumsvirksomheten i sin helhet brukt over statsbudsjettet, mens det første innskuddet ble gjennomført i 1996. Etter dette har fondet fungert som en buffer for den norske stat, og overføringer fra fondet til de årlige budsjettene har blitt brukt for å dekke de årlige underskuddene. I 2001 ble handlingsregelen vedtatt av Stortinget, og dette begrenset bruken av oljeinntekter til 4 pst. av fondets verdi, hvert år. Dette tilsvarte den forventede realavkastningen til fondet, og ville dermed sikre at bruken ikke tærer på selve kapitalen i fondet. Handlingsregelen har senere blitt nedjustert, og fra 2017 er den forventede realavkastningen satt til 3 pst.

Bruken av oljeinntekter over statsbudsjettet de siste 20 årene viser en tydelig stigende trend, og illustrerer på mange måter den økte betydningen SPU har fått for norsk økonomi. Verdien av fondet har nå vokst til omtrent 11 000 milliarder norske kroner, og utgjør mer enn tre ganger den årlige verdiskapningen for Fastlands-Norge<sup>6</sup>. Den forventede realavkastningen får dermed vesentlig større betydning enn det som var tilfellet for 20 år siden. I 2019 utgjorde fondsbruken, representert ved det strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddet, så mye som 7,9 pst. av trend BNP for Fastlands-Norge<sup>7</sup>. Det tilsvarende tallet for 2020 ligger så høyt som 12,3 pst., men her vet vi at store deler av den økte pengebruken skyldes tiltak knyttet til covid-19-pandemien<sup>8</sup>. Uavhengig av pandemien og den dype lavkonjunkturen vi befinner oss i nå, er det ingen tvil om at bruken av oljeinntekter har vært økende de seneste årene, og betydningen av den årlige tilførselen til statsbudsjettet må ikke undervurderes.



**Figur 2.1:** Strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd 1980–2021.

Figuren ovenfor viser de historiske strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddene for Norge og viser en relativt kraftig økning utover 2000-tallet. Fra å bruke 15,5 milliarder oljekroner på statsbudsjettet i 2001 (tilsvarende 29,8 milliarder 2021-kroner), har overføringene til stats-

<sup>6</sup> *Perspektivmeldingen 2021* (Finansdepartementet, 2021).

<sup>7</sup> Tallene er hentet fra Tabell 3.2 i Nasjonalbudsjettet 2021.

<sup>8</sup> Se kapittel 3.1 i Nasjonalbudsjettet 2021 for detaljerte finanspolitiske tiltak knyttet til covid-19-pandemien.



budsjettet ligget på godt i overkant av 200 milliarder kroner de siste årene. Pengebruken økte naturligvis kraftig i 2020 og regjeringen anslår også å bruke godt over 300 mrd kroner dette året, ifølge Nasjonalbudsjettet for 2021 (Finansdepartementet, 2020). Dette viser tydelig at overføringer fra SPU til statsbudsjettet har fått økt betydning, spesielt i store økonomiske nedgangstider slik vi opplever nå.

Norge befinner seg i en ganske særegen posisjon med tanke på at Statens pensjonsfond utland er verdens største statlig eide fond<sup>9</sup>. Grunnprinsippene om at inntektene fra petroleumsvirksomheten skal komme fellesskapet til gode, samt at kommende generasjoner skal kunne ta del i disse verdiene, har gitt Norge en formue som potensielt kan vare evig. Dette betinges naturligvis på en rekke forutsetninger, blant annet om å unngå overforbruk slik at de årlige uttakene ikke overstiger den faktiske realavkastningen over tid. Begrunnelsen for at inntektene fra olje og gass-sektoren skal komme fellesskapet til gode omhandler at disse ressursene befinner seg på norsk sokkel og dermed tilhører hele den norske befolkningen. Ved at den samlede netto kontantstrømmen fra petroleumsvirksomheten overføres til SPU hvert eneste år sørger man for at disse midlene legges til kapitalen i fondet, og omplasseres dermed fra olje og gass i bakken, til finansformue plassert utenfor Norges grenser.

Når det gjelder bruken av oljepenger over statsbudsjettet de seneste årene kan vi observere at nesten hver femte krone som brukes til å dekke utgiftene kommer fra SPU<sup>10</sup>. Dette betyr altså at fondsbruken utgjør så mye som 20 pst. av alle utgifter staten har i løpet av ett år. Samtidig viser bruken av oljeinntekter de siste årene at uttakene har tilsvart mellom 7 og 12 pst. av trend-BNP for Fastlands-Norge. Dette viser at petroleumsvirksomheten uten tvil er en av Norges største og viktigste næringer når det kommer til verdiskapning. Uten de årlige overføringene fra fondet ville Norge helt klart hatt større problemer med å dekke de årlige underskuddene, og ville potensielt måtte økt statsgjelden for å kunne sørge for balanse i offentlige finanser, slik tilfellet er i de fleste andre land. Framtidige inntekter fra petroleumsvirksomheten er synkende samtidig som de årlige overføringene til SPU er avtakende og utgjør en mindre og mindre andel av den totale kapitalen. Dette betyr at avkastningen i finansmarkedene får større betydning for verdien på fondet i framtiden. Dette kombinert med et økende behov for trygdeutbetalinger, som en følge av en aldrende befolkning hvor vi har færre yrkesaktive bak hver pensjonist, betyr at det kan bli vanskeligere å drive finanspolitikken framover ettersom handlingsrommet i budsjettene

---

<sup>9</sup>Ifølge (OECD, 2019).

<sup>10</sup>Ifølge Nasjonalbudsjettet for 2021.

vil kunne avta<sup>11</sup>.

### 2.2.1 Budsjettpolitikk

Hvert år utformes budsjettpolitikken for Norge gjennom et statsbudsjett. Differansen mellom totale inntekter og utgifter (utenom petroleumsvirksomheten) viser hvor stort det oljekorrigerte budsjettunderskuddet blir. Begrunnelsen for å se bort fra inntekter og utgifter fra petroleumsvirksomheten er at disse vil kunne variere mye fra år til år, og dermed påvirke budsjettbalansen uten at dette skyldes endringer i finanspolitikken. Det oljekorrigerte budsjettunderskuddet beskriver den totale bruken av oljepenger på statsbudsjettet hvert enkelt år og viser dermed hvor mange kroner som overføres fra SPU til statsbudsjettet i sin helhet. For å kunne si noe om den underliggende bruken av oljeinntekter over de årlige budsjettene er det nødvendig å korrigere for noen faktorer. En av disse er konjunkturelle svingninger som sier noe om den underliggende utviklingen i økonomien på det nåværende tidspunktet. Konjunkturer vil ha stor innvirkning på offentlige budsjetter, og påvirkningen vil avhenge av om svingningene er kortvarige og forbigående eller om det er snakk om mer varige endringer som også vil kunne påvirke budsjettene de kommende årene. Svingninger i skatter og avgifter vil dermed ha stor innvirkning på budsjettbalansen. Ved å la disse endringene påvirke budsjettbalansen kan finanspolitikken være med på å stabilisere aktivitetsnivået i økonomien. Det er dette vi kjenner som de automatiske stabilisatorene, og de er ment å motvirke økonomiske svingninger gjennom det norske skatte- og inntektssystemet<sup>12</sup>.

For å få et mer nøyaktig bilde av hvordan finanspolitiske beslutninger påvirker bruken av oljepenger, som dermed ikke skyldes konjunkturelle svingninger i økonomien, bruker man det strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddet. Her er det påfølgende korrigeret for de automatiske stabilisatorene, for forskjellen mellom faktiske og anslåtte nivåer på statens renteinntekter, og overføringer fra Norges Bank. Til slutt korrigeres det også for særskilte regnskapsmessige forhold. På denne måten vil man sitte igjen med det strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddet som sier oss noe om den underliggende bruken av oljeinntekter. Her lar man altså de automatiske stabilisatorene i budsjettet virke, og man kan innrette finanspolitikken etter det strukturelle underskuddet.

---

<sup>11</sup>Se kapittel 1.7 i Perspektivmeldingen 2021 for en mer detaljert beskrivelse av handlingsrommet i de offentlige budsjettene.

<sup>12</sup>Informasjonen er basert på Finansdepartementets beregning av strukturell oljekorrigert budsjettbalanse, se vedlegg 1 i Nasjonalbudsjettet 2021 for fullstendig gjennomgang.

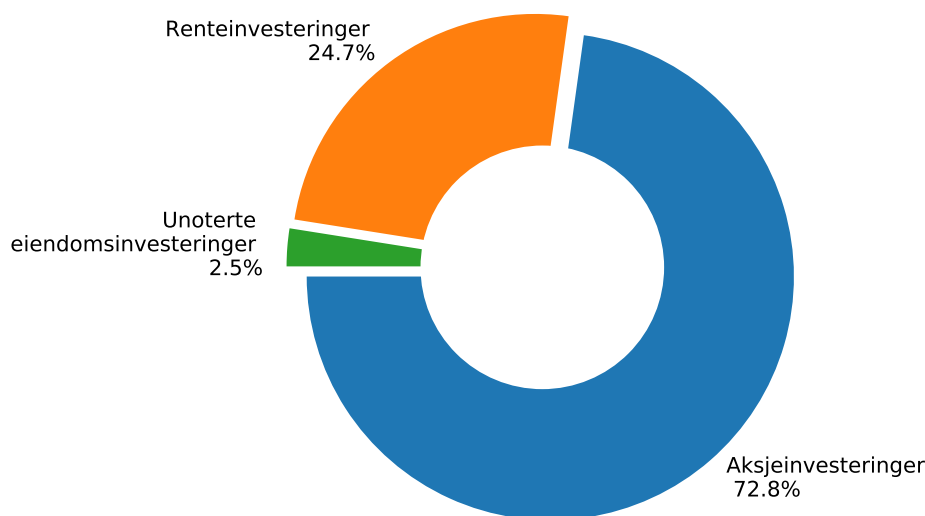
### 2.2.2 Handlingsregelen

For å sikre bærekraften til SPU og sørge for at petroleumsformuen til Norge kommer framtidige generasjoner til gode ble det i 2001 innført en handlingsregel. Denne tilsa at regjeringen kunne bruke inntil 4 pst. av fondets kapital hvert år, noe som tilsvarte den forventede realavkastningen til fondet. I 2017 ble handlingsregelen nedjustert til 3 pst. ettersom den forventede realavkastningen hadde sunket. Dette ble vedtatt i Perspektivmeldingen i 2017 (Finansdepartementet, 2017b), med støtte fra et samlet Storting. Ettersom konjunktursituasjonen vil variere og økonomien vil oppleve kriser med ujevne mellomrom er handlingsregelen lagt opp til å være fleksibel. Dette betyr at i tider hvor økonomien går tregt kan man tillate seg å bruke mer enn realavkastningen, men det betyr også at man i gode tider må bruke mindre. Gjennom denne fleksible bruken av handlingsregelen vil man gjøre det enklere å dekke det oljekorrigerte underskuddet i tider med økonomisk motgang.

Statens netto kontantstrøm fra petroleumsvirksomheten overføres som kjent i sin helhet til SPU og fondsmidlene brukes kun til å dekke det oljekorrigerte budsjettunderskuddet. Handlingsregelen er med på å sørge for at disse overføringene til statsbudsjettet er mulig samtidig som den er med på å forhindre overforbruk av petroleumsinntekter. Den langsiktige bruken skal følge banen for forventet realavkastning, og bruken av midler fra SPU skal være med på å jevne ut svingninger i den norske økonomien. Oljeprisen er volatil og historien har vist at man kan forvente store svingninger i prisen på petroleum. Ettersom inntektene fra petroleumsvirksomheten overføres til fondet og plasseres i finansmarkedene utenfor Norge, vil kortsiktige variasjoner i olje- og gasspriser få liten betydning for finanspolitikken. På samme måte skjerms statsbudsjettet fra svingninger i fondets verdi, dette skyldes at bruken av midler er betinget til 3 pst. av kapitalen ved inngangen til et nytt år. Dersom fondet opplever svingninger på kort sikt, vil ikke dette få noen påvirkning for inneværende budsjettår. Handlingsregelen legger også til rette for at de automatiske stabilisatorene får virke, samt at den er med på å stabilisere produksjon og sysselsetting ved større konjunktursvingninger.

### 3 Statens pensjonsfond utlands investeringsstrategi

Statens pensjonsfond utland er et statlig eid fond som er opprettet for å forvalte Norges petroleumsformue. Fondet skal komme både dagens og fremtidige generasjoner til gode, noe som skal gjennomføres ved en åpen og ansvarlig forvaltning av fondet. Det første innskuddet ble satt inn i 1996 og fondet har siden den gang steget til en verdi på over 11 000 mrd norske kroner<sup>13</sup>. Målet til SPU er å sikre høyest mulig avkastning gitt et moderat risikonivå. Fondet kjennetegnes ved at det har en lang tidshorisont og et begrenset behov for likviditet. Investeringene til fondet preges av å være godt diversifiserte gjennom plasseringer i mange ulike land, markeder og valutaer<sup>14</sup>. På denne måten kan SPU ta del i litt av verdens verdiskapning og den globale veksten. Fondet er per 31/12-2020 investert i mer enn 9000 selskaper fordelt på 72 land verden over<sup>15</sup>. Alle investeringene til fondet er gjort utenfor Norge for å sikre den norske fastlandsøkonomien mot store svingninger. Fondets 3 investeringsområder består av aksjer, rentepapirer og eiendom.



**Figur 3.1:** Fordelingen mellom aksjer, rentepapirer og eiendom. Prosent (Kilde: NBIM)

Fondet kan investeres i inntil 70 pst. aksjer, 30 pst. rentepapirer og 7 pst. i unotert eiendom. Ved utgangen av 2020 var fondet investert i henholdsvis 72,8 pst. aksjer og 24,7 pst. rentepapirer, mens verdien av unoterte eiendomsinvesteringer utgjorde 2,5 pst. av fondet<sup>16</sup>. Ved store avvik i

<sup>13</sup>Se NBIM sine sider for nøyaktig *markedsverdi*.

<sup>14</sup>Forvaltningen av Statens pensjonsfond i 2011 (Finansdepartementet, 2012).

<sup>15</sup>Se *her* for detaljert investeringsstrategi med mulighet for søk i alle enkeltinvesteringene.

<sup>16</sup>*Årsrapport 2020* Statens pensjonsfond utland (NBIM, 2020).

prosentandelen av investeringene innenfor de ulike investeringsområdene vil det bli gjennomført tilbakevekting av den faktiske referanseindeksen for å unngå at fondet skal få en annen forventet avkastning og risiko enn det som er forankret i den strategiske referanseindeksen. Som en følge av at fondet er stort og statlig eid kan man utnytte fondets langsiktige tidshorisont og de begrensede kortsiktige forpliktelsene når man utformer investeringsstrategien. Dette gir fordeler når man tar sikte på å oppnå høyest mulig avkastning gitt en akseptabel risiko. Fondets investeringsstrategi kan deles inn i 3 ulike hovedstrategier; allokering, verdipapirseleksjon og markedseksposering. Disse strategiene handler i bunn og grunn om å sette sammen en referanseportefølje som er enda bedre tilpasset fondet sammenlignet med referanseindeksen, samt å oppnå en meravkastning av verdipapirplasseringer sammenlignet med relevante målestokker. Ved å forbedre fondets eksponering mot risiko vil man kunne oppnå en bedre sammenheng mellom avkastning og risiko på lang sikt. Markedseksposeringsstrategien omhandler også utlån av verdipapirer, samt å holde transaksjonskostnader lave.

#### **3.1 Rammer og retningslinjer for forvaltningen**

Det er Finansdepartementet som avgjør hvordan investeringsstrategien til Statens Pensjonsfond Utland skal utformes, og de sitter med det overordnede ansvaret for forvaltningen av fondet<sup>17</sup>. Stortinget har vedtatt rammebetingelsene for fondet og disse er nedskrevet i lov om Statens pensjonsfond utland<sup>18</sup>. Materielle endringer blir også forankret i Stortinget. Videre er det Norges Bank Investment Management (NBIM) som sitter på forvaltningsmandatet og rapporterer til Norges Bank når det kommer til strategi og hvordan fondet forvaltes. Fondets investeringer er basert på relevant forskning, analyse av finansmarkedene og økonomien som helhet. Investeringsstrategien er utviklet over tid og baseres på faglige vurderinger samt erfaringer fra forvaltningen i årene fra fondet ble opprettet.

Finansdepartementet skriver i melding til Stortinget at: «Det er bred politisk enighet om at fondet ikke skal være et virkemiddel i utenriks- eller klimapolitikken» (Finansdepartementet, 2017a, s. 9). SPU plikter også å følge en del etiske retningslinjer når det skal investeres i ulike selskaper. Fondet skal ikke være investert i selskaper som for eksempel produserer våpen, tobakk eller større mengder kull. Etikkrådet har i oppgave å observere selskapene som fondet er investert i, og gi råd til Norges Bank om utelukkelse av de selskapene som bryter fondets

---

<sup>17</sup>Se: *Styringsmodellen*.

<sup>18</sup>Se: *Lov om Statens pensjonsfond utland*.

etiske retningslinjer. I tillegg til å avstå fra å investere i selskaper som produserer disse typer produkter skal fondet også unngå å være eier i selskaper hvor det gjennomføres systematiske brudd på menneskerettigheter, barnarbeid og tvangsarbeid. Fondet skal heller ikke investeres i selskaper som driver korrupsjon eller forårsaker alvorlig miljøskade gjennom sin produksjon.

## 3.2 Fondets referanseindekser

Statens pensjonsfond utlands referanseindeks bestemmes av Finansdepartementet. Fondets strategiske referanseindeks tar utgangspunkt i indekser fra FTSE Group og Bloomberg Barclays Indices for henholdsvis aksjeinvesteringene og obligasjonsinvesteringene<sup>19</sup>. Mandatet velger deretter den faktiske referanseindeksen som tar sikte på å utnytte fondets særtrekk og egenart. Referanseindeksen for aksjer avviker noe fra indeksen levert av FTSE Russell gjennom en noe ulik vekting av aksjer basert på en geografisk fordeling. Måten dette gjøres på er at aksjer tilordnes en justeringsfaktor basert på hvilket land/verdensdel de kommer fra. Utviklede markeder i Europa har den tyngste vektningen gjennom en faktor på 2,5. Videre har man en faktor på 1 for Nord-Amerika, mens de øvrige utviklede markedene (dette inkluderer også fremvoksende markeder) tildeles en faktor på 1,5. (NBIM, 2019b). Dette betyr at fondets investeringer i det europeiske markedet er vesentlig tyngre vektet sammenlignet med investeringene i det Nordamerikanske markedet.

Målet med den faktiske referanseindeksen er altså å utforme en portefølje som er bedre tilpasset fondet enn den strategiske referanseindeksen. Ved å utnytte fondets ulike formål, særtrekk og lange tidshorisont kan man forbedre fondets markedeksponering sammenlignet med investeringene i referanseindeksen. Den faktiske referanseindeksen vil dermed kunne avvike fra den strategiske referanseindeksen og påfølgende gi en annen avkastning enn om fondet hadde fulgt det strategiske målet. For å motvirke denne effekten er det fastsatt en grense for hvor stort avviket skal kunne være, representert ved forventet relativ volatilitet. Nivået på denne er satt til 1,25 prosentpoeng og forteller hvor mye man kan forvente at avkastningen vil kunne variere fra referanseindeksen i et normalår<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup>(Mandat for Statens pensjonsfond utland – SPU, 2010, §§ 2-2 og 2-3)

<sup>20</sup>Basert på investeringsstrategien til SPU.

## 4 Teori

### 4.1 Offentlig gjeld og budsjettunderskudd

Ettersom denne oppgaven blant annet prøver å belyse Statens pensjonsfond utlands betydning for norsk økonomi er det viktig å presisere hva som menes med et budsjettunderskudd og hvordan dynamikken i offentlig gjeldsutvikling foregår. I dette kapitlet kommer vi til å presentere relevant teori knyttet til oppgaven. Del-kapittel 4.1 tar utgangspunkt i Manfred Gärtner og Olivier Blanchard sine utledninger av offentlig gjeld og budsjettunderskudd.

Som alle individer og husholdninger må også enhver stat forholde seg til et budsjett og en budsjettbetingelse, noe som betyr at staten må balansere inntekter og utgifter. Offentlige utgifter er representert ved  $G$  og inkluderer offentlig konsum, investeringer og overføringer til f.eks. kommuner (evt. subsidier og lignende). På utgiftssiden finner vi i tillegg rentebetalinger på tidligere akkumulert gjeld, her representert ved  $iB$ , hvor  $i$  er rentenivået og  $B$  er gjeld. Inntektskilden til staten er hovedsakelig skatter og avgifter og er vist ved  $T$  i ligningen nedenfor. Dersom disse utgiftene overstiger skatteinntektene til staten, vil vi oppleve et budsjettunderskudd.

$$\text{Budsjettunderskudd} = G + iB - T$$

For å få en bedre forståelse av den nåværende budsjettpolitikken er det vanlig å se på det primære budsjettunderskuddet, her ser man bort fra rentebetalinger på tidligere gjeld ettersom dette er noe den nåværende regjeringen har liten eller ingen kontroll over. Dette gir oss følgende:

$$\text{Primært budsjettunderskudd} = G - T$$

Ifølge Gärtner (Gärtner, 2006) er det 3 ulike måter en stat kan finansiere et underskudd på. Den første metoden er å utstede statsobligasjoner til det private og dermed motta midler til å dekke underskuddet. Dette betyr at staten tar på seg ytterligere gjeld (statsgjelden øker) ettersom den nå har forpliktelser om å kjøpe obligasjonene tilbake i framtiden. Den andre måten å finansiere underskuddet går ut på å øke pengemengden ved å trykke mere penger. Staten kan dermed bruke den økte pengemengden til å betale for konsum og gjeldsrenter. Den tredje metoden omhandler å selge offentlige eiendeler som f.eks. jernbane og flyselskaper. Dette er en løsning som Gärtner (Gärtner, 2006) ser bort fra ettersom dette kun er en midlertidig løsning som ikke

vil hjelpe økonomien på sikt. Ofte vil denne løsningen kunne ha motsatt virkning i framtiden, gjennom å skape et enda større underskudd.

La oss se nærmere på dynamikken i budsjettunderskuddene og utviklingen i offentlig gjeld. Vi begynner med å se på den mest vanlige metoden for å dekke et budsjettunderskudd, nettopp gjennom å utstede statsobligasjoner og dermed øke statsgjelden. Ser her bort fra at sentralbanken kan trykke penger, dette betyr at  $\Delta M = 0$ . Vi får da følgende budsjettbetingelse, som sier at inntekter må være lik utgifter:

$$T + \Delta B = G + iB \quad (4.1)$$

Ligning (4.1) viser at budsjettunderskuddet,  $\Delta B$ , eller endringen i offentlig gjeld om man vil, henger sammen med det offentlige gjeldsnivået  $B$ . Dersom en stat skal stabilisere gjelden ( $\Delta B = 0$ ), må  $T - G = iB$ . Dette betyr at den nåværende regjeringen, med årets budsjett, må betale rentekostnadene på den offentlige gjelden. Dette trenger ikke nødvendigvis å være et mål i seg selv, ifølge Gärtner (Gärtner, 2006). Et land med en voksende økonomi kan fint godta at også gjelden vokser, så lenge forholdet mellom gjeld og inntekt (gjeldsgraden) ikke øker. Dette gir insentiver til å se på gjeldsutviklingen som inntektsandeler fremfor å se på problemet i absolutte verdier. Definerer derfor følgende variabler:  $b \equiv \frac{B}{Y}$ ,  $g \equiv \frac{G}{Y}$ ,  $t \equiv \frac{T}{Y}$ . Videre antar vi at prisnivået er konstant ( $P = 1$ ). Ved å dele begges sider i ligning (4.1) på  $Y$  får vi:

$$\frac{\Delta B}{Y} + t = g + ib \quad (4.2)$$

Gärtner (Gärtner, 2006) presiserer at det er viktig å skille mellom underskuddsgraden og gjeldsgraden, dette betyr at  $\frac{\Delta B}{Y} \neq \Delta(\frac{B}{Y}) \equiv \Delta b$ . Venstre side av ulikhetstegnet beskriver underskuddsgraden, altså nåværende budsjettunderskudd som en andel av inntekt. Høyre side viser endringen i gjeldsgraden, det vil si hvor mye endringen i offentlig gjeld utgjør som en andel av inntekten. For å vise sammenhengen mellom disse to bruker vi variabelen  $b$  som ble definert tidligere. Vi skriver denne om på følgende form:  $B \equiv bY$ . Videre bruker Gärtner (Gärtner, 2006) en approksimasjon for å vise utviklingen i offentlig gjeld ved små endringer i  $b$  og  $Y$ , gitt ved følgende relasjon:

$$\Delta B = Y\Delta b + b\Delta Y \quad (4.3)$$



Ved å dele begge sider i ligning (4.3) på  $Y$  får vi:

$$\frac{\Delta B}{Y} = \Delta b + yb \quad (4.4)$$

hvor  $y \equiv \frac{\Delta Y}{Y}$  viser vekstraten i inntekt. For å komme fram til ligningen som gir oss dynamikken i gjeldsgraden kan vi sette inn for ligning (4.4) i ligning (4.2). Her vil  $i = r$  ettersom inflasjon er lik 0.

$$\Delta b = g - t + (r - y)b \quad (4.5)$$

Ligning (4.5) ovenfor viser hvordan offentlig gjeld som en andel av inntekt utvikler seg over tid. Dersom  $\Delta b = 0$  vil ikke gjeldsgraden endres. Vi setter dette inn i ligning (4.4) og løser med hensyn på  $b$ . Dette gir oss et uttrykk for likevektsnivået på gjeldsgraden, også kjent som steady-state:

$$b^* = \frac{g - t}{y - r} \quad (4.6)$$

Fortegnet på  $b^*$  er usikkert og avhenger av fortegnet på telleren og nevneren i ligningen over. Det er altså variablene (og deres verdi) i ligning (4.6) som avgjør om staten opptrer som en kreditor eller som en gjeldstaker for å opprettholde likevekt.

Nå har vi sett definisjonene på budsjettunderskudd og offentlig gjeld, hvordan statens budsjettbetingelse fungerer, samt hvordan alt dette påvirker likevektsnivået for gjelden. Det neste vi skal se på er hvordan endringer i skattenivået påvirker den offentlige gjelden over tid, og hvordan vil dette påvirke framtidig skattenivå. Dette vil også avslutte teori-delen om offentlig gjeldsutvikling. Her vil vi ta utgangspunkt i boken «Macroeconomics 7th Edition» av Olivier Blanchard fra 2017.

Blanchard (Blanchard, 2017) definerer budsjettunderskudd i år  $t$  som:

$$Budsjetunderskudd_t = rB_{t-1} + G_t - T_t \quad (4.7)$$

Endringen i offentlig gjeld i år  $t$  tilsvarende dermed underskuddet for tilsvarende år og kan uttrykkes som:

$$\text{Budsjettunderskudd}_t = B_t - B_{t-1} \quad (4.8)$$

Bruker ligning (4.7) og (4.8) til å omformulere statens budsjettbetingelse:

$$B_t = (1 + r)B_{t-1} + (G_t - T_t) \quad (4.9)$$

Denne ligningen viser at den offentlige gjelden ved slutten av periode  $t$  tilsvarende  $(1 + r)$  ganger gjelden fra periode  $t - 1$ , pluss primærunderskuddet for inneværende periode,  $G_t - T_t$ .

#### 4.1.1 Tilbakebetaling av gjeld

Anta at staten reduserer skattenivået med 1 (f.eks. 1 milliard kroner) i år 1. Før dette har staten hatt balanserte budsjetter og statsgjelden er dermed lik 0. Nå som staten har redusert skatteinntekten vil dette bety at gjelden ved slutten av år 1,  $B_1$ , er lik 1. Dersom staten velger å tilbakebetale hele gjelden i år 2, får vi følgende budsjettbetingelse:

$$T_2 - G_2 = (1 + r) \quad (4.10)$$

For at staten skal kunne tilbakebetale hele gjelden i løpet av år 2, må enten offentlige utgifter reduseres eller skattene økes. Anta videre at det er skattenivået som blir justert, slik at utgiftsnivået ikke endres. Dette medfører at skattenivået i år 2 må øke til  $(1 + r)$  for at hele gjelden skal bli betalt i år 2. Dersom staten velger å vente med å betale tilbake gjelden til år  $t$  får vi følgende sammenheng:

$$B_{t-1} = (1 + r)^{t-2} \quad (4.11)$$

Ser fra ligning (4.11) at gjelden fortsetter å vokse, selv om det kun er i år 1 at skattene kuttes. Dette er naturligvis fordi rentebetalningene på gjelden fortsetter å øke selv om primærunderskuddet er lik 0. Når staten velger å betale ned gjelden i år  $t$  står den ovenfor følgende

budsjettbetingelse:

$$B_t = (1 + r)B_{t-1} + (G_t - T_t) \quad (4.12)$$

$B_t$  blir lik 0 ettersom staten betaler tilbake hele gjelden i denne perioden. Samtidig kan vi sette inn for  $B_{t-1}$  fra ligning (4.11) som gir oss:

$$T_t - G_t = (1 + r)^{t-1} \quad (4.13)$$

For at staten skal kunne nedbetale hele gjelden i år  $t$  må den ha et primæroverskudd lik  $(1+r)^{t-1}$  for dette året. Den initiale reduksjonen i skatter fra år 1 fører dermed til en økning i skatter for år  $t$  lik  $(1+r)^{t-1}$ .

#### 4.1.2 Gjeldsstabilisering

Forrige tilfelle viste hvordan en tilbakebetaling av hele gjelden i år  $t$  ville påvirke skattenivået for dette året, men hva om staten ikke ønsker å betale tilbake hele gjelden på dette tidspunktet? La oss anta at staten kun ønsker å stabilisere gjelden i år  $t$ . Dersom staten velger å stabilisere gjelden fra år 2 betyr dette at gjelden skal være lik den gjelden man hadde ved slutten av år 1 for inneværende og kommende år. Ved å bruke budsjettbetingelsen for år 2, fra ligning (4.12), og utnytte at gjelden skal stabiliseres ( $B_2 = B_1 = 1$ ) får vi følgende løsning:

$$T_2 - G_2 = (1 + r) - 1 = r \quad (4.14)$$

Dette betyr at staten må sørge for å ha et primæroverskudd som er lik rentebetalinger ( $r$ ) for hvert år dersom målet er å hindre at gjelden øker. Vi ser dermed at skattenivået er høyere enn det man hadde i år 1, ettersom nivået nå har økt med  $r$ . Konklusjonen blir dermed at tidligere underskudd fører til høyere gjeld i dag. For å stabilisere denne gjelden må staten sørge for å fjerne primærunderskuddene hvert år. Dersom dette skal gjennomføres må staten ha et primæroverskudd som tilsvarer rentebetalinger på gjelden. Dette vil føre til at man kan stabilisere gjelden, men betyr også høyere skatter for alle kommende år (helt til man evt. velger å betale ned hele gjelden).

## 4.2 Finansteori

Når vi skal modellere finansielle markeder er det viktig å kjenne til de ulike antagelsene som ligger til grunn. En grunnleggende, men likevel kontroversiell teori er at alle verdipapirer sin verdi gjenspeiler informasjonen i markedet. Dette kalles den effisiente markedshypotesen og er særlig forbundet med arbeidet til Eugene Fama (Fama, 1970). På grunn av at prisingen gjenspeiler informasjonen i markedet vil alle verdipapirer være rettferdig priset. I et slikt tilfelle vil det derfor være umulig å finne underprisede aksjer for å oppnå meravkastning. Det eneste en investor kan gjøre for å oppnå en høyere avkastning i et effisient marked er om investoren er villig til å bære høy risiko. Den velkjente kapitalverdimodellen har også en lignende konklusjon hvor avkastningen til et aktiva er avhengig av aktivaets systematiske risiko (Sharpe, 1964).

I «The Equity Premium Puzzle: A Review», bruker Rajnish Mehra en Lucas' tre-modell til å finne frem en løsning for risikopremien. I denne modellen er risikopremiens logaritme produktet av den relative risikoaversjonens koeffisient,  $\gamma$ , og variansen til markedets konsumeringsvekst,  $\sigma^2$  (Mehra, 2007, s. 17).  $\gamma$  er dermed gitt som et mål på investorenes risikoaversjon, mens  $\sigma^2$  er et mål på risiko.

$$\underbrace{\ln E[R_e] - \ln R_f}_{\text{Risikopremiens logaritme}} = \underbrace{\gamma \sigma^2}_{\text{Risikoaversjon multiplisert med risiko}}$$

Denne modellen bruker Mehra som grunnlag for å analysere «aksjepremiespørsmålet» («the equity premium puzzle»). I analysen benytter Mehra data for historisk avkastning og avvik, noe som gjør at resultatene han finner gir en langt høyere verdi for investorenes risikoaversjon enn det annen forskning har vist. Med andre ord blir investorene mer belønnet for å ta på seg risiko enn det de er villige til å ofre. «Aksjepremiespørsmålet» stiller derfor spørsmålet; Hvorfor er investorer nølende med å investere i risikable aktiva når de historisk sett har gitt bedre avkastning?<sup>21</sup>. Dette har vist seg vanskelig å forklare selv om litteraturen har kommet frem til flere forskjellige hypoteser<sup>22</sup>.

### 4.2.1 Porteføljeteori

I artikkelen «Portfolio Selection» (Markowitz, 1952) skriver Harry Markowitz at porteføljevalgprosessen er delt opp i to steg. Det første steget handler om observasjon av historiske data og

<sup>21</sup>Først tatt opp i «The equity premium: A puzzle.» (Mehra & Prescott, 1985).

<sup>22</sup>Se blant annet (Barro, 2009), (Bansal & Yaron, 2004), (Campbell & Cochrane, 1999).

gir grunnlag for en mening om fremtidig utvikling. I steg nummer to henter man ut de relevante observasjonene og bruker ens oppfatning om fremtidig utvikling til å utarbeide et porteføljevalg. Ved å benytte seg av historiske data kan man, som vi skal se nærmere på nedenfor, finne verdier for forventet avkastning og standardavvik. Videre vil dette kunne tas i bruk til å modellere utfallsrom for finansielle verdipapirer.

Gjennom en sannsynlighetsfordeling er det mulig å komme frem til forventede avkastninger for ulike verdipapirer og aktivaklasser (Berk & DeMarzo, 2017). Vi kan skrive forventet avkastning for et verdipapir,  $E[R_i]$ , slik:

$$E[R_i] = P_1R_1 + P_2R_2 + \dots + P_nR_n = \sum P_nR_n$$

Her er  $P$  gitt som sannsynligheten for ett utfall, mens  $R$  er gitt som avkastningen til det gitte utfallet.

Verdipapirets volatilitet kan beregnes ved å finne tilhørende varians og standardavvik.

$$\begin{aligned}\sigma_i^2 &= E[(R - E[R])^2] = P_1(R_1 - E[R_i])^2 + P_2(R_2 - E[R_i])^2 + \dots + P_n(R_n - E[R_i])^2 \\ &= \sum P_n(R_n - E[R_i])^2\end{aligned}$$

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

Den forventede avkastningen for ett verdipapir benytter Markowitz seg av når han finner forventet porteføljeavkastning. Setter vi relativ mengde investert i et verdipapir lik  $x_i$  får vi at forventet avkastning for en portefølje er:

$$E[R_p] = \sum x_i * E[R_i] \tag{4.15}$$

Porteføljens standardavvik kan beregnes ved bruk av formelen nedenfor.  $s$  og  $b$  er porteføljens to ulike verdipapirer og  $\sigma_{sb}$  er kovariansen mellom disse.

$$\sigma_p = x_s^2\sigma_s^2 + x_b^2\sigma_b^2 + 2x_sx_b\sigma_{sb} \tag{4.16}$$

Kovariansen kan skrives om til

$$\sigma_{sb} = \sigma_s \sigma_b \rho_{sb}$$

hvor  $\rho_{sb}$  er verdipapirenes korrelasjon. Porteføljens standardavvik blir dermed:

$$\sigma_p = x_s^2 \sigma_s^2 + x_b^2 \sigma_b^2 + 2x_s x_b \sigma_s \sigma_b \rho_{sb} \quad (4.17)$$

### 4.2.2 Lognormal prisfordeling

Når det kommer til modellering av aksjekurser er det normalt å anta at prisene følger en lognormal fordeling. Dette er fordi en lognormal fordeling vil være høyreskjev (fet hale på tapssiden) og at den ikke vil gi negative verdier. Dette er passende når man skal forsøke å skildre et aksjemarked ettersom aksjepriser ikke kan bli negative.

I *Derivatives Market, 3rd Edition* (McDonald, 2013) skriver Robert L. McDonald at en variabel,  $y$ , er lognormalfordelt om  $\ln(y)$  er normalfordelt. For å komme frem til en modell som tilfredstiller dette kan vi først anta en stokastisk normalfordelt avkastning

$$r_t \sim N(\mu, \sigma^2)$$

Videre kan prisveksten da skrives som en stokastisk differensiallikning:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t \quad (4.18)$$

En slik likning vil følge en geometrisk Brownsk bevegelse hvor  $W_t$  er kjent som en Wienerprosess og følger en normalfordeling,  $W_t \sim N(0, t)$ . For å komme frem til modellen som skal benyttes i oppgaven må vi benytte oss av Ito's lemma<sup>23</sup>. Denne sier at alle stokastiske prosesser med en drift og diffusjon lik:

$$dX(t) = v dt + \tau dW(t)$$

kan skrives som:

---

<sup>23</sup>(Itô, 1944).

$$dg(t) = \left( v \frac{dg}{dX} + \frac{1}{2} \tau^2 \frac{d^2g}{dX^2} \right) dt + \tau \frac{dg}{dX} dW(t)$$

Lar vi  $g(X) = \ln X$  får vi at  $\frac{dg}{dX} = \frac{1}{X}$  og  $\frac{d^2g}{dX^2} = \frac{-1}{X^2}$ . Setter vi samtidig inn for vår prosess fra ligning (4.18),  $v = \mu S_t$  og  $\tau = \sigma S_t$ , impliserer Ito's lemma at

$$d(\ln S_t) = \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma dW_t \quad (4.19)$$

Den integrerte blir

$$\begin{aligned} \ln S_t - \ln S_0 &= \int_0^t d(\ln S_t) = \int_0^t \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \int_0^t \sigma dW_t = \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma W_t \\ \Rightarrow \ln \left( \frac{S_t}{S_0} \right) &= \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) t + \sigma W_t \end{aligned} \quad (4.20)$$

Tar vi eksponenten av begge sider og multipliserer med  $S_0$  har vi modellen for verdipapirprising vi vil benytte oss av i analysen:

$$S_t = S_0 e^{(\mu - \frac{\sigma^2}{2})t + \sigma W_t}, \quad W_t \sim N(0, t) \quad (4.21)$$

Deler vi begge sider på  $S_0$  får vi et uttrykk for en normalfordelt avkastning. De to siste likningene impliserer lognormale priser ettersom en variabel  $y$  er lognormal om  $x$  er normalfordelt og kan skrives som en av disse (McDonald, 2013):

$$\ln(y) = x$$

$$y = e^x$$

Vi kommer til å benytte oss av modellen som er spesifisert i ligning (4.21) når vi skal simulere for ulike aksjeandeler i kapittel 6. Hele modellen, samt de ulike variablene som inngår, vil bli forklart senere i oppgaven. Gjennom å modellere inn de prognostiserte uttakene, samt forventet tilførsel fra petroleumsvirksomheten, kan vi benytte denne teoretiske modellen til å konstruere utfallsrom for realverdiutviklingen i SPU.

## 5 Prognose

### 5.1 Autoregressive Integrated Moving Average

Denne delen vil i stor grad ta utgangspunkt i boken «Introductory Econometrics For Finance, 3rd Edition» av Chris Brooks fra 2014. Ved bruk av statistiske modeller for å forklare variasjonen i en variabel skiller man ofte mellom flerdimensjonale (multivariate) og endimensjonale (univariate) modeller. Den første av disse forklarer variasjonen i en variabel ved hjelp av endringer i flere ulike variabler, mens den endimensjonale modellen som vi skal legge vekt på her, forklarer variasjonen i en variabel ved hjelp av endringer i den samme variabelen over én eller flere perioder. En vanlig modell å bruke i et slikt tilfelle er en «Autoregressive Integrated Moving Average» (ARIMA). En vanlig antagelse for tidsseriemodeller er at man har en stokastisk utvikling i tidsserien. Dette betyr at variablene  $(y_1, y_2, \dots)$  er tilfeldig utvalgt fra en sannsynlighetsfordeling. Et eksempel på en stokastisk tidsserie kan være en såkalt «random walk-process» gitt ved følgende ligning:  $y_t = y_{t-1} + \varepsilon_t$ . Her vil endringen i tidsserien bli bestemt av det tilfeldige restleddet. Dersom restleddet oppfyller betingelsene om et konstant gjennomsnitt og varians, samt null autokorrelasjon (bortsett fra «lag» 0) er det vanlig å omtale prosessen som en hvit støy-prosess (white noise). Disse betingelsene er listet opp nedenfor:

$$E(\varepsilon_t) = 0$$

$$E(\varepsilon_t^2) = \sigma_\varepsilon^2$$

$$Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0 \text{ for } s \neq t$$

Når man gjennomfører en ARIMA-modellering er det viktig å starte med å undersøke om tidsserien (datasettet) er stasjonær eller ikke. Dette vil kunne ha stor påvirkning på prediksjonene når man lager en prognose. Dersom tidsserien ikke er stasjonær betyr dette at egenskapene til den stokastiske serien vil endre seg med tiden, noe som vil påvirke resultatene i større eller mindre grad. Vekstrater som f.eks. BNP kan være et eksempel på noe som vil endre seg med tiden ettersom BNP normalt sett stiger for hvert år. For å kontrollere om tidsserien er stasjonær



kan man gjennomføre en såkalt Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)<sup>24</sup>. Dette vil gi svar på om dataen er stasjonær eller ikke. For at tidsserien skal være stasjonær må følgende kriterier være oppfylt:

$$E(y_t) = \mu$$

$$E(y_t - \mu)(y_t - \mu) = \sigma^2$$

$$E(y_{t_1} - \mu)(y_{t_2} - \mu) = 0, \forall t_1, t_2$$

Dette betyr at tidsserien må ha et konstant gjennomsnitt, konstant varians og konstant autokorrelasjon (autocovariance structure). En ARIMA-modell er altså en veldig vanlig variant av «univariate» modeller og kjennetegnes ved at modellen bruker tidligere verdier fra tidsserien til å predikere framtidige verdier. Dette betyr at modellen forklarer en gitt tidsserie basert på seriens egne foregående verdier – egne lags – og «forsinkede prognosefeil» (lagged forecast errors). Dette brukes videre til å predikere kommende verdier for tidsserien og dermed konstruere en prognose. En ARIMA-modell består av 3 deler; AR, I og MA. AR beskriver den autoregressive prosessen, MA beskriver det «glidende gjennomsnittet» (moving average), mens I sier noe om hvor mange ganger tidsserien må differensieres for at den skal være stasjonær. Vi skal videre ta for oss kort hvordan en AR( $p$ )-modell fungerer og velger å se bort fra resten av ARIMA-modellen ettersom dette ikke vil bli tatt i bruk i vårt prognose-arbeid. En autoregressiv modell er ifølge Brooks (Brooks, 2014) en modell hvor verdien av en variabel,  $y$ , kun avhenger av denne variabelens tidligere verdier, samt et restledd. Dette betyr at en AR-modell av grad  $p$  kan uttrykkes som:

$$y_t = \mu + \Phi_1 y_{t-1} + \Phi_2 y_{t-2} + \dots + \Phi_p y_{t-p} + u_t$$

hvor  $u_t$  er restleddet og opptrer som hvit støy.  $\mu$  er et konstantledd, mens  $\Phi_p$  sier noe om hvor mye man vektlegger de ulike tidligere verdiene  $t - p$ . Ligningen ovenfor kan skrives på en mer kompakt form ved bruk av sigma:

---

<sup>24</sup>Se vedlegg A for en mer detaljert beskrivelse av ADF-test, samt resultater fra testen.

$$y_t = \mu + \sum_{i=1}^p \Phi_1 y_{t-i} + u_t$$

## 5.2 Strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd

I dette del-kapitlet vil vi presentere vår prognose for strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd. Ved bruk av en AR(2)-modell har vi kommet fram til estimerte verdier for det strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddet for de neste 30 årene. Det er viktig å presisere at målet med denne prognosen ikke nødvendigvis er å prøve å spå eksakte verdier for framtidige budsjettunderskudd, men i større grad å predikere utviklingen og trenden i den offentlige budsjettbalansen. Begrunnelsen for dette er at vi ønsker å analysere effektene av økte budsjettunderskudd, både med tanke på realverdiutviklingen av Statens pensjonsfond utland, men også betydningen for valg av aksjeandel og fondets investeringsstrategi. Denne prognosen vil dermed bli brukt som et grunnlag for uttak fra SPU når vi skal simulere fremtidige utfallsrom for realverdiutviklingen til fondet. Dette skiller seg en del fra tidligere analyser som er gjennomført, blant annet Mork-utvalget, hvor uttak fra fondet normalt er satt lik forventet realavkastning for ulike aksjeandeler. På grunnlag av utviklingen i oljepengebruken de seneste årene mener vi at denne vinklingen kan gi noen nye avveininger for valg av aksjeandel.

Vi har tatt utgangspunkt i data for de historiske strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddene for Norge fra 1980 og fram til og med 2019. Fordelen med dette er at slike longitudinelle data gir godt grunnlag for å spore trender og endringer over tid. Vi har valgt å utelukke de to siste årene (2020 og 2021) fra datasettet som en direkte konsekvens av covid-19-pandemien og den dype lavkonjunktoren både norsk og internasjonal økonomi befinner seg i for øyeblikket. Dataen er hentet fra Nasjonalbudsjettet for 2021 (Finansdepartementet, 2020) og er oppgitt i faste 2021-priser. Vi har valgt å basere prognosen på data i faste priser (med 2021 som referanseår) ettersom dette nøytraliserer problemet med prisvekst og gir et bedre sammenligningsgrunnlag for bruken av oljepenger over statsbudsjettet for de ulike årene. Sammenlignet med en prognose hvor den underliggende dataen er basert på løpende priser fant vi som forventet en mindre eksponentiell vekst. Dette kan enkelt forklares med at underskuddene langt tilbake i tid øker ganske mye når man korrigerer for prisstigning, og veksten i de historiske underskuddene avtar dermed noe når de oppgis i faste priser. Bruken av faste priser er også en fordel med tanke på resten av analysen hvor vi skal se nærmere på realavkastningen (avkastning justert for prisvekst) til SPU.

Første steg etter å ha hentet inn den nødvendige dataen er å avgjøre hvorvidt tidsserien er stasjonær eller ikke. For å teste for stasjonærhet har vi gjennomført en Augmented Dickey-Fuller Test<sup>25</sup>. Testen viser oss at vår data ikke er stasjonær, noe som var ganske forventet ettersom tidsserien vår er basert på data for budsjettunderskudd. Disse underskuddene har naturligvis økt forholdsvis mye de siste årene som følge av den generelle veksten i norsk økonomi, samt innfasingen av oljeinntekter i økonomien. Dette legger grunnlag for en klar trend i tidsserien og gir dermed en ikke-stasjonær tidsserie. I utgangspunktet er neste steg å differensiere tidsserien og teste for stasjonærhet på nytt, dette vil man kunne gjenta helt fram til serien blir stasjonær. Deretter kan man bruke den siste første-differansen til å estimere prognosen. I vårt tilfelle velger vi å ikke gjøre noe med stasjonærhet-problemet ettersom vi ønsker å beholde trenden bak den økte oljepengebruken. Vi ønsker et nivå for budsjettunderskudd i framtiden og ønsker ikke å korrigere for den underliggende trenden. Dette vil naturligvis påvirke resultatene vi får i vår prognose, men ettersom vi ønsker å se hvordan utviklingen i budsjettunderskuddene blir med tiden har vi valgt å beholde den ikke-stasjonære tidsserien og konstruere en prognose for denne<sup>26</sup>.

Neste steg består av å finne ut hvilken modell som kan brukes for å lage en prognose for vår tidsserie. Hvilken modell som velges ut til å estimere prognosen avgjøres gjennom identifisering og diagnosetesting. Ved å vurdere autokorrelasjonsfunksjonen (AKF) og den partielle autokorrelasjonsfunksjonen (PAKF) kan man avgjøre hvilken modell man skal teste for. Våre resultater for AKF og PAKF er vist i korrelogrammene nedenfor:

Brooks (Brooks, 2014) viser til at en AR-modell (autoregressiv prosess) vil ha en geometrisk avtagende AKF i tillegg til en eller flere verdier på PAKF-plottet som avviker fra null. Vi ser fra korrelogrammene i figurene ovenfor at våre resultater samsvarer med dette, noe som tilsier en AR-modell. For å avgjøre hvilken grad modellen skal ha må man studere plottet for PAKF. Etersom vi ser flere «spikes» i PAKF-plottet velger vi å gjennomføre kriterie-tester for AR-modeller av flere grader for å avgjøre hvilken modell som er best egnet til å predikere vår prognose<sup>27</sup>.

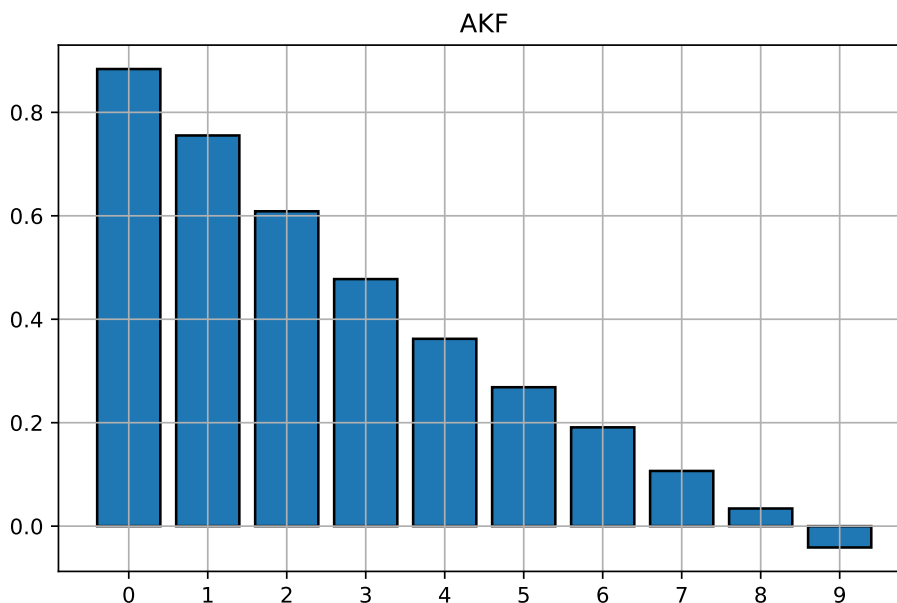
Det kan være litt vanskelig å avgjøre hvilken grad vår modell skal ha kun ut ifra å se på

---

<sup>25</sup>Se vedlegg A for resultater fra ADF-test

<sup>26</sup>En prognose med første-differansen som datagrunnlag er også konstruert og testet for. Resultatene viser små avvik fra modellen vi har tatt i bruk.

<sup>27</sup>Se vedlegg A for kriterie-tester



**Figur 5.1:** AKF Korrellogram

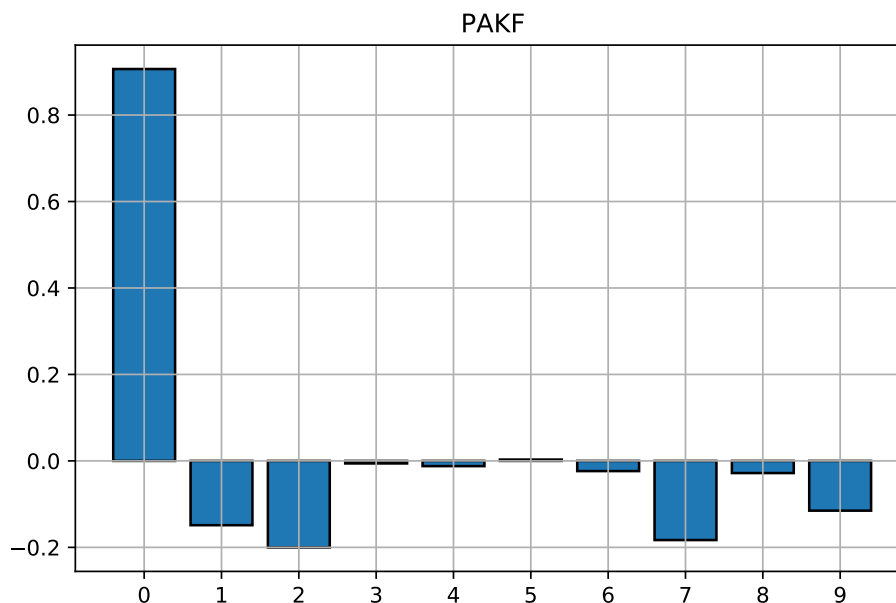
korrelogrammet ovenfor og vi velger derfor å bruke noen diagnostiske tester for å avgjøre hvilken grad AR-modellen skal ha. Vanlige kriterie-tester som brukes for å avgjøre hvor godt en modell presterer er AIC, BIC og HQIC. Dette er funksjoner som tildeler en poengscore til hver modell basert på hvor godt de presterer. Desto lavere poengscore desto mer passende er de estimerte modellene. Kriteriene kan listes opp på følgende måte:

$$AIC = \ln \hat{\sigma}^2 + \frac{2k}{T}$$

$$BIC = \ln \hat{\sigma}^2 + \frac{k}{T} \ln T$$

$$HQIC = \ln \hat{\sigma}^2 + \frac{2k}{T} \ln(\ln T)$$

I ligningene ovenfor representerer  $\hat{\sigma}^2$  variansen til restleddet.  $k$  viser antall parametere som er estimert, og tilsvarer  $p+q+1$ .  $T$  viser antall observasjoner og representerer dermed datagrunnlaget i tidsserien. Ved testing av disse kriteriene får vi resultater som tilsier en AR(2)-modell, altså en autoregressiv modell av grad 2. Dette betyr at modellen kontinuerlig bruker de to foregående «laggsene», samt restleddet til å estimere kommende verdi. Vår modell kan dermed uttrykkes ved følgende regresjonsligning:



**Figur 5.2:** PAKF Korrellogram

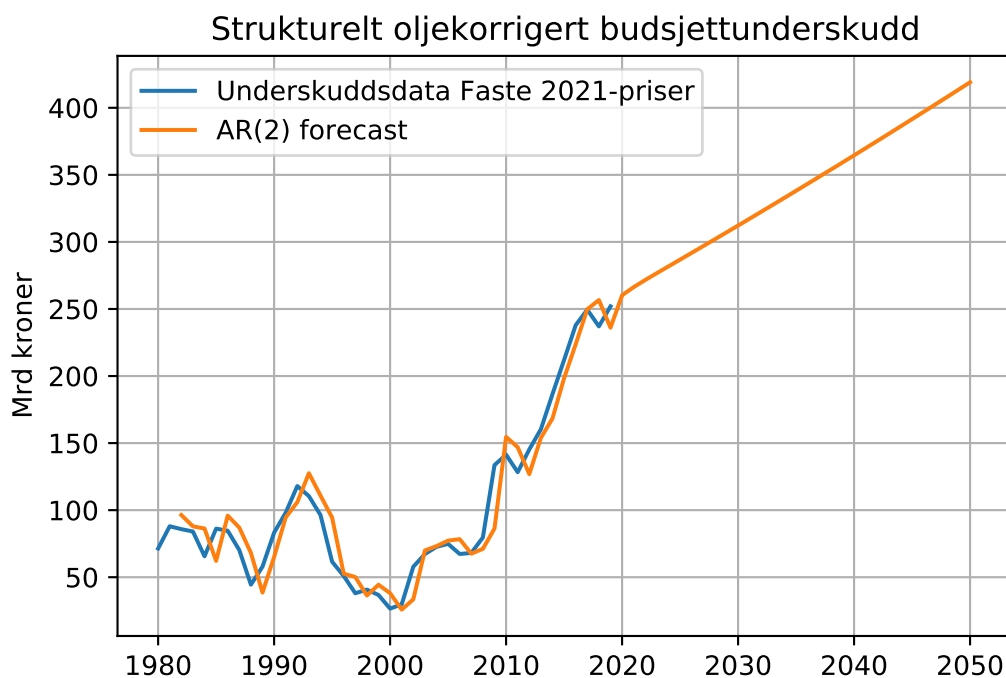
$$y_t = \mu + \Phi_1 y_{t-1} + \Phi_2 y_{t-2} + u_t$$

Her viser  $y_t$  observasjonen på tid  $t$ , mens  $\mu$  er konstantleddet.  $\Phi_1$  og  $\Phi_2$  viser koeffisientene og sier noe om hvor mye observasjonen i hver enkelt periode skal vektlegges.  $u_t$  er restleddet og opptrer som hvit støy. Koeffisientene i vår modell er henholdsvis  $\Phi_1 = 1,33754$  og  $\Phi_2 = -0,334861$ . Konstantleddet  $\mu = 2,58851$ <sup>28</sup>.

Siste steget i prosessen er å konstruere selve prognosen for  $t - p$  antall perioder fram i tid. Dette gjøres ved hjelp av programvare slik de fleste stegene tidligere i prosessen også er basert på. Vi har brukt OxMetrics og Python til å gjennomføre de ulike testene, samt til konstruksjon av selve prognosen. Resultatet vi har kommet fram til for strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd for de neste 30 årene vises i figur 5.3 på neste side.

Vår AR(2)-modell predikerer altså kommende nivå for det strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddet fram til 2050. Prognosen viser en tilnærmet lineær stigende trend for bruken av oljeinntekter de kommende tiårene og vi kan lese av grafen at modellen estimerer et budsjettunderskudd på i overkant av 400 mrd 2021-kroner i 2050. Dersom vi legger denne prognosen til grunn betyr dette at innfasingen av oljeinntekter i norsk økonomi vil fortsette i stor grad de kommende årene. Grafisk kan vi se at stigningen for budsjettunderskuddene fra 2020 til 2050

<sup>28</sup>For flere detaljerte resultater og verdier for diagnostiske tester, se vedlegg A.



**Figur 5.3:** Prognose for strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd. Mrd. 2021-kroner

(oransje linje) er noe slakere sammenlignet med de faktiske underskuddene fra 2000 til 2020 (blå graf). Dette tyder på at økningen i oljeinntekter som brukes over statsbudsjettet fra år til år vil kunne avta noe sammenlignet med de siste 20 årene, til tross for at den totale bruken øker til et nivå som ligger mye høyere enn i dag.

Som nevnt viser vår prognose en tilnærmet lineær trend for utviklingen av det strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddet, og økningen i de årlige underskuddene varierer mellom 5,0 og 6,0 mrd 2021-kroner over 30års-perioden fra 2020 til 2050. Økningen fra 2019 til 2020 er en del større og modellen estimerer dette til å ligge på 24,2 mrd 2021-kroner. Dette vises også grafisk ved at den oransje grafen har en forholdsvis bratt stigning før den flater noe mer ut fra og med året 2020. Alle nivåer for prognosen er oppgitt i faste 2021-priser ettersom tidsserien prognosen er basert på har dette som utgangspunkt. Dette gir oss også et bedre sammenligningsgrunnlag for de ulike års underskudd. Nivået for de årlige underskuddene vil bli brukt videre i hoveddelen av oppgaven hvor vi skal se på valg av aksjeandel for SPU. Her vil de årlige underskuddene vi har prognostisert bli brukt som årlige uttak fra fondet. På denne måten kan vi analysere effektene disse underskuddene vil ha for realverdiutviklingen til SPU.

En ARIMA-modell, eller i vårt tilfelle en ren  $AR(p)$ -modell, har sine begrensninger med tanke

på hva den kan brukes til og hvor godt egnet den er til å prognostisere ulike variabler. Det finnes flere utvidelser man kan gjøre for å ta hensyn til blant annet sesongvariasjoner og for å inkludere eksogene variabler, eksempler på dette er SARIMA og SARIMAX. Uavhengig av slike utvidelser er disse type modeller ganske enkle i den grad de kun baserer seg på historiske data. Prediksjonene av framtidige verdier for en variabel er altså kun avhengige av tidsseriens tidligere verdier. Dette betyr at det er kun én variabel som i utgangspunktet brukes for å estimere prognosen. Dette kan i enkelte tilfeller sees på som en ulempe og kan begrense bruken i noen grad. En annen nedside ved bruken av slike type modeller er at de ikke nødvendigvis er veldig presise for prognostisering på lang sikt, og dette er noe som potensielt kan påvirke estimatene i vår prognose. Vi anser uansett ikke dette som et stort problem for bruken av våre resultater videre i oppgaven. Fordelen ved bruken av slike type modeller er at den er enkel å konstruere og anvende i ulike situasjoner. Modellen skal også være ganske presis til å lage prognoser på kort sikt, sammenlignet med andre typer modeller.

Det er viktig å presisere at en prognose aldri er en garanti for hvordan framtiden faktisk utvikler seg, og det er generelt vanskelig å lage presise estimater for utviklingen til variabler som f.eks. BNP og budsjettunderskudd. En prognose bør i større grad anses som ett mulig utfall for den variabelen man vurderer, og er på mange måter en gjetning på hvordan man tror utviklingen kan bli framover. Fordelen i vårt tilfelle er at vi hovedsaklig har behov for den generelle utviklingen og trenden til de strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddene. På denne måten vil man med større sikkerhet kunne si noe om hvordan man tror utviklingen vil bli basert på den historiske utviklingen og den underliggende trenden i norsk økonomi. Som nevnt tidligere skal vi bruke nivået for de årlige budsjettunderskuddene i våre simuleringer, og disse vil bli modellert inn som uttak fra fondet gjennom simuleringsperioden. Selv om prognosen er usikker og det er vanskelig å spå framtiden, vil vi kunne illustrere effektene dersom trenden om økte budsjettunderskudd viser seg å stemme. Ved å legge til grunn en forutsetning om at utviklingen i bruken av oljeinntekter følger vår prognose kan vi nå analysere effektene dette har for SPU.

## 6 Analyse og resultater

I dette kapitlet skal vi presentere vår analyse og de resultatene vi har kommet fram til gjennom simuleringer av ulike aksjeandeler i Statens pensjonsfond utland. Som nevnt tidligere er valget av aksjeandel i SPU den enkeltbeslutningen som har størst betydning for forventet realavkastning og risiko på lang sikt. Dette betyr at valget av aksjeandel vil kunne få stor innvirkning for framtidig realverdi og dermed også påvirke framtidige generasjoners nytte av fondet. Den mest sentrale avveieingen er forholdet mellom forventet avkastning og risiko. En høy aksjeandel vil gi høyere forventet avkastning sammenlignet med en lav aksjeandel, men også føre til høyere risiko. Det er nettopp denne avveieingen man må ta hensyn til når man skal vurdere hvilken aksjeandel SPU skal innrette porteføljestrategien etter. Det vil alltid være knyttet usikkerhet til det som skal skje i framtiden, og dette gjelder også når man ser på forventet avkastning, tilførsel av kapital fra petroleumssektoren og den generelle økonomiske utviklingen. Gjennom våre simuleringer ønsker vi å analysere denne usikkerheten og vise fram potensielle utfallsrom for framtidig realverdiutvikling av SPU.

Vår modell er basert på Monte Carlo-simuleringer og analysen er gjennomført ved bruk av programvaren Python. Modellen simulerer utviklingen i realverdien til SPU basert på forutsetninger om utviklingen i finansmarkedene, samt hvor stor den årlige tilførselen fra petroleumsvirksomheten blir og størrelsen på bidragene til finanspolitikken (uttak). Modellen er i den grunn ikke veldig avansert, men viser statistiske utfallsrom for realverdien basert på de forutsetningene som legges til grunn. Dersom vi sammenligner vår modell med den som er lagt til grunn ved forrige vurdering av aksjeandel – i Mork-utvalget – er det én vesentlig forskjell. Denne omhandler de beregningstekniske forutsetningene knyttet til uttak fra fondet. Vi har i vår modell valgt å basere uttakene fra SPU på vår egen prognose fra kapittel 5, og legger dermed til grunn det økende behovet for årlige overføringer til statsbudsjettet. I Mork-utvalget er uttakene satt lik den forventede realavkastningen ved ulike aksjeandeler, noe som betyr at det ved en aksjeandel på 40 pst. legges til grunn et uttak på 1,7 pst. av kapitalen, mens uttaket ved en aksjeandel på 80 pst. tilsvarer 2,9 pst. Dette er en vesentlig forskjell i de to modellene og vil påvirke resultatene uavhengig av hvilken aksjeandel man ser på. Vi ønsker gjennom vår forutsetning om uttak å analysere hvilken effekt den økte bruken av oljeinntekter har for realverdiutviklingen til SPU ved ulike aksjeandeler. Er det realistisk at bruken av oljeinntekter kan fortsette å øke slik vi har sett de seneste årene, eller er man avhengige av at finanspolitikken gjør tilpasninger



for at SPU også skal komme framtidige generasjoner til nytte? Resultatene fra våre analyser skal deretter brukes til å diskutere hvilken aksjeandel vi anser som mest fornuftig i et tilfelle hvor bruken av fondsmidler er økende for hvert år.

Modellen vi benytter kan illustreres ved følgende ligning:

$$S_t = S_{t-1} e^{(E[R_p] - \frac{\sigma_p^2}{2}) + \sigma_p W_t} e^{(\mu_v - \frac{\sigma_v^2}{2}) + \sigma_v B_t} - \text{Underskudd}_t + \text{Tilførsel} \quad (6.1)$$

Her er  $S_t$  porteføljens, og dermed fondets verdi på tidspunkt  $t$ .  $S_{t-1}$  er fondets verdi på tidspunkt  $t - 1$  og multipliseres med en log-normal avkastning som utledet i kapittel 4.2.  $E[R_p]$  er porteføljens forventede avkastning, mens  $\sigma_p$  gir porteføljens standardavvik.  $\mu_v$  gir forventet avkastning knyttet til valutakursbevegelse mellom norske kroner og SPUs valutakurv, mens  $\sigma_v$  er dets standardavvik. Avkastning relatert til fondets verdipapirer og valutabevegelser er antatt ukorrelet og har derfor hver sin Wiener-prosess,  $W_t \sim N(0, 1)$  og  $B_t \sim N(0, 1)$ . Underskuddene fra vår prognose blir trukket fra for gitt år i tillegg til at det blir lagt til tilførsel fra petroleumsvirksomheten.

Porteføljens forventede avkastning er uttrykt ved følgende sammenheng hvor  $s$  og  $b$  er notasjonen for henholdsvis aksjer og obligasjoner:

$$E[R_p] = x_s * E[R_s] + x_b * E[R_b] \quad (6.2)$$

Til slutt er porteføljens standardavvik gitt som:

$$\sigma_p = x_s^2 \sigma_s^2 + x_b^2 \sigma_b^2 + 2x_s x_b \sigma_s \sigma_b \rho_{sb} \quad (6.3)$$

## 6.1 Forutsetninger

Før selve resultatene fra vår analyse presenteres vil vi gå gjennom de ulike forutsetningene som er lagt til grunn i vår modell, både med tanke på utviklingen i finansmarkedene og de forutsetningene som ligger til grunn om finanspolitikken. Vi har tatt utgangspunkt i verdien til Statens pensjonsfond utland ved inngangen til 2021 (31.12.2020) i våre simuleringer, og denne er rapportert til å ligge på 10 914 mrd kroner ifølge NBIM sin årsrapport for 2020<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> Årsrapport 2020 Statens pensjonsfond utland (NBIM, 2020).

Vi antar log-normalfordelte obligasjonskurser med en forventet årlig realavkastning på 0,5 pst. og et årlig standardavvik på 6 pst. for hele simuleringsperioden (30 år). Begrunnelsen for å ta utgangspunkt i log-normalfordelte kurser er knyttet til negative verdier. Ved en slik antagelse sikrer vi at aktivakursene ikke vil bli negative. Dette er en vanlig antagelse ved slike typer simuleringer ettersom man ikke kan tape mer enn det som er investert. Antagelsen sørger for at avkastningen er normalfordelt. Vi har også valgt å anta log-normalfordelte aksjekurser med en forventet avkastning på 3,5 pst. og et standardavvik på 16 pst. for de kommende 30 årene. Vår forutsetning om log-normalfordelte aksjekurser avviker noe fra tidligere analyser, både Morkutvalget og beregninger gjennomført av Finansdepartementet antar en viss tilbakevending til gjennomsnittet (mean-reversion). Dette innebærer at man antar at det er mer sannsynlig at en periode med lavere enn forventet avkastning etterfølges av en periode med høyere enn forventet avkastning. Vi har valgt å se bort fra en slik forutsetning ettersom vi antar en såkalt «random-walk», noe som betyr at vi har en stokastisk prosess. Dette medfører at de ulike banene for utviklingen til fondet trekkes tilfeldig i simuleringene og det er ikke noen form tilbakevending til gjennomsnittet. En antagelse om en viss tilbakevending til gjennomsnittet ville også brutt med den effisiente markedshypotesen som er presentert i kapittel 4.2.

Det antas en korrelasjon mellom avkastningen av aksjer og obligasjoner på 0,4 i simuleringene som gjennomføres i vår modell. Vi har også valgt å ta hensyn til svingninger i valutakursen mellom den norske kronen og valutakurven som verdien til SPU oppgis i. Her forventes det også en log-normalfordeling for den norske kronekursen med en forventet valutakursbevegelse på 0 pst. og et årlig standardavvik på 8 pst. Standardavviket er basert på historiske årlige svingninger i kronekursen relativt til valutakurven i perioden 1998 til 2020<sup>30</sup>. Basert på de forutsetningene som er lagt til grunn for forventet årlig realavkastning av aksjer og obligasjoner, vil en portefølje i SPU med 40 pst. aksjeandel ha en forventet årlig realavkastning på 1,7 pst. med et tilhørende standardavvik på 8,5 pst. For en portefølje med 80 pst. aksjeandel er forventet årlig realavkastning 2,9 pst. med et standardavvik på 13,3 pst. Når det gjelder tilførsel av midler fra petroleumsvirksomheten til SPU er det lagt til grunn en antagelse om at fondet tilføres kapital gjennom hele simuleringsperioden på 30 år. I vår modell forutsettes det en tilførsel på 135 mrd kroner per år over simuleringsperioden. Årlig standardavvik for tilførselen av midler fra petroleumssektoren er satt til 14 pst. Tilførselen er basert på anslag

---

<sup>30</sup> *Nasjonalbudsjettet 2021*, Vedlegg 2 - Dokumentasjon av usikkerhetsviften for 3-prosentbanen (Finansdepartementet, 2020).

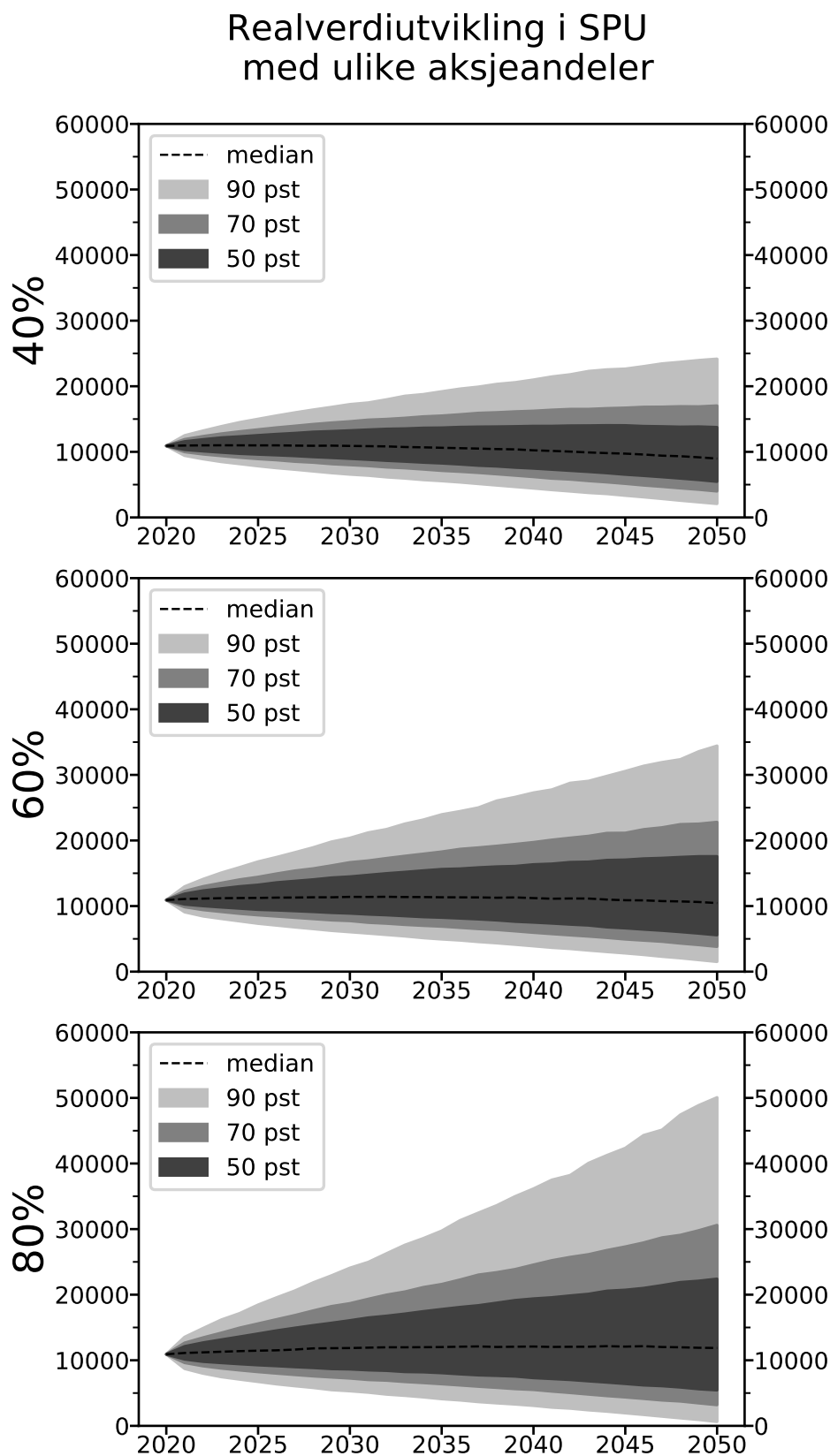
for statens netto kontantstrøm fra Nasjonalbudsjettet 2021. Uttak fra fondet er basert på vår prognose for kommende strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskudd, og de årlige uttakene tilsvarer i vårt hovedscenario de totale årlige prognostiserte budsjettunderskuddene. Vi vil endre forutsetningen for uttak i vårt alternative scenario og dermed se nærmere på hvordan utviklingen til fondet blir ved andre forutsetninger for bidraget til finanspolitikken.

## 6.2 Resultater i hovedscenarioet

Resultatene vi har kommet fram til i hovedscenarioet er basert på simuleringer av fremtidig utfallsrom for realverdiutviklingen til Statens pensjonsfond utland. På bakgrunn av de forutsetningene som er diskutert ovenfor har vi beregnet potensielle utviklingsbaner for SPU de neste 30 årene. Disse utviklingsbanene danner grunnlaget for utviklingen til realverdien av fondet og viser ulike sannsynligheter for hvor stor realverdien til fondet vil være de ulike årene gjennom simuleringsperioden. Disse usikkerhetsviftene er illustrert ved de grå og svarte viftene i figur 6.1. Den svarte stiplede linjen viser medianen (midtpunktet i utfallsrommet) til utviklingen i realverdien for de ulike aksjeandelene. Alle resultatene som presenteres i hovedscenarioet er basert på at uttakene fra fondet følger prognosen fra kapittel 5. Dette vil si at finanspolitikken får hele det prognostiserte underskuddet hvert år gjennom simuleringsperioden. Disse underskuddene er svært høye og viser dermed hvordan realverdiutviklingen til fondet kan bli dersom man fortsetter å øke oljepengebruken.

Fra figur 6.1 er det verdt å merke seg følgende momenter:

- Valg av aksjeandel har betydning for medianen (midtpunktet) i de simulerte utfallsrommene til realverdien av SPU. Grunnen til dette er at uttakene i hovedscenarioet tilsvarer de prognostiserte budsjettunderskuddene og endres ikke ved valg av aksjeandel. Dette medfører at uttakene fra fondet i ett enkelt år er lik for alle aksjeandeler. Etttersom den forventede realavkastningen til fondet varierer med aksjeandelen, vil også medianen variere med aksjeandelen så lenge uttakene ikke endres ved de ulike investeringsstrategiene. Som et resultat av dette viser figuren at midtpunktet i utfallsrommet for 40 pst. aksjer er avtakende over tid. Ved slutten av simuleringsperioden har fondet tapt seg i verdi og medianen viser en realverdi på 9 045 mrd 2021-kroner. For en aksjeandel på 60 pst. er midtpunktet svakt avtakende over tid og realverdien i 2050 ligger på 10 546 mrd 2021-kroner. Ved en høy aksjeandel på 80 pst. er det verdt å merke seg at midtpunktet for realverdien er svakt stigende med en realverdi på 11 850 mrd



**Figur 6.1:** Potensielle utfallsrom for realverdiutviklingen i Statens pensjonsfond utland ved ulike aksjeandeler. Mrd. 2021-kroner

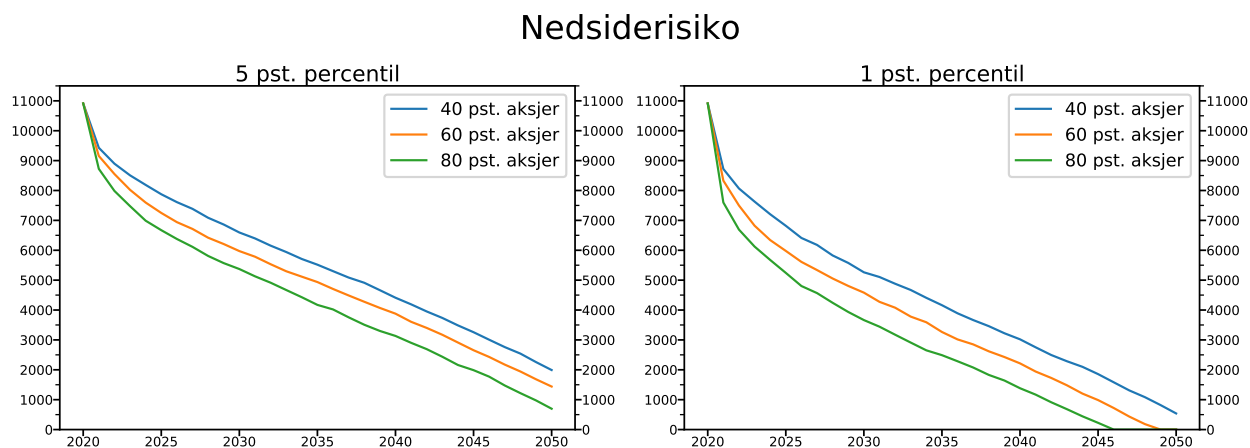
2021-kroner om 30 år. Dette skyldes at en høyere aksjeandel gir en høyere forventet avkastning.

- Resultatene viser at så lenge uttakene ligger fast uavhengig av aksjeandel, vil realverdiutviklingen til fondet de neste 30 årene i stor grad avgjøres ved valg av aksjeandel. Ved 40 pst. og 60 pst. aksjeandel viser medianen i utfallsrommene at det er sannsynlig å forvente at realverdien av fondet vil avta de neste 30 årene, mens ved en aksjeandel på 80 pst. er det sannsynlig at realverdien vil øke.

- Valg av aksjeandel har stor betydning for både de øvre og nedre delene av de simulerte utfallsrommene. Usikkerhetsviftene øker i begge retninger ved økt aksjeandel. Dette skyldes enkelt og greit at en høyere aksjeandel gir en høyere forventet avkastning, men også økt risiko. Dette medfører at sannsynligheten for de mest fordelaktige utfallene, hvor man kan forvente en svært høy fondsverdi, øker med aksjeandelen. Tilsvarende øker også sannsynligheten for store fall når aksjeandelen økes.

- Nedsiderisikoen, som øker ved en høy aksjeandel, er svært viktig å vektlegge i avveien ved valg av aksjeandel. Resultatene fra figur 6.1 viser at realverdien til SPU kan bli svært lav i de minst fordelaktige utfallene, og at store deler av petroleumsformuen risikerer å gå tapt ved høye aksjeandeler. Nedsiderisikoen ved de ulike aksjeandelene kan studeres nærmere ved å se på de tilfellene hvor realverdien av fondet har falt aller mest. Dette kan illustreres ved hjelp av persentiler som viser nedre del av de simulerte utfallsrommene for realverdiutviklingen i SPU. Disse utfallene er svært lite sannsynlig, men på ingen måte helt urealistiske. I ytterste konsekvens kan man risikere å tape hele petroleumsformuen dersom uttakene over tid er vesentlig høyere enn realavkastning pluss tilførsel til fondet, samt at finansmarkedene gir kraftig negativ avkastning på investeringene. Denne nedsiderisikoen er presentert i figur 6.2 og viser persentiler for 5 pst. og 1 pst.

Venstre del av figur 6.2 viser at realverdien til SPU med 5 pst. sannsynlighet kan bli lavere enn 2 000 mrd 2021-kroner ved slutten av simuleringsperioden med en aksjeandel på 40 pst. Tilsvarende tall for 60 pst. og 80 pst. aksjer er henholdsvis 1440 mrd 2021-kroner og 698 mrd 2021-kroner. For de utfallene som kan forventes med en sannsynlighet på 1 pst. viser høyre del av figur 6.2 at realverdien av fondet kan bli lik 0 med en aksjeandel på 60 pst. og 80. pst. Med en aksjeandel på 40 pst. er det 1 pst. sannsynlighet for at realverdien om 30 år tilsvarer 539 mrd 2021-kroner. Disse resultatene viser at nedsiderisikoen i SPU kan gi svært lave realverdier for fondet dersom de minst fordelaktige utfallene skulle inntreffe. I ytterste konsekvens kan hele

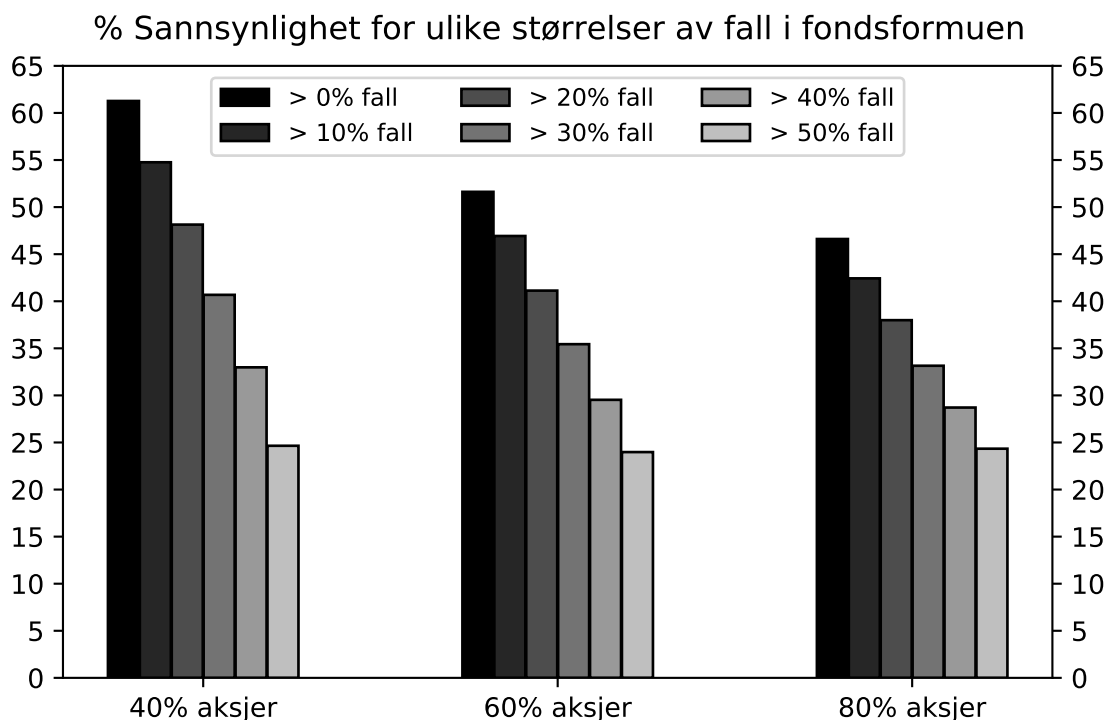


**Figur 6.2:** Nedsiderisiko i Statens pensjonsfond utland ved ulike aksjeandeler. Mrd. 2021-kroner

petroleumsformuen gå tapt dersom kombinasjonen av svært høye budsjettunderskudd over tid, høy risikotaking og en svært lite fordelaktig utvikling i finansmarkedene skulle inntreffe samtidig. Dette er naturligvis lite sannsynlig og må sees i lys av forutsetningene som er lagt til grunn om uttak fra fondet. Disse forutsetningene vil bli justert i vårt alternative scenario senere og vi vil dermed kunne se hvilke effekter et lavere underskudd (uttak) vil ha for realverdiutviklingen til fondet.

Resultatene ovenfor viser som nevnt de minst fordelaktige utfallene i realverdiutviklingen til SPU og forespeiler at store deler av formuen potensielt kan gå tapt selv om sannsynligheten for dette er forholdsvis lav. Som en direkte konsekvens av at uttakene fra fondet er svært høye over tid, og til tider ganske mye høyere enn den forventede realavkastningen til fondet, øker nedsiderisikoen for alle aksjeandeler sammenlignet med et tilfelle hvor uttakene reduseres. Dette betyr at så lenge uttakene fra fondet følger prognosen estimert i kapittel 5, vil vi se resultater som tegner et forholdsvis dystert bilde av realverdiutviklingen til SPU. Vi ønsker ved dette å illustrere konsekvensene av vedvarende høye underskudd, og hvilke effekter vi kan forvente oss å se dersom bruken av oljeinntekter fortsetter å øke slik den har gjort de siste to tiårene. Risikoen kan videre illustreres ved å beregne sannsynligheten for ulike fall i realverdien til SPU. Søylediagrammene i figur 6.3 viser hvor stor sannsynlighet det er for ulike fall i realverdien til SPU ved slutten av simuleringsperioden.

Figur 6.3 viser et noe «misvisende» bilde av sammenhengen mellom aksjeandel og risiko slik vi er vant til å se. Økt aksjeandel skal i teorien gi både høyere forventet avkastning og høyere



**Figur 6.3:** Sannsynlighet for ulike fall i realverdien til SPU ved ulike aksjeandeler. Prosent

risiko, men figuren viser at sannsynligheten for alle fall opp til 50 pst. reduseres med økt aksjeandel. Dette skyldes at budsjettunderskuddene (uttakene fra fondet) er så høye, og ligger fast for hver aksjeandel. Så lenge denne forutsetningen ligger til grunn vil avkastningen ved høyere aksjeandeler redusere «differansen» mellom uttak og avkastning, og dermed redusere risikoen for de mindre og middels store fallene i realverdi. Som en konsekvens av dette velger vi å ikke legge for mye vekt på disse resultatene, men velger uansett å presentere de som en del av resultatene i hovedscenariot. Figur 6.3 kan i større grad benyttes til å illustrere den høye sannsynligheten for fall i formue for alle aksjeandeler, enn for å sammenligne risikoen mellom ulike aksjeandeler. Det er også verdt å presisere at sannsynligheten for de største verdifallene i SPU øker med aksjeandelen, dersom man ser nærmere på fall i størrelsesordenen 60 pst. og oppover vil sannsynligheten øke vesentlig med økte aksjeandeler.

Resultatene som er presentert i hovedscenariot viser de ulike effektene vedvarende høye budsjettunderskudd har for realverdiutviklingen i SPU. De ulike figurene viser både utvikling i realverdi ved forskjellige aksjeandeler og den økte nedsiderisikoen. De ulike funnene og resultatene vil bli nærmere diskutert i kapittel 7, og vi vil her kommentere hvilken betydning vedvarende høy oljepengebruk har for bærekraften til fondet. Vi vil også se nærmere på avvei-

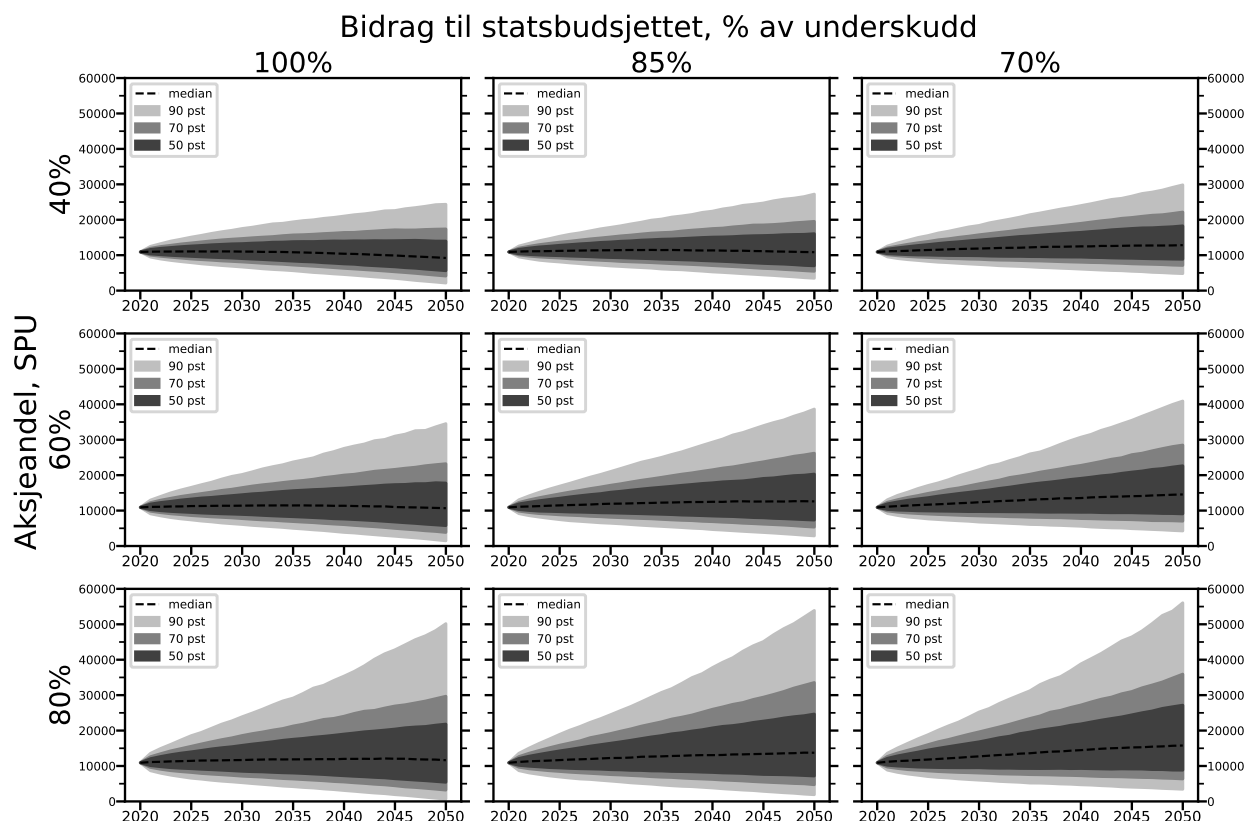
ingene ved valg av aksjeandel i en situasjon hvor uttakene fra fondet følger vår prognose for underskudd. Før dette blir diskutert skal vi presentere resultater med alternative forutsetninger for finanspolitikken. Hvilke effekter kan vi forvente å se dersom finanspolitikken blir nødt til å redusere oljepengebruken over statsbudsjettet, og hvilken betydning har dette for valg av aksjeandel?

### 6.3 Resultater med alternative uttak fra SPU

I vårt alternative scenario har vi endret noe på forutsetningen for uttak fra fondet. Resultatene fra hovedscenarioet viste realverdiutviklingen til SPU ved uttak som lå permanent høyere enn realavkastningen til fondet ved de fleste aksjeandeler. Etersom disse uttakene ikke er bærekraftige for realverdien til fondet over tid, har vi i denne delen forutsatt at finanspolitikken må ta hensyn til dette og redusere bruken over statsbudsjettet. Vi kommer nå til å se nærmere på hvilke effekter lavere oljepengebruk har for realverdiutviklingen til fondet, samt hvilke avveinger man må gjøre med tanke på valg av aksjeandel. Måten dette er gjort på er å se på to alternative tilfeller hvor finanspolitikken «kun» mottar 85 pst. og 70 pst. av de prognostiserte budsjettunderskuddene. Dette medfører at uttakene fra SPU reduseres noe sammenlignet med hovedscenarioet. De andre forutsetningene for modellen er uendret fra hovedscenarioet. Dette betyr at uttakene fortsatt ligger konstant for de ulike aksjeandelene, men nivået varierer mellom de ulike scenarioene. Vi kommer nå til å presentere resultatene for de to tilfellene hvor bidraget til statsbudsjettet er henholdsvis 85 pst. og 70 pst. av de prognostiserte underskuddene. Disse vil bli presentert i figurer sammen med resultatene fra hovedscenarioet for å kunne sammenligne de ulike effektene.

Den første kolonnen i figur 6.4 viser resultatet fra hovedscenarioet hvor hele det prognostiserte budsjettunderskuddet dekkes med overføringer fra SPU. De ulike radene nedover viser realverdiutviklingen for ulike aksjeandeler. De to neste kolonnene viser utviklingen til realverdien i SPU for henholdsvis 85 pst. og 70 pst. bidrag til statsbudsjettet. Ved 85 pst. bidrag til statsbudsjettet utgjør de årlige uttakene mellom 200 og 365 mrd 2021-kroner for simuleringsperioden på 30 år. Ved en tilpasning av finanspolitikken tilsvarende det vi ser her, viser resultatene at midtpunktet i de simulerte utfallsrommene til realverdien av SPU er svakt stigende over tid for en aksjeandel på 60 pst. og 80 pst. For tilfellet ved en aksjeandel på 40 pst. viser midtpunktet en tilnærmet flat utvikling. Dette viser at det er sannsynlig at realverdien av SPU vil øke over de kommende 30 årene. Årsaken til dette er at uttakene over tid er mindre enn realavkastningen pluss tilførsel

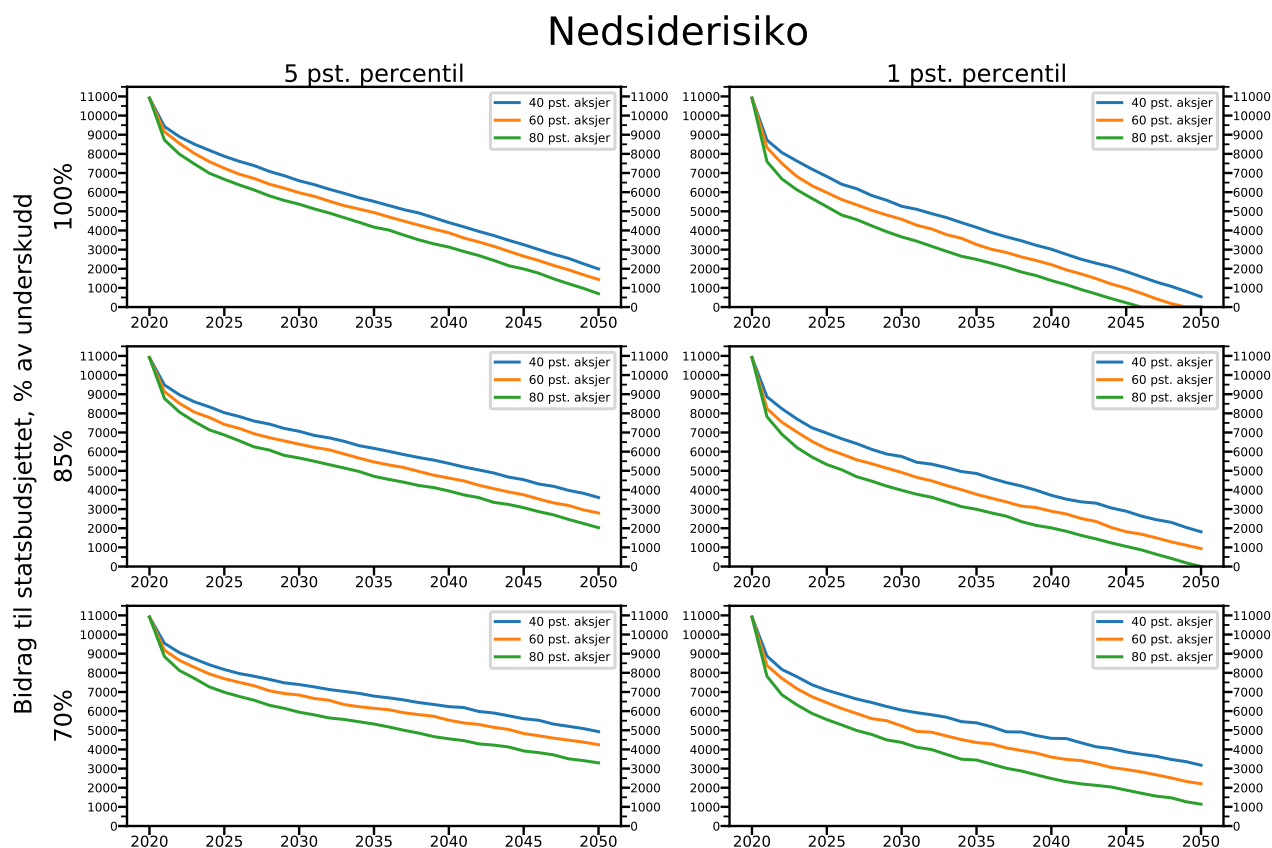




**Figur 6.4:** Potensielle utfallsrom for realverdiutviklingen i Statens pensjonsfond utland ved ulike aksjeandeler og ulike bidrag til statsbudsjettet. Mrd. 2021-kroner

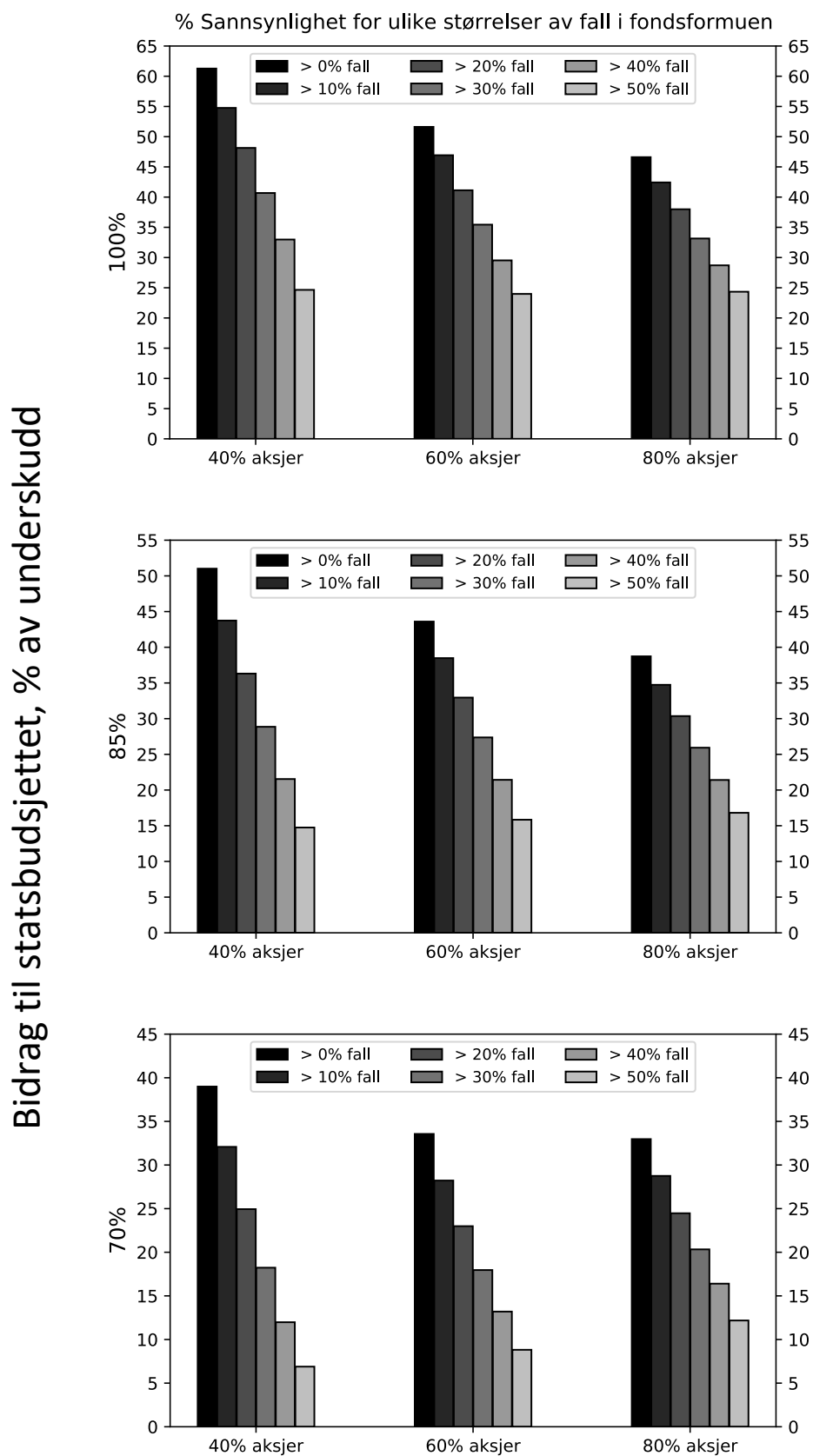
til fondet. Ved å tilpasse finanspolitikken slik vi ser i dette tilfellet kan man i større grad sikre seg mot en negativ utvikling i realverdien. Tilsvarende resultater kan observeres i neste tilfelle hvor bidraget til statsbudsjettet tilsvarende 70 pst. av de prognostiserte budsjettunderskuddene (mellom 165 og 293 mrd 2021-kroner). I kolonnen til høyre i figur 6.4 ser vi at midtpunktet også her er stigende over tid, i dette tilfellet for alle aksjeandeler. Stigningen er også noe brattere sammenlignet med forrige tilfelle (85 pst. bidrag), samtidig som midtpunktet heves med økt aksjeandel. Dette understreker effekten vi så fra hovedscenarioet om at økt aksjeandel gir en høyere forventet avkastning for fondet. Effektene av økt aksjeandel er i stor grad de samme for de ulike tilfellene av bidrag til statsbudsjettet, selv om størrelsen på effektene naturligvis varierer for de ulike tilfellene. Betydningen av disse vil bli diskutert nærmere i kapittel 7.

I figur 6.5 og 6.6 er nedsiderisikoen og sannsynlighetene for ulike fall i realverdien av SPU illustrert på samme vis som vi så i hovedscenarioet. Øverste del av begge figurene viser resultatene når hele det prognostiserte budsjettunderskuddet overføres til statsbudsjettet, mens resten av figurene viser resultater for henholdsvis 85 pst. og 70 pst. bidrag til finanspolitikken. Dersom



**Figur 6.5:** Nedsiderisiko i Statens pensjonsfond utland ved ulike aksjeandeler og ulike bidrag til statsbudsjettet. Mrd. 2021-kroner

vi studerer de minst fordelaktige utfallene for realverdiutviklingen til fondet, som kan forventes med en sannsynlighet på 5 pst. og 1 pst., ser vi at nedsiderisikoen reduseres noe med et lavere bidrag til statsbudsjettet. Disse resultatene er ganske forventet ettersom et lavere budsjettunderskudd, og dermed et lavere uttak fra fondet vil heve banen for forventet realavkastning. Dette medfører at både de øvre og nedre utfallsrommene til realverdiutviklingen løftes opp slik vi ser fra figur 6.4. Nedsiderisikoen reduseres relativt mye dersom vi sammenligner hovedscenarioet og tilfellet med 70 pst. bidrag til statsbudsjettet. Persentilene for de utfallene som kan forventes i 5 pst. av tilfellene viser at realverdien til SPU heves fra omtrent 2 000 mrd 2021-kroner til 5 000 mrd 2021-kroner ved en aksjeandel på 40 pst. For en aksjeandel på 80 pst. heves realverdien fra 700 mrd 2021-kroner til 3 300 mrd 2021-kroner. Dette viser tydelig at en tilpasning av uttakene påvirker nedsiderisikoen tilknyttet fondet. Resultatene for 85 pst. bidrag til statsbudsjettet ligger påfølgende et sted mellom hovedscenarioet og tilfellet ved 70 pst. bidrag, dette kan observeres i figur 6.5. De fallene i realverdien til SPU som kan forventes i 1 pst. av tilfellene er presentert i høyre del av figur 6.5 og viser den samme utviklingen som



**Figur 6.6:** Sannsynlighet for fall i realverdien til SPU ved ulike aksjeandeler og ulike bidrag til statsbudsjettet. Prosent

forklart ovenfor, forskjellen er naturligvis et noe lavere nivå for realverdien.

En høyere aksjeandel innebærer som nevnt økt sannsynlighet for store fall i realverdien til SPU og gir dermed økt sannsynlighet for at store deler av petroleumsformuen kan gå tapt. Både høy aksjeandel og høye uttak fra fondet over tid vil gi en større sannsynlighet for store tap. Dette er illustrert i figur 6.6. Her sammenlignes igjen de to alternative scenarioene sammen med hovedscenarioet for å vise effektene av et lavere uttak fra fondet. Umiddelbart kan vi observere at sannsynligheten for ethvert fall fortsatt er høyest ved en lav aksjeandel (40 pst.), uavhengig av hvilket av de tre scenarioene man ser på, og at denne sannsynligheten synker med økt aksjeandel. Dette skyldes som tidligere at uttakene ligger fast for valg av aksjeandel. Betydningen av en slik forutsetning blir dermed at avstanden mellom uttakene og forventet realavkastning reduseres når aksjeandelen økes. Disse resultatene viser på sett og vis at man er avhengig av en viss avkastning for å kunne dekke de store budsjettunderskuddene. I motsetning til hovedscenarioet ser vi at de to alternative scenarioene gir høyere sannsynlighet for fall i størrelsesorden 50 pst. ved økt aksjeandel. For scenarioet med 70 pst. bidrag til statsbudsjettet kan vi observere at sannsynligheten for fall tilsvarende 30–50 pst. av realverdien til SPU øker med aksjeandelen. For fall tilsvarende 50 pst. av realverdien øker sannsynligheten med så mye som 4,05 pst. med en aksjeandel på 80 pst., sammenlignet med en aksjeandel på 40 pst. Dette viser noe av den økte risikoen man tar på seg ved å velge en investeringsstrategi med en høy aksjeandel.

## 7 Diskusjon

Hensikten med simuleringene som er gjennomført i denne oppgaven er å illustrere betydningen høye budsjettunderskudd har for realverdiutviklingen til SPU, samt hvilke konsekvenser dette har for valg av aksjeandel. Resultatene fra hovedscenarioet viste hvilken utvikling vi kan forvente oss for realverdien til SPU dersom trenden i oljepengebruken over de siste 20 årene skulle fortsette. I de alternative scenarioene, hvor uttak fra fondet er redusert sammenlignet med hovedscenarioet, illustreres potensielle utfallsrom for realverdiutviklingen til SPU under den forutsetning om at finanspolitikken nedjusterer bruken av oljeinntekter. Aksjeandelen i den strategiske referanseindeksen har stor betydning for framtidig realverdi av SPU i alle scenarioene. En høyere aksjeandel gir som kjent en høyere forventet avkastning, men også større sannsynlighet for lav realavkastning og tap av formue. Gjennom å modellere en forenkling av fondsmekanismen til SPU kan vi vurdere ulike investeringsstrategier til fondet basert på de forutsetningene som er lagt til grunn i starten av kapittel 6. Det er viktig å presisere at modellsimuleringene ikke er en prognose for hvordan vi tror realverdiutviklingen til SPU kommer til å bli, men at simuleringene i større grad viser potensielle utfallsrom for realverdiutviklingen til fondet.

Resultatene fra hovedscenarioet er betinget på at uttakene fra fondet tilsvarer prognosen for strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd fra kapittel 5. Grunnen til dette er som nevnt tidligere at vi ønsker å belyse de direkte konsekvensene vedvarende høy oljepengebruk har for bærekraften til SPU. Det er bestemt at fondet også skal komme framtidige generasjoner til nytte og at SPU gjennom en fornuftig forvaltning skal kunne vare til evig tid. For at dette skal være realistisk er vi avhengige av at bruken over tid ikke overstiger den forventede realavkastningen til fondet. Våre resultater viser at dersom den underliggende trenden i budsjettunderskuddene fortsetter vil vi kunne risikere at store deler av petroleumsformuen går tapt. Valg av aksjeandel vil fortsatt ha betydning for realverdiutviklingen til fondet, men resultatene viser at de høye underskuddene vil trekke banen for forventet realavkastning ned sammenlignet med de alternative scenarioene.

Realverdiutviklingen til SPU i hovedscenarioet demonstrerer et forholdsvis dystert bilde for de fleste aksjeandeler. Tilfellene med en aksjeandel på 40 pst. og 60 pst. viser at midtpunktet i utfallsrommene er avtagende over simuleringsperioden. Dette betyr at det er sannsynlig å forvente at verdien av fondet har falt når de neste 30 årene er passert. Midtpunktene viser tap

av realverdi på omtrent 2 000 mrd 2021-kroner og 500 mrd 2021-kroner for henholdsvis 40 pst. og 60 pst. aksjeandel. Dette er betydningsfulle tap av formue, spesielt dersom man legger til grunn at fondet i utgangspunktet skal vare til evig tid. Usikkerhetsviftene for realverdiutviklingen ved 40 pst. og 60 pst. aksjer viser at utfallsrommene er store og at det dermed er knyttet forholdsvis stor usikkerhet til utviklingen fram i tid. 90 pst.-usikkerhetsviften, som forteller at utfallene innenfor dette området kan forventes med en sannsynlighet på 90 pst., strekker seg fra et nedre nivå på omtrent 2 000 mrd 2021-kroner til et øvre nivå på 24 500 mrd 2021-kroner for en aksjeandel på 40 pst. Tilsvarende verdier for en aksjeandel på 60 pst. er omtrent 1 140–35 200 mrd 2021-kroner. Dette viser at realverdien til SPU i de minst og mest fordelaktige situasjonene kan avvike mye fra midtpunktet i utfallsrommene. Disse resultatene viser at når uttakene fra fondet er svært høye over tid, vil en lav og middels aksjeandel mest sannsynlig ikke generere nok avkastning til å forhindre tap av formue over de neste 30 årene.

Tilfellet med 80 pst. aksjer viser at midtpunktet i utfallsrommet er svakt stigende over tid, og det er dermed sannsynlig at realverdien av SPU har økt over simuleringsperioden. Midtpunktet viser en økning på omtrent 900 mrd 2021-kroner 30 år fram i tid. Dette illustrerer godt hvilken betydning økt aksjeandel har for den forventede avkastningen, her er avkastningen høy nok til å dekke de prognostiserte underskuddene og fortsatt tillate fondet å vokse i verdi. Øvre del av utfallsrommene øker relativt mye med en høy aksjeandel og vi kan observere at 90 pst.-usikkerhetsviften strekker seg opp til en verdi på nesten 49 000 mrd 2021-kroner. Nedsiden med denne økte aksjeandelen er naturligvis økt sannsynlighet for store tap av formue. De minst fordelaktige utfallene kan forventes å bli enda lavere for en høy aksjeandel sammenlignet med de to tilfellene vist ovenfor. Nedsiderisikoen for de ulike aksjeandelene ble presentert i figur 6.2 i forrige kapittel og illustrerer noe av den økte risikoen man tar på seg ved å velge en høy aksjeandel. Noen av de minst fordelaktige utfallene for realverdiutviklingen til SPU, som kan forventes med en sannsynlighet på 5 pst., viser at verdien av fondet kan bli så lav som 1 992 mrd 2021-kroner med en aksjeandel på 40 pst., tilsvarende for 80 pst. aksjer er 698 mrd 2021-kroner. Dette understreker tydelig hvordan en økt aksjeandel øker sannsynligheten for store tap.

Resultatene fra hovedscenarioet viser én tydelig trend, nettopp at budsjettunderskuddene og dermed uttakene fra fondet over tid ikke er bærekraftige for SPU ved de fleste aksjeandeler. Våre funn viser at det kun er tilfellet med en aksjeandel på 80 pst. (eller høyere) som gir en forventning om økt realverdi av SPU ved slutten av simuleringsperioden dersom vi studerer midtpunktet i utfallsrommene. Lavere aksjeandeler viser som nevnt at vi må forvente en reduk-

sjon av realverdien til SPU over de neste 30 årene. Dette impliserer på mange måter at man er avhengige av en høy avkastning for å kunne dekke de høye budsjettunderskuddene og sørge for at det er sannsynlig at realverdien av fondet ikke synker. Dette går på mange måter mot de fleste prinsipper om fornuftig og «forsvarlig» forvaltning ved at søken etter høy avkastning går på bekostning av rasjonelle beslutninger. Dersom man trekkes mot en høyere aksjeandel, og dermed tar på seg høyere risiko fordi man er avhengige av en høy avkastning, vil man potensielt ta på seg en risiko man ikke evner å bære. Konsekvensen kan bli store tap av formue og valget kan bidra til å motvirke målet om at petroleumsformuen også skal komme framtidige generasjoner til gode. Dette fører oss tilbake til de strukturelle oljekorrigerede budsjettunderskuddene og de årlige uttakene fra SPU. For å forhindre en negativ realverdiutvikling av SPU er man helt avhengige av at finanspolitikken tilpasser bruken slik at fondet kan leve videre på en bærekraftig måte. Bruken av fondsmidler over tid kan ikke være så høy at man blir tvunget til å ta på seg en høyere risiko for å skaffe den nødvendige avkastningen.

Avveingene ved valg av aksjeandel i et slikt tilfelle blir svært vanskelig ettersom en lavere aksjeandel reduserer nedsiderisikoen og sannsynligheten for de største fallene i realverdi, men samtidig fører til at det er sannsynlig at realverdien reduseres over simuleringsperioden. En høy aksjeandel vil derimot kunne gi høy nok avkastning til å dekke budsjettunderskuddene og sørge for en svak økning i realverdien over de neste 30 årene, men her vil nedsiderisikoen øke kraftig og sannsynligheten for store fall i de minst fordelaktige utfallene øker. Etter vårt syn er dette en svært vanskelig avveining å skulle ta, og en beslutning må på mange måter begrunnes i hvor stort behovet for årlige overføringer til statsbudsjettet er. Dersom målet om å bevare petroleumsformuen skal vektlegges må finanspolitikken tilpasses. Så lenge uttakene fra fondet overstiger den forventede realavkastningen til SPU, vil dette tære på bærekraften i offentlige finanser og øke sannsynligheten for tap av formue. Dersom man velger en «middels høy» aksjeandel, f.eks. 60 pst., ser vi fra våre resultater at man vil kunne redusere sannsynligheten for de største tapene sammenlignet med tilfellet hvor man har en høy aksjeandel, samtidig som realverdiutviklingen til fondet ikke har en like negativ utvikling som ved en lav aksjeandel. Dette kan på mange måter være en slags «gylden middelvei» dersom oljepengebruken skulle fortsette å vokse også i årene som kommer.

Det vi har lært fra disse resultatene er at dersom de strukturelle oljekorrigerede budsjettunderskuddene fortsetter å vokse slik vi har sett de siste 20 årene, vil realverdien til SPU med stor sannsynlighet reduseres over de neste 30 årene. Avveingene knyttet til valg av aksjeandel

blir svært vanskelige og komplekse, samtidig som det er knyttet stor usikkerhet til framtidig utvikling i finansmarkedene. Ved å redusere bidraget til statsbudsjettet kan man løse store deler av de problemstillingene man står ovenfor i tilfellet ved høye uttak. Gitt at overføringene fra SPU til finanspolitikken reduseres, vil vi kunne forvente å se en utvikling i realverdien tilsvarende de alternative scenarioene presentert i kapittel 6. Disse scenarioene ser nærmere på hvilken betydning reduserte uttak har for realverdiutviklingen til SPU ved ulike aksjeandeler. Hvilken aksjeandel passer best dersom bruken av fondsmidler reduseres til et bærekraftig nivå, og hvordan vil dette valget påvirke realverdiutviklingen til fondet?

Som en direkte konsekvens av at fondsbruken i hovedscenarioet ikke tilsvarer en bærekraftig utvikling i offentlige finanser antar vi at finanspolitikken reduserer bruken i de alternative scenarioene. Resultatene viser at dersom bruken reduseres med 15 pst., slik at bidraget til statsbudsjettet utgjør 85 pst. av de prognostiserte budsjettunderskuddene, vil realverdien til fondet over simuleringsperioden sannsynligvis øke for de fleste aksjeandeler. Figur 6.4 viste at midtpunktet i utfallsrommene er svakt stigende for aksjeandeler på både 60. pst og 80 pst. For tilfellet med 40 pst. aksjer er utviklingen i medianen tilnærmet flat. Dette betyr at avkastningen akkurat er høy nok til å dekke uttakene og hindre en reduksjon i realverdien. Lavere uttak fra fondet påvirker også usikkerhetsviftene i simuleringene, dette vises ganske tydelig i figur 6.4. Dersom vi ser nærmere på 90 pst.-usikkerhetsviften kan vi observere at både de øvre og nedre nivåene heves opp som følge av at uttakene reduseres. Dette betyr at nedsiderisikoen reduseres samtidig som utfallene i de mest fordelaktige situasjonene forventes å øke sammenlignet med hovedscenarioet. Disse resultatene illustrerer tydelig hvilken betydning reduserte uttak fra SPU har for potensielle utfall i realverdiutviklingen av fondet.

Dersom uttakene fra fondet reduseres enda mer, slik at bidraget til statsbudsjettet utgjør 70 pst. av de prognostiserte budsjettunderskuddene, vil dette påvirke realverdien til SPU med positivt fortegn. Dette medfører at midtpunktet i utfallsrommene øker for alle aksjeandeler sammenlignet med hovedscenarioet og det forrige alternative scenarioet. Medianen vil i dette tilfellet heves til omtrent 12 800, 14 600 og 15 800 mrd 2021-kroner for aksjeandeler på henholdsvis 40 pst., 60 pst. og 80 pst. Dette står i stor kontrast til realverdiutviklingen som kan forventes i hovedscenarioet, hvor sannsynligheten for en reduksjon i realverdien er stor. Usikkerhetsviftene vil også i dette alternative scenarioet heves opp for alle aksjeandeler ettersom uttakene er redusert enda mer. Dette medfører at nedsiderisikoen til SPU reduseres ytterligere og at de mest gunstige utfallene for realverdien øker. Når det gjelder sannsynligheten for store



fall i realverdien til SPU, er det verdt å poengtere at også denne reduseres vesentlig i de alternative scenarioene. Hovedscenarioet viser at det er mellom 24 pst. og 25 pst. sannsynlighet for fall i realverdien tilsvarende halvparten av fondet ved de ulike aksjeandelene. I det alternative tilfellet med 70 pst. bidrag til statsbudsjettet er tilsvarende sannsynlighet redusert til mellom 7 pst. og 12 pst. for de ulike aksjeandelene. Sannsynligheten er naturligvis økende med økt aksjeandel og reflekterer den økte risikoen man tar på seg ved å velge en høy andel aksjer. Disse sannsynlighetene kan studeres nærmere i figur 6.6 i kapittel 6.

Alle disse funnene viser den samme tendensen; en reduksjon i oljepengebruken over statsbudsjettet vil etter alle solemerker heve banene for realverdien til SPU over simuleringsperioden for alle aksjeandeler. Økningen i realverdien forventes naturligvis å øke mest i de tilfellene hvor reduksjonen i bidraget til statsbudsjettet er størst, og aksjeandelen er høyest. Samtidig øker nedsiderisikoen og sannsynligheten for fall i realverdien med økt aksjeandel. Det er nettopp denne avveilingen som står sentralt når man skal vurdere hvilken aksjeandel som passer best for SPU. Hvor stor risiko skal man være villig til å ta for å øke den forventede realavkastningen til fondet? Ved å legge til grunn en forutsetning om at bruken av petroleumsinntekter må reduseres for å sikre bærekraften til fondet, kan vi nå se nærmere på disse avveilingene.

Ønsket om høyest mulig avkastning står naturligvis sentralt når man skal vurdere hvilken porteføljestrategi man skal velge for verdens største statlige fond. Ved en høy avkastning vil man i større grad kunne sikre store årlige overføringer til finanspolitikken, samtidig som realverdien til fondet sannsynligvis vil kunne fortsette å vokse. Dette betyr at handlingsrommet i de offentlige budsjettene vil bli større sammenlignet med et tilfelle hvor avkastningen er lav. Ved en økning i realverdien til fondet vil man også i større grad kunne sikre at fremtidige generasjoner får muligheten til å ta del i verdiene fra petroleumssektoren. For å kunne øke forventet avkastning vet vi at fondet er avhengig av en høyere aksjeandel. Dette vil gi større sannsynlighet for de mest gunstige utfallene i realverdiutviklingen til fondet. Hvor høy aksjeandel som passer for fondet, avhenger av hvor stor risiko man skal være villig til å la fondet utsettes for. Vi har sett fra resultatene i våre modellsimuleringer at nedsiderisikoen øker relativt mye når aksjeandelen økes. I tilfellet hvor bidraget til statsbudsjettet reduseres mest (70 pst. bidrag), vil en økning i aksjeandelen fra 60 pst. til 80 pst. øke sannsynligheten for fall tilsvarende 50 pst. av formuen med så mye som 4 pst. (fra 8 pst. til 12 pst.). Dette illustrerer noe av den økte risikoen økt aksjeandel medfører.

Etter vårt syn er det viktig å redusere nedsiderisikoen til et akseptabelt nivå for å kunne bevare petroleumsformuen i størst mulig grad, både for å kunne sikre årlige bidrag til statsbudsjettet de kommende årene, men også for å kunne øke sannsynligheten for at kommende generasjoner skal kunne ta del i de samme verdiene. Dagens porteføljestrategi med 70 pst. aksjer og 30 pst. rentepapirer gir en forventet avkastning for fondet på 2,6 pst. Dette er lavere enn den politiske rettesnoren på 3 pst. som følger fra handlingsregelen. Dersom bruken kontinuerlig tilsvarende denne «øvre» grensen, og avkastningen skulle følge forventningene vil uttakene også her overstige realavkastningen slik at bruken tærer på bærekraften til fondet. I tillegg er handlingsregelen såpass fleksibel at den tillater politikere å bruke mer enn 3 pst. i økonomiske nedgangstider. Dersom uttakene ikke reduseres tilsvarende i gode økonomiske tider, vil bærekraften til fondet kunne utfordres. Vi betrakter alternativene med en høy aksjeandel på 70–80pst. som lite gunstig for fondets samlede risiko til tross for den ekstra avkastningen en høy aksjeandel medfører. Vi mener våre resultater taler for en noe lavere aksjeandel enn dette dersom man legger behovet om trygge og jevne bidrag til finanspolitikken til grunn. Ved å redusere aksjeandelen til et «middels høyt» nivå, tilsvarende 60 pst., kan man redusere sannsynligheten for fall i realverdien til SPU sammenlignet med en høy aksjeandel.

En porteføljestrategi som baseres på 60 pst. aksjer og 40 pst. rentepapirer vil naturligvis redusere forventet realavkastning noe sammenlignet med dagens strategi, men samtidig vil nedsiderisikoen reduseres til et nivå som vi mener er mer forenelig med investeringsstrategien til fondet. For å sikre fondets bærekraft er man avhengige av at uttakene ikke overstiger fondets realavkastning over tid, samt at fondet ikke tar på seg for stor risiko. Alternativscenarioene viser at dersom finanspolitikken evner å redusere bruken av oljepenger på de årlige budsjettene, vil nedsiderisikoen synke betraktelig. Dette vil gi rom for å tilpasse investeringsstrategien til en lavere aksjeandel. Resultatene viser at en aksjeandel på 60 pst. gir tilstrekkelig avkastning til å dekke de årlige budsjettunderskuddene og samtidig sørge for at det er sannsynlig at fondet fortsetter å vokse i verdi. Det er naturligvis usikkerhet knyttet til alle resultatene og det er ingen garanti for at medianen i utfallsrommene blir realisert over simuleringsperioden. Uavhengig av dette anser vi en reduksjon av aksjeandelen i den strategiske referanseindeksen til SPU som et fornuftig valg dersom man kan tilpasse finanspolitikken til dette. En umiddelbar reduksjon i oljepengetrukkningen kan bli krevende for finanspolitikken, men er etter vårt syn nødvendig dersom man skal forhindre overforbruk av fondet.

## 8 Begrensninger ved modellen

Vår modell for simuleringer av realverdien til SPU ved ulike aksjeandeler er forholdsvis enkel. Dette kommer av at modellen bygger på en rekke forutsetninger om finanspolitikken og utviklingen i finansmarkedene. Realverdiutviklingen til fondet simuleres dermed kun basert på disse forutsetningene og tar ikke hensyn til andre momenter ved realøkonomien. Økonomiske avveiiinger som gjøres av andre aktører, f.eks. bedrifter og husholdninger, er ikke modellert inn i våre simuleringer. Modellen inneholder heller ikke ett likevektsnivå for økonomien slik mange andre økonomiske modeller vanligvis gjør. Alt dette skyldes enkelt og greit at vi ønsker å analysere de direkte konsekvensene finanspolitikken har for både realverdiutviklingen til fondet og valg av aksjeandel. For å kunne gjennomføre en slik analyse er det helt essensielt å gjøre forenklinger av virkeligheten. Gjennom de forutsetningene som er gjort i modellen sikrer vi at det er mulig å vurdere de faktiske konsekvensene av økte budsjettunderskudd. En utvidelse av modellen hvor man ser nærmere på sammenhengen mellom realøkonomien og finansmarkedene kunne potensielt gitt noen nye avveiiinger rundt valg av aksjeandel. Selv om dette ikke er gjort i denne oppgaven mener vi dette kunne vært en interessant utvidelse av modellen og et potensielt tema for videre forskning.

Forutsetningen om at uttakene fra fondet følger prognosen for strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd, og at disse uttakene ligger konstante for valg av aksjeandel, gjør at avveiiingene endres noe sammenlignet med et tilfelle hvor man forutsetter at uttakene varierer sammen med valg av aksjeandel. Dette kan muligens sees på som en begrensning når det kommer til hvilken relevans denne analysen har for den virkelige verden. Samtidig vet vi at handlingsregelen tillater en bruk som tilsvarer 3 pst. av fondet, som allerede ligger høyere enn forventet realavkastning for de fleste aksjeandeler. Dette viser at selv med en forenkling hvor uttakene ligger konstante for de ulike aksjeandelene, kan det knyttes en stor relevans til strukturen rundt de faktiske uttakene fra SPU.

En potensiell begrensning ved vår analyse er knyttet til de alternative scenarioene. Her antar vi at bidraget til statsbudsjettet reduseres med henholdsvis 15 pst. og 30 pst. sammenlignet med hovedscenarioet. Dette er ikke nødvendigvis like enkelt å gjennomføre i virkeligheten som det er i en modell. Finanspolitikken har i mange år vært svært avhengige av store overføringer fra SPU, og en plutselig reduksjon i bidraget til statsbudsjettet er ikke nødvendigvis like realistisk å gjennomføre med umiddelbar virkning. Det at finanspolitikken må tilpasses utviklingen til

fondet er i seg selv ikke veldig unaturlig. Spørsmålet er i større grad hvordan dette kan gjennomføres så enkelt som mulig. Uavhengig av dette mener vi de alternative scenarioene har stor betydning i den grad de viser hvilken effekt lavere oljepengebruk har for realverdiutviklingen til fondet, samt hvordan dette påvirker optimalt valg av aksjeandel. Hvordan en slik brå reduksjon i oljepengebruken skal tilpasses budsjettpolitikken blir ikke diskutert i denne oppgaven. Det forutsettes kun at dette må skje som en følge av at de prognostiserte budsjettunderskuddene ikke fører til en bærekraftig utvikling for SPU. Hvordan bruken av oljepenger i årene framover burde bli, og en eventuell ny justering av handlingsregelen kan være spennende tema for nye oppgaver og framtidig forskning.

## 9 Konklusjon

Vi presenterte innledningsvis en problemstilling hvor hensikten var å belyse de ulike effektene økt oljepengebruk har for realverdiutviklingen til SPU, samt hvilken betydning dette har for porteføljestrategien, og dermed valg av aksjeandel. For å svare på denne problemstillingen har vi i første del oppgaven konstruert en prognose som viser utviklingen i de strukturelle oljekorriger-te budsjettunderskuddene på statsbudsjettet. I neste del har vi ved hjelp av modellsimuleringer presentert utfallsrommet for realverdiutviklingen i SPU for de kommende 30 årene. Resultatene viser hvordan utviklingen kan forventes å bli ved ulike aksjeandeler og ulike bidrag til finanspo-litikken. Oppgaven har gjennomgående presentert resultater for realverdiutviklingen til fondet, samt sannsynlighet for tap av formue og nedsiderisiko for de ulike scenarioene.

Resultatene vi har kommet fram til viser at dersom utviklingen i oljepengebruken fortsetter å øke slik vi har sett de siste årene, og dermed utvikler seg slik vår prognose estimerer, vil dette by på store utfordringer for bærekraften til fondet. Vedvarende høye uttak medfører at realavkastningen ved de fleste aksjeandeler ikke er tilstrekkelig høy nok til å hindre tap av formue. I hovedscenarioet er det kun svært høye aksjeandeler som gir en forventning om vekst i fondsverdien. Nedsiden med en slik aksjeandel er derimot den økte sannsynligheten for tap av petroleumsformue. Vi anser det som lite gunstig å øke aksjeandelen til et høyere nivå for å skaffe den nødvendige avkastningen ettersom dette kan medføre en høyere risiko enn fondet evner å bære. For å redusere denne nedsiderisikoen mener vi en reduksjon av aksjeandelen til et middels høyt nivå på 60 pst. er mer hensiktsmessig. Etter vår mening er det viktigste tiltaket for å forhindre store tap av formue en reduksjon i uttakene. Det er dette som vil kunne tillate en lavere risikotaking i fondets porteføljevalg og dermed også sørge for jevne bidrag til statsbudsjettet.

Alternativscenarioene viser at en reduksjon i bidraget til statsbudsjettet vil redusere sannsyn-ligheten for tap av formue og heve banen for forventet realverdi for alle aksjeandeler. Dette viser tydelig hvor stor betydning vedvarende høye uttak fra fondet har, og understreker hvor viktig det er å unngå overforbruk av fondsmidler. Dersom finanspolitikken evner å tilpasse bruken til et mer bærekraftig nivå, vil vi sannsynligvis kunne se en økning i realverdien til fondet også ved lavere aksjeandeler. Vi mener at også disse resultatene taler for en noe lavere aksjeandel enn dagens nivå. Dersom aksjeandelen i den strategiske referanseindeksen senkes til 60 pst., vil sannsynligheten for tap av formue reduseres og man kan i større grad sikre trygge og jev-

ne overføringer til finanspolitikken. Så lenge uttakene reduseres til et bærekraftig nivå vil en aksjeandel på 60 pst. medføre at realverdien til SPU sannsynligvis vil øke gjennom simuleringsperioden. Vi anser dette som et fornuftig valg av aksjeandel for å redusere nedsiderisikoen til fondet.

## Referanser

- Bansal, R. & Yaron, A. (2004). Risks for the Long Run: A Potential Resolution of Asset Pricing Puzzles. *The Journal of finance (New York)*, 59(4), 1481–1509. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2004.00670.x>
- Barro, R. J. (2009). Rare Disasters, Asset Prices, and Welfare Costs. *The American economic review*, 99(1), 243–264. <https://doi.org/10.1257/aer.99.1.243>
- Berk, J. & DeMarzo, P. (2017). *Corporate Finance, 4th Edition*. Pearson Education Limited.
- Blanchard, O. (2017). *Macroeconomics, 7th Edition*. Pearson.
- Brooks, C. (2014). *Introductory Econometrics for Finance, 3rd Edition*. Cambridge University Press.
- Campbell, J. Y. & Cochrane, J. H. (1999). By Force of Habit: A Consumption-Based Explanation of Aggregate Stock Market Behavior. *The Journal of political economy*, 107(2), 205–251. <https://doi.org/10.1086/250059>
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431. <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of finance (New York)*, 25(2), 383–417. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x>
- Finansdepartementet. (2007). Om forvaltningen av Statens pensjonsfond i 2006 (Meld. St. 24(2006-2007)).
- Finansdepartementet. (2012). Forvaltningen av Statens pensjonsfond i 2011 (Meld. St. 17(2011-2012)).
- Finansdepartementet. (2017a). Forvaltningen av Statens pensjonsfond i 2016 (Meld. St. 26(2016-2017)).
- Finansdepartementet. (2017b). Perspektivmeldingen 2017 (Meld. St. 29(2016-2017)).
- Finansdepartementet. (2020). Nasjonalbudsjettet 2021 (Meld. St. 1(2020-2021)).
- Finansdepartementet. (2021). Perspektivmeldingen 2021 (Meld. St. 14(2020-2021)).
- Gärtner, M. (2006). *Macroeconomics, 2nd Edition*. FT Prentice Hall.
- Itô, K. (1944). Stochastic Integral. *Proceedings of the Imperial Academy, Proc. Imp. Acad.* 20(8), 519–524. <https://doi.org/10.3792/pia/1195572786>

- Mandat for Statens pensjonsfond utland – SPU. (2010). Mandat for forvaltningen av Statens pensjonsfond utland (FOR-2010-11-08-1414). [<https://lovdata.no/dokument/INS/forskrift/2010-11-08-1414>].
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance (New York)*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- McDonald, R. L. (2013). *Derivatives Markets, 3rd Edition*. Pearson Education.
- Mehra, R. (2007). The Equity Premium Puzzle: A Review. *Foundations and Trends in Finance*, 2(1), 1–81. <https://doi.org/10.1561/0500000006>
- Mehra, R. & Prescott, E. C. (1985). The equity premium: A puzzle. *Journal of monetary economics*, 15(2), 145–161. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(85\)90061-3](https://doi.org/10.1016/0304-3932(85)90061-3)
- NBIM. (2019a). Innfasing av ny aksjeandel for statens pensjonsfonds utland.
- NBIM. (2019b). Referanseindeksen for aksjer - geografisk fordeling.
- NBIM. (2020). Årsrapport 2020 Statens pensjonsfond utland.
- Norges Bank. (2006a). Råd om investeringsstrategi for Statens pensjonsfond - Utland.
- Norges Bank. (2006b). Strategirapport for Petroleumsfondet (Fra 1.1.2006 Statens pensjonsfond - Utland).
- NOU 2016: 20. (2016). Aksjeandelen i Statens pensjonsfond utland.
- OECD. (2019). Annual Survey of Large Pension Funds and Public Pension Reserve Funds [<https://www.oecd.org/finance/survey-large-pension-funds.htm>].
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of finance (New York)*, 19(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>



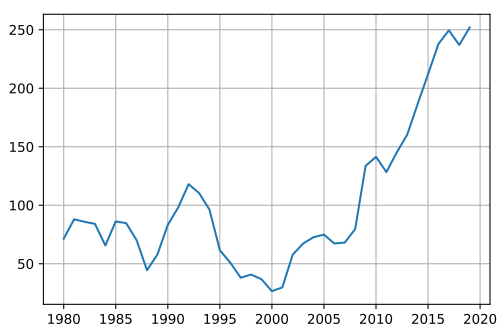
## Vedlegg

### A Resultater fra diagnostisk testing av AR(2)-modellen

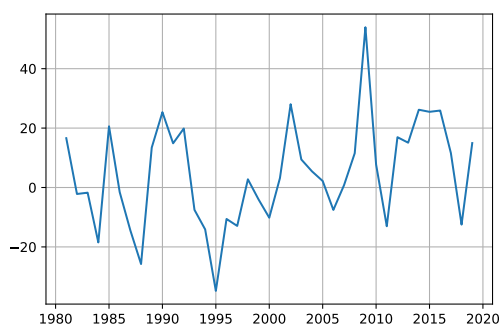
	<i>Strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd</i>	<i>First difference</i>
<i>ADF-Stat</i>	0.052185	-4.226310
<i>p-value</i>	0.962641	0.000594
<i>Critical Values:</i>		
<i>1%</i>	-3.616	-3.616
<i>5%</i>	-2.941	-2.941
<i>10%</i>	-2.609	-2.609

**Tabell A.1:** Augmented Dickey-Fuller test

En augmented Dickey-Fuller test tester nullhypotesen om at tidsserien har en «unit root»<sup>31</sup>. Dersom  $ADF-Stat < CV$  forkastes nullhypotesen om at dataen har en «unit root», altså er dataen stasjonær. Om  $ADF-Stat > CV$  beholdes nullhypotesen som betyr at dataen er ikke-stasjonær. Fra tabell A.1 har vi at nullhypotesen om at det finnes en «unit root» kan beholdes for det strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddet. Altså er ikke dataen stasjonær. Ved bruk av første-differansen kan nullhypotesen forkastes som betyr at første-differansen er stasjonær.



**Figur A.1:** Strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd 1980-2019



**Figur A.2:** Første-differansen 1981-2019

Dickey-Fuller testen samsvarer med det vi kan se av datasettene i figur A.1 og A.2. Vi ser en klart trend i det strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddet, mens førstedifferansen ser ut til å ha konstant gjennomsnitt og varians over tid.

<sup>31</sup>Se (Dickey & Fuller, 1979)

<i>Model</i>	<i>T</i>	<i>p</i>	<i>log-likelihood</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>	<i>AIC</i>
AR(8)	32	9	-132.86639	9.2789	9.0033	8.8666
AR(7)	32	8	-133.81730	9.2300	8.9850	8.8636
AR(6)	32	7	-133.88481	9.1259	8.9116	8.8053
AR(5)	32	6	-133.89905	9.0185	8.8348	8.7437
AR(4)	32	5	-133.91402	8.9111	8.7580	8.6821
AR(3)	32	4	-134.24753	8.8237	8.7012	8.6405
AR(2)	32	3	-134.87530	<b>8.7546</b> <	<b>8.6628</b> <	<b>8.6172</b> <
AR(1)	32	2	-137.37688	8.8027	8.7414	8.7111
AR(0)	32	1	-180.46495	11.387	11.357	11.342

**Tabell A.2:** Kriterietester for AR-modeller av ulike grader

Fra tabell A.2 har vi bestemt oss for å bruke en AR(2) modell på bakgrunn av verdiene i kriterietestene. Her er forskjellige grader av AR-modeller målt opp mot hverandre (AR(0)-AR(8)).

Til slutt viser tabellen i figur A.3 resultatene for vår AR(2)-modell som er brukt i vår prognose.

```
EQ( *) Modelling underskudd_faste_priser by OLS
The dataset is: C:\Users\hen-b\Documents\Masters thesis\Data\prognose.xlsx
The estimation sample is: 1982 - 2019
```

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R^2
underskudd_faste_priser_1	1.33754	0.1596	8.38	0.0000	0.6675
underskudd_faste_priser_2	-0.334861	0.1726	-1.94	0.0604	0.0971
Constant	2.58851	5.599	0.462	0.6467	0.0061

sigma	17.084	RSS	10215.2231
R^2	0.93319	F(2,35) =	244.4 [0.000]**
Adj.R^2	0.929372	log-likelihood	-160.207
no. of observations	38	no. of parameters	3
mean(Y)	103.707	se(Y)	64.2839

AR 1-2 test:	F(2,33)	=	0.88003 [0.4243]
ARCH 1-1 test:	F(1,36)	=	0.31178 [0.5800]
Normality test:	Chi^2(2)	=	1.7705 [0.4126]
Hetero test:	F(4,33)	=	0.29901 [0.8765]
Hetero-X test:	F(5,32)	=	0.27463 [0.9236]
RESET23 test:	F(2,33)	=	1.6539 [0.2068]

**Figur A.3:** AR(2)-modell, resultater

## B Konjunkturvariasjoner

I dette vedlegget har vi valgt å utvide modellen ved å inkludere konjunkturvariasjoner. Dette er gjort for å se nærmere på hvilken effekt høy- og lavkonjunkturer kan ha for realverdiutviklingen til Statens pensjonsfond utland. Dersom økonomien skulle oppleve lengre perioder med enten høy eller lav aktivitet vil dette påvirke nivået på de strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddene. Ved å inkludere tall for BNP-vekst og ledighetsrate har vi konstruert økonomiske situasjoner som tilsvarer ulike konjunkturer. Dette brukes videre til å se nærmere på hvordan utviklingen i prognosen for underskudd blir. Prognosen for de strukturelle oljekorrigerte budsjettunderskuddene under de ulike konjunkturrene brukes deretter i simuleringene av realverdien til SPU. Ved å modellere inn disse underskuddene som nye uttak fra fondet kan vi si noe om hvilke effekter dette har for SPU.

Måten dette er gjort på er å studere historiske data for BNP-vekst og arbeidsledighet i ulike økonomiske situasjoner. Gjennom å samle inn data for disse variablene under ulike konjunkturer som norsk økonomi har opplevd, lager vi et estimat for hvordan disse utvikler seg i tider med enten høy eller lav aktivitet. Vi har samlet inn data fra flere høy- og lavkonjunkturer de siste tiårene og tatt et gjennomsnitt av disse variablene i ulike økonomiske situasjoner. Vi legger dermed følgende til grunn for nivået på BNP-vekst og ledighetsrate i de to forskjellige konjunkturrene:

	<i>Lavkonjunktur</i>	<i>Høykonjunktur</i>
BNP-vekst	0.5	4.0
Ledighetsrate	5.0	2.5

**Tabell B.1:** BNP-vekst og arbeidsledighet i høy- og lavkonjunktur. Prosent

Fra tabell B.1 ser vi de ulike kombinasjonene av BNP-vekst og ledighetsrate som er brukt for å konstruere den nye prognosen. Dette gir grunnlag for andre uttak fra SPU og gir dermed nye utfallsrom for realverdien til fondet.

For å modellere denne prognosen har vi utført en OLS regresjon. Denne er skrevet formelt i

ligning (B.1).

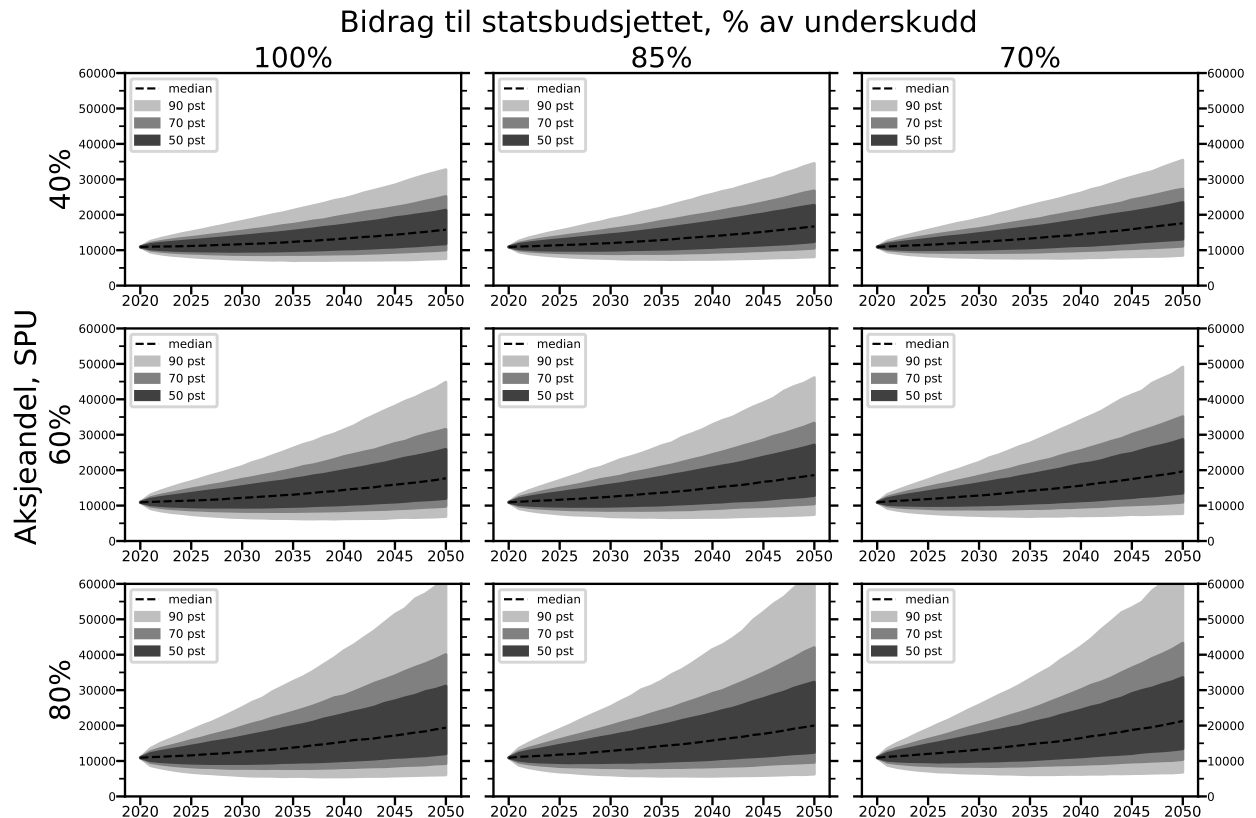
$$ufp = \beta_0 + \beta_1 * L1\_ufp + \beta_2 * L2\_ufp + \beta_3 * Arb\_ledighet + \beta_4 * BNP\_vekst \quad (B.1)$$

Variabelen *ufp* er gitt som strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd i faste 2021-priser. *L1\_ufp* og *L2\_ufp* er henholdsvis «lag» 1 og «lag» 2. Resultatene fra denne regresjonen ser vi i tabell B.2. Koeffisientene for underskuddenes «lags» er ikke endret i særlig grad fra vår AR(2) modell. Hovedforskjellen er selvsagt inkluderingen av konjunkturvariablene arbeidsledighet og BNP-vekst. Arbeidsledighetens koeffisient,  $\beta_3$ , viser at for hver prosent arbeidsledigheten øker, vil underskuddet øke med 2,1059 milliarder 2021-kroner. BNP-vekstens koeffisient,  $\beta_4$ , viser at for hver prosent økning i BNP vil budsjettunderskuddet i modellen reduseres med 3,5004 milliarder 2021-kroner.

	coef	std err	t	P >  t	[0.025	0.975]
<b>Intercept</b>	4.6362	11.780	0.394	0.696	-19.330	28.603
<b>L1_ufp</b>	1.2036	0.169	7.131	0.000	0.860	1.547
<b>L2_ufp</b>	-0.2138	0.178	-1.201	0.238	-0.576	0.148
<b>Arb_ledighet</b>	2.1059	2.826	0.745	0.461	-3.643	7.855
<b>BNP_vekst</b>	-3.5004	1.725	-2.030	0.051	-7.009	0.009

**Tabell B.2:** OLS-regresjon med konjunktur-variabler inkludert

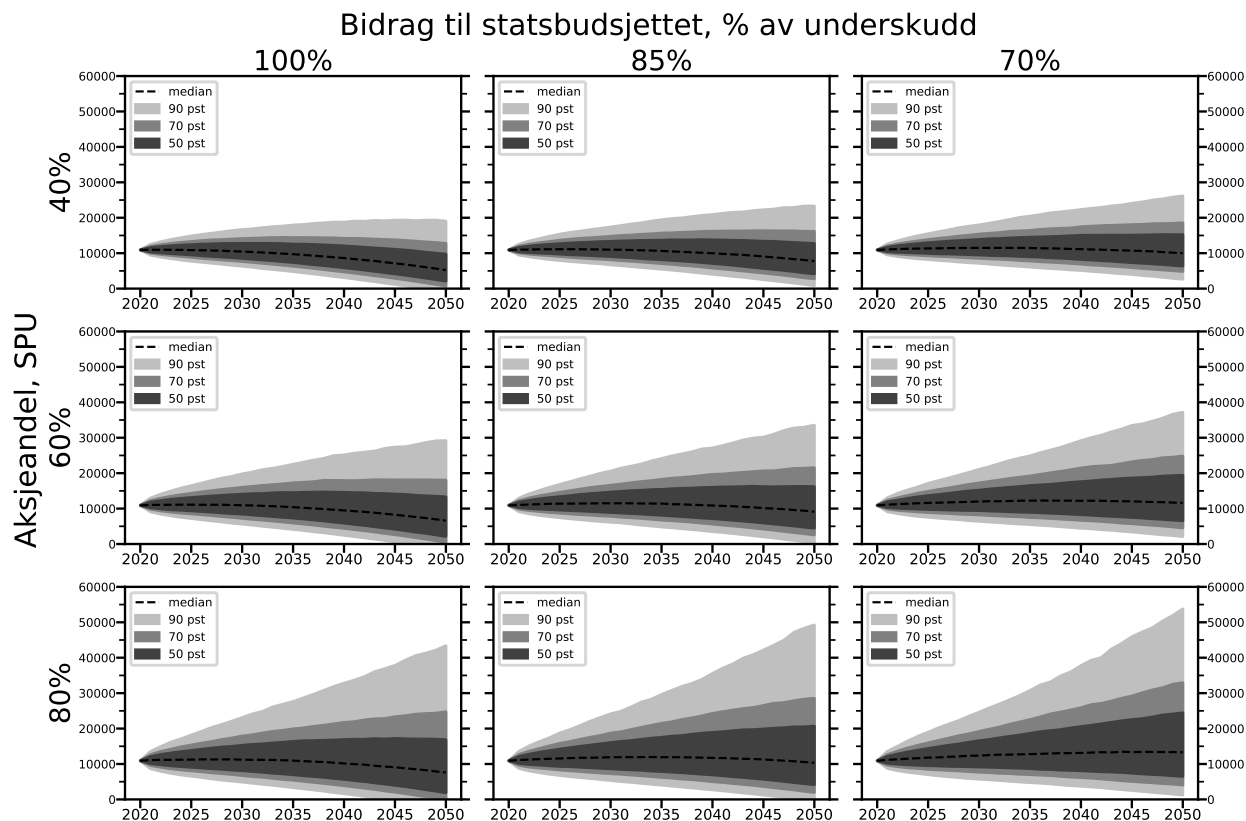
Som en følge av at variablene for BNP-vekst og arbeidsledighet er modellert inn i prognosen for hele perioden på 30 år, vil dette medføre at økonomien i denne modellen enten opplever en konstant høy- eller lavkonjunktur over simuleringsperioden. Dette er naturligvis lite realistisk og sannsynligheten for at dette vil forekomme er veldig lav. Dette er viktig å ha med seg når resultatene fra de simulerte utfallsrommene skal vurderes. Til tross for denne begrensningen vil vi kunne se hvordan realverdiutviklingen til fondet kan bli i situasjoner hvor økonomien avviker mye fra sitt normale nivå. En mer realistisk fremstilling kunne potensielt vært å modellert inn konjunkturer med noen års mellomrom fremfor en kontinuerlig konjunktur-situasjon. Vi velger i dette tilfellet å holde oss til modellen hvor økonomien opplever en kontinuerlig konjunktur ettersom dette er enklere å modellere samtidig som vi betrakter den som tilstrekkelig god nok til å forklare effektene av konjunkturer.



**Figur B.1:** Potensielle utfallsrom for realverdiutviklingen i Statens pensjonsfond utland under en høykonjunktur. Mrd. 2021-kroner

I figur B.1 vises utfallsrommene for realverdiutviklingen til SPU i en situasjon hvor økonomien opplever en kontinuerlig høykonjunktur over simuleringsperioden på 30 år. Figuren viser i likhet med de alternative scenarioene fra kapittel 6 hvordan realverdiutviklingen til fondet blir ved ulike aksjeandeler og ulike bidrag til statsbudsjettet. Umiddelbart kan vi observere at nivået for utfallsrommet er vesentlig høyere sammenlignet med figur 6.4 som ble vist fram i kapittel 6. Medianen viser at det er sannsynlig å forvente at realverdien av SPU har steget ved slutten av simuleringsperioden for alle aksjeandeler uavhengig av hvor stort bidraget til statsbudsjettet er. Den øvre delen av de simulerte utfallsrommene viser verdier som er langt høyere enn for tilfellet hvor man ser bort fra en kontinuerlig høykonjunktur. Det samme gjelder den nedre delen av utfallsrommene. Her ser vi tydelig at effekten av gode økonomiske tider, og dermed lave budsjettunderskudd, har en positiv virkning på de minst gunstige utfallene for realverdien til fondet.

Figur B.2 viser tilsvarende resultater som det vi så i figur B.1, men nå for tilfellet hvor økonomien opplever en lavkonjunktur gjennom hele simuleringsperioden. Her kan vi observere at



**Figur B.2:** Potensielle utfallsrom for realverdiutviklingen i Statens pensjonsfond utland under en lavkonjunktur. Mrd. 2021-kroner

utfallsrommene for realverdien til SPU er på et mye lavere nivå sammenlignet med både alternativscenariene fra kapittel 6 og tilfellet med en høykonjunktur. Dette skyldes naturligvis at økonomien går tregt og budsjettunderskuddene øker kraftig i en slik situasjon. Dette medfører at uttakene fra fondet er svært høye over tid, noe som påvirker realverdien negativt. Dette vises tydelig fra resultatene i figur B.2. Medianen er avtagende for de fleste kombinasjonene av aksjeandel og bidrag til statsbudsjettet, noe som betyr at det er sannsynlig å forvente at realverdien av fondet har avtatt ved slutten av simuleringsperioden. Vi kan se fra figur B.2 at det er kun tilfellene med lavere bidrag til statsbudsjettet (70 pst.) og høye aksjeandeler som gir en forventning om vekst i realverdien til fondet.

Resultatene fra figur B.1 og B.2 viser dermed noen effektene som kan forventes i et tilfelle med enten høy- eller lavkonjunktur. Realverdien til fondet vil etter stor sannsynlighet påvirkes kraftig dersom økonomien opplever lengre perioder med enten svært høy eller lav aktivitet. Dette betyr at selv i tilfeller hvor bidraget til statsbudsjettet er redusert mye, slik vi så i de alternative scenariene fra kapittel 6, kan en langvarig og dyp lavkonjunktur medføre at bære-

kraften til fondet blir utfordret. Dette illustrerer noe av kompleksiteten som er knyttet til både realverdiutviklingen i SPU og den generelle økonomiske utviklingen. Selv om denne modellen viser utviklingen i realverdien til fondet under kontinuerlige konjunkturer, vil tolkningen av effektene være de samme dersom konjunkturrene modelleres inn periodevis. Den eneste forskjellen er naturligvis at realverdien til fondet vil påvirkes mindre, og effektene vil ikke bli like ekstreme som i dette tilfellet.

Funnene i dette vedlegget viser at realverdien til SPU potensielt kan avvike mye fra det som er tilfellet i både hovedscenarioet og de alternative scenarioene dersom økonomien de neste 30 årene skulle oppleve store konjunkturrelle svingninger. Dette kan være viktig å ha med seg i tankegangen når man ser på realverdiutviklingen til fondet ettersom det er stor usikkerhet knyttet til den framtidige økonomiske utviklingen.

**C Predikerte verdier for prognosen**

<i>År</i>	<i>Underskudd (AR(2))</i>	<i>År</i>	<i>Underskudd (AR(2))</i>
2020	260.235	2036	343.354
2021	266.291	2037	348.62
2022	271.622	2038	353.907
2023	276.725	2039	359.215
2024	281.764	2040	364.545
2025	286.796	2041	369.896
2026	291.839	2042	375.269
2027	296.899	2043	380.663
2028	301.979	2044	386.08
2029	307.078	2045	391.518
2030	312.198	2046	396.977
2031	317.339	2047	402.459
2032	322.5	2048	407.963
2033	327.682	2049	413.489
2034	332.885	2050	419.037
2035	338.109		

**Tabell C.1:** Predikerte verdier for strukturelt oljekorrigert budsjettunderskudd 2020-2050.

Mrd. 2021-kroner



