

Betydningen av petroleumspriser og -investeringer for rentebanen

Dato: 28. september 2022

Forfattere: Jonas Erraia, partner i Menon Economics og Odin Dager Moe, analytiker i Menon Economics¹

I dette notatet har Menon estimert den relative betydningen av endringer i petroleumspriser og -investeringer for endringer i Norges Banks rentebane. Dette har vi gjort ved å bygge en enkel lineær modell som baserer seg på data fra de siste ti pengepolitiske rapporter (PPR).

I siste PPR finner vi at høyere petroleumspriser bidrar til å trekke rentebanen opp. Dette er i all hovedsak drevet av høyere terminpriser for europeisk gass. Endring i terminpriser på olje bidrar isolert sett til å trekke rentebanen ned. Anslag for petroleumsinvesteringer har gått noe ned siden siste PPR, noe som bidrar til å trekke ned rentebanen. Modellen sier ikke noe om nivået på rentebanen, men om endringer i rentebanen mellom to pengepolitiske rapporter.

Ser vi på de siste ti PPR-ene, finner vi at både endringer i petroleumspriser og endringer i petroleumsinvesteringer har bidratt til å trekke rentebanen opp. I snitt kan mellom 60 og 80 prosent av det samlede bidraget fra priser og investeringer forklares av oppgang i petroleumspriser, mens det resterende forklares av endringer i petroleumsinvesteringer.

Det er viktig å påpeke at NEMO er en kompleks modell som ikke bygger på enkelte lineære sammenhenger som den vi presenterer i denne analysen. Modellen vi har utviklet i dette notatet predikerer likevel godt de faktiske endringer i rentebanen og vi mener derfor at den gir gode indikasjoner på den relative betydningen av endringer i henholdsvis petroleumspriser og -investeringer for endringer i rentebanen.

I sin kvartalsvise pengepolitiske rapport (PPR) presenterer Norges Bank et renteregnskap som viser hvordan ulike faktorer bidrar til endring i rentebanen. En av disse faktorene er endringer i «Petroleumspriser og -investeringer» (heretter kalt «Petroleumsfaktoren»). Effektene av prisvekst og investeringer er i rapportene imidlertid sammenslått. I dette notatet, som er utarbeidet på oppdrag av Norsk Offshore, søker vi å skille virkninger av priser og investeringer fra hverandre. For å gjøre dette har vi lagt til grunn ti tidligere pengepolitiske rapporter.²

Fra rapportene har vi hentet inn data og beregnet endringene i terminprisene og vekstanslagene for petroleumsinvesteringene. Endringene er beregnet som relative endringer fra foregående PPR. Vi har også beregnet en «petroleumspris» som et vektet gjennomsnitt av terminprisene for olje og gass (heretter kalt «Petroleumsprisen»). Basert på dette har vi modellert den relative betydningen av henholdsvis petroleumspriser og -investeringer. Modellen gir signifikante og økonomisk intuitive koeffisienter for både endringer i petroleumspriser og -investeringer. Modellen er forklart i mer detalj i metode-kapitlet under.

¹ Sveinung Fjose (partner i Menon) har vært kvalitetssikrer.

² PPR 4/19-PPR 1/20 og PPR 3/20-PPR 2/22. PPR 2/20 er holdt utenfor ettersom denne ikke inneholder renteregnskap.

Kort om NEMO

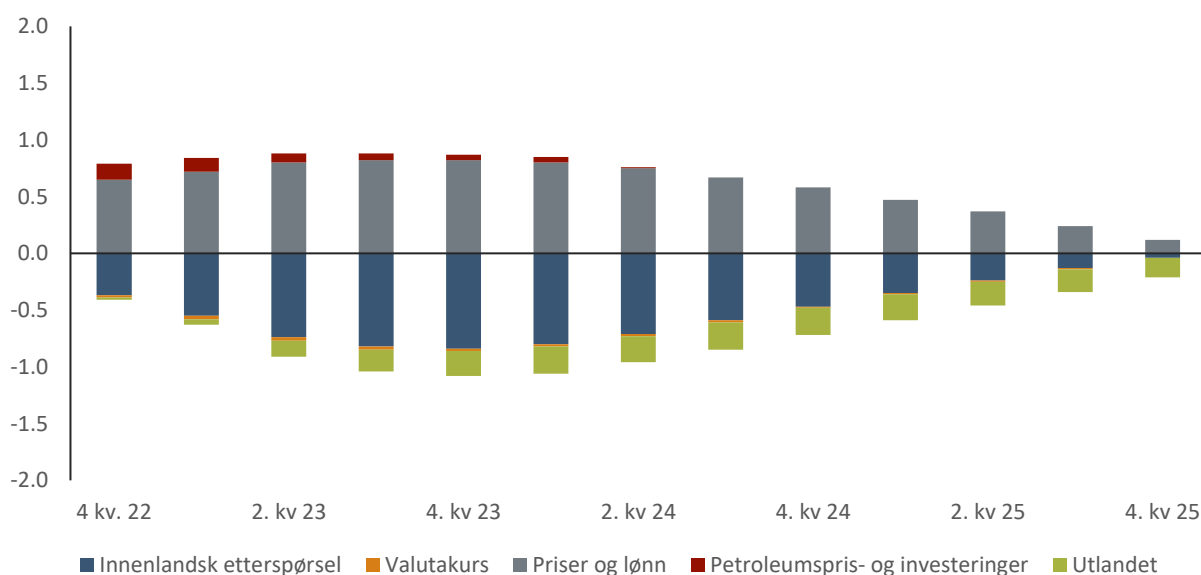
NEMO («Norwegian Economy Model») er hovedmodellen som Norges Bank bruker i sin pengepolitiske analyse. Modellen er en såkalt new-Keynesian DSGE («Dynamic Stochastic General Equilibrium») model. Det er en rekke viktige faktorer å notere seg ved modellen. For det første er modellen svært kompleks, og det betyr at det ikke er noen enkel lineære sammenhenger mellom opp- eller nedganger i de ulike variabler på den ene siden og modellens rentebane på den andre. Dette betyr at den øvelse som utføres i dette notatet aldri vil fange opp fulle sammenhenger. For det andre er modellen «strukturell», noe som betyr at den opererer med «sjokk» fra forventede verdier, som ikke nødvendigvis er det samme som opp- og nedjusteringer av anslag og terminpriser. Det betyr at effekten som vises i renteregnskapet er effekten utover de forventede verdier basert på resten av modellen.

Samlet betyr dette at man må tolke resultatene i enhver enkel analyse av modellens resultater som den vi her foretar med stor forsiktighet.

Dekomponering av petroleumsfaktoren i PPR 3/22

I dette delkapitlet dekomponerer vi petroleumsfaktoren i PPR 3/22³ i effekten fra henholdsvis petroleumspriser og -investeringer. Det relevante renteregnskapet fra PPR 3/22 er presentert i Figur 1.

Figur 1. Renteregnskap og endringer i petroleumspriser og vekstanslag for petroleumsinvesteringer PPR 3/22. Kilde: Menon Economics og Norges Bank



Av figuren fremkommer det at petroleumsfaktoren (rød søyle) trekker rentebanen marginalt opp på kort sikt, mens faktoren ikke har noen effekt på endringer i rentebanen på mellomlang sikt. Selv skriver Norges Bank at

³<https://www.norges-bank.no/contentassets/42d4eaca54224dd0bd55c22522792f28/ppr-3-22.pdf?v=09/22/2022090117&ft=-.pdf>

«Terminprisene for olje er noe lavere enn i forrige rapport, mens terminprisene for gass er langt høyere. Samlet anslår vi at prisendringene vil bidra til noe høyere aktivitet i petroleumsrelatert virksomhet og høyere investeringer i denne sektoren. Det bedre bytteforholdet mot utlandet bidrar også til å trekke opp lønnsveksten frem i tid. Petroleumspris og -investeringer trekker derfor rentebanen noe opp frem til starten av 2024.»⁴

I tabellen under viser vi endringene i terminpriser på olje og gass, petroleumsprisen, samt anslag for vekst i petroleumsinvesteringer. Alle endringer er målt siden siste PPR (2/22).

Tabell 1. Tabellen viser endringer i terminprisene for olje og gass og petroleumsprisene, samt endringer i vekstanslaget for petroleumsinvesteringene.

År	2022					2023					2024					2025				
Endring i vekstanslag for investeringer	2,0 %					-4,0 %					0,0 %					-2,0 %				
Kvartal	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4	K1	K2	K3	K4			
%-vis endring fra forrige PPR, oljepris	-14 %	-14 %	-14 %	-13 %	-13 %	-12 %	-12 %	-11 %	-11 %	-10 %	-9 %	-9 %	-9 %	-10 %	-9 %	-9 %	-9 %			
%-vis endring fra forrige PPR, gasspris	74 %	103 %	114 %	110 %	112 %	81 %	49 %	53 %	62 %	61 %	43 %	48 %	44 %	61 %	43 %	48 %	44 %			
%-vis endring fra forrige PPR, petroleumspris	30 %	45 %	50 %	48 %	50 %	35 %	19 %	21 %	26 %	26 %	17 %	19 %	17 %	26 %	17 %	19 %	17 %			

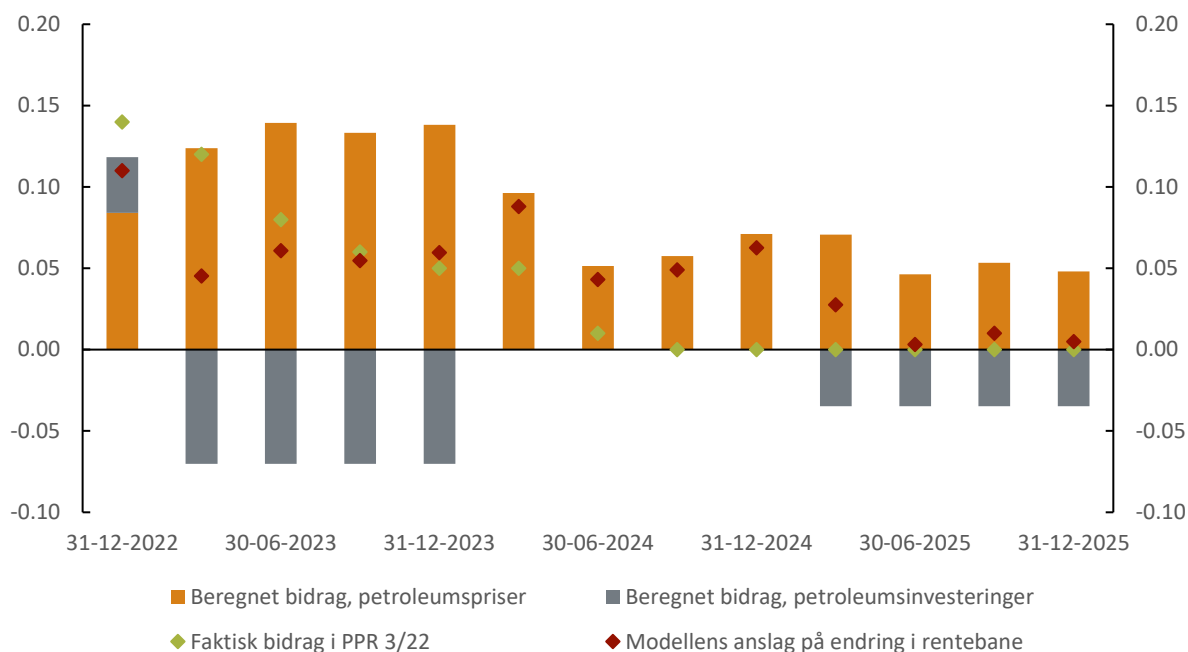
Ser man figuren og tabellen under ett, er det tydelig at petroleumsfaktoren er med å trekke rentebanen opp i periodene der den relative endringen i petroleumsprisen er høy.

I Figur 2 har vi illustrert hvordan vår modell med petroleumsprisen og -investeringer predikerer petroleumsfaktoren basert på endringene i PPR 3/22, og hvordan prediksjonene står seg sammenlignet med den faktiske petroleumsfaktoren i rapporten.⁵

⁴ [Pengepolitisk rapport 3/22 \(norges-bank.no\)](https://www.norges-bank.no/rapporter/pengepolitisk-rapport-3/22)

⁵ Det er viktig å merke seg at både modellen til Norges Bank og vår modell predikerer endring i rentebanen siden forrige PPR. Modellen forteller dermed ikke noe om nivået på rentebanen, men heller hvorvidt enkelte faktorer bidrar til en opp- eller nedjustering av rentebanen.

Figur 2. Estimert bidrag til endring i rentebanen i PPR 3/22. Kilde: Menon Economics og Norges Bank



Det er flere ting å merke seg ved disse resultatene. For det første bidrar petroleumsprisen i all hovedsak til å presse rentebanen opp, mens investeringer bidrar til å presse den ned (eller har ingen effekt). Dette er konsistent over perioden med unntak av det første kvartalet. Utviklingen står i kontrast til tidligere PPR-er, der investeringer har bidratt positivt til rentebanen, dog mindre enn petroleumsprisen (se neste delkapittel).

For det andre viser figuren at endringer i terminprisen for petroleum bidrar mer til petroleumsfaktoren enn endringer i anslag på petroleumsinvesteringene. Dette skyldes i all hovedsak høyere gasspriser, som har doblet seg for enkelte kvartaler, mens investeringsanslagene bare har falt med noen få prosent. Oljeprisene har isolert sett trukket ned.

Det tredje poenget relaterer seg til modellens nøyaktighet. Av figuren er det tydelig at nøyaktigheten til modellen varierer, men sett over hele perioden treffer modellen ganske godt. Det er bare to kvartaler der differansen mellom modellens prediksjoner og den faktiske petroleumsfaktoren er større enn 0.05 prosentpoeng. Dette er konsistent med tallene fra de andre ti PPR-ene som modellen er modellert på, hvor vi ikke finner hverken positiv eller negativ bias. Med andre ord har modellen hverken tendens til å overestimere eller underestimere relativt til faktisk petroleumsfaktor.

Til sist er det verdt å kommentere at man skal være forsiktig med tolkningen av disse tallene. Det er det flere grunner til:

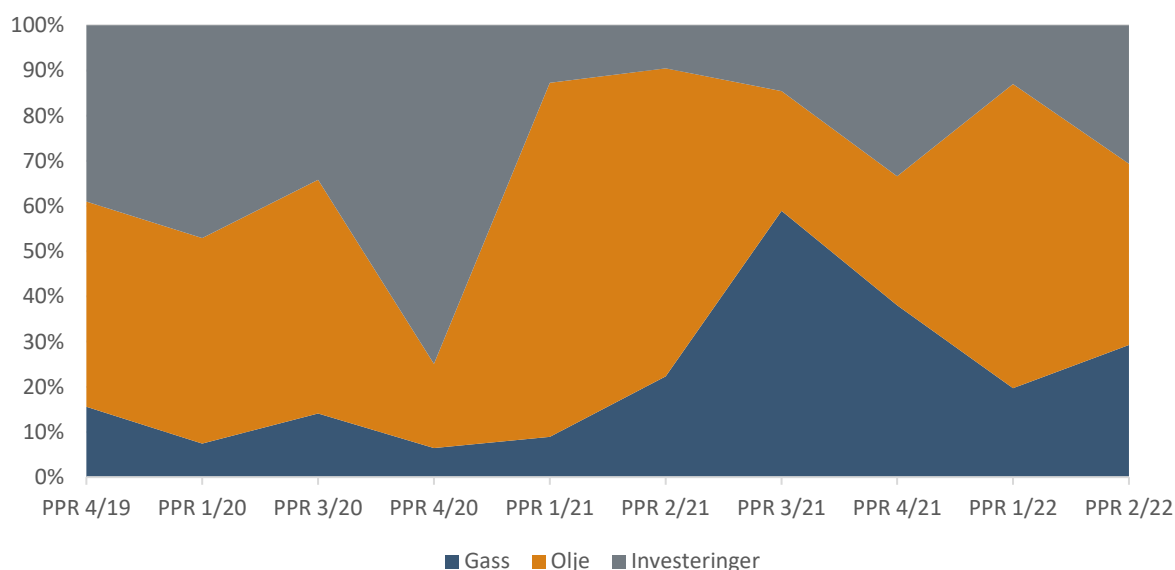
- NEMO-modellen inneholder ikke en enkel lineær sammenheng mellom oppganger i terminpriser og investeringsvekst på den ene siden og rentebanen på den andre (se boks over), og derfor fanger ikke denne lineære modellen opp hele bildet.
- Modellen opererer dessuten med «sjokk»-variabler, noe som betyr at det bare er uforutsette endringer i variablene som bidrar til å endre rentebanen.

- Det er en klar multikollinearitet i vår modell. Denne oppstår fordi terminprisene i seg selv er med å påvirke investeringsanslagene. Dette vil også være tilfelle i Norges Banks modell, noe som betyr at våre regresjoner blir mer usikre. Dette er forklart i metodekapittelet under.

Historisk dekomponering av petroleumsfaktoren

I tillegg til analysen av petroleumsfaktoren i den nyeste PPR-en, har vi også sett på den relative betydningen av endringer i olje- og gassprisen, samt vekstanslag for petroleumsinvesteringer over tid. Det finnes i utgangspunktet ingen enkel metode for å summere opp den relative betydningen over en lengre periode i et enkelt tall. Likevel har vi utviklet en metodikk som vi mener gir en indikasjon på de relative forskjellene. For hver av de foregående ti PPR-ene har vi beregnet hvordan endringer i oljepriser, gasspriser og anslag på vekst i petroleumsinvesteringene har bidratt til petroleumsfaktoren. Derne har vi tatt gjennomsnittet av hver av de tre størrelsens relative bidrag i *hele prognoseperioden*. Dette resulterer i at det for hver PPR vil være ett relativt bidrag fra hver av de tre størrelsene. Disse relative bidragene er vist i Figur 3 under.

Figur 3. Estimert relativt bidrag⁶ til «petroleumspriser og -investeringers bidrag til rentebanen» fordelt på olje, gass og petroleumsinvesteringer. Kilde: Menon Economics og Norges Bank



Det er viktig å merke seg at figuren er konstruert så den alltid summerer seg til 100 prosent. Det betyr eksempelvis at når investeringer utgjør 75 prosent i PPR 4/20, betyr det ikke nødvendigvis at bidraget fra investeringer til rentebanen var stort, men heller at petroleumsinvesteringenes bidrag til petroleumsfaktoren var relativt høy sammenlignet med bidraget fra olje- og gassprisene..

⁶ Negative bidrag (5 av 30 observasjoner) er omgjort til positive verdier. Grafen skal derfor leses med forsiktighet, som en illustrasjon over den relative betydningen av de tre komponenter over tid.

Som vi ser har bidraget fra olje- og gassprisene økt, mens det relative bidraget fra endringer i vekstanslag for petroleumsinvesteringene har avtatt over tid. Dette skyldes at endringene i terminprisene for både olje og gass har vært svært store i det aktuelle tidsrommet som følge av pandemi og energikrise. Det er især gassprisene som har økt sin relative betydning over de siste fem PPR-ene. At terminprisene har fått større relativ betydning betyr ikke at investeringenes betydning har falt over tid, men bare at den ikke har vokst like mye som terminprisenes betydning.

Endringer i vekstanslagene for petroleumsinvesteringene har kun hatt større betydning enn endringer i terminprisene på petroleum i én PPR (4/20). Videre er det interessant å notere seg at betydningen av terminpriser for gass har økt gjennom perioden. **Samlet over perioden er betydningen av terminpriser på petroleumsfaktoren på olje og gass på mellom 60 og 80 prosent.**

Til slutt er det viktig å understreke at vi her bare ser på de historiske endringene i de siste ti PPR-ene. Analysen forteller dermed ikke noe om hvilken betydning en opp- eller nedgang i hverken petroleumspriser eller -investeringer vil ha for den fremtidige utvikling av rentebanen. Dersom petroleumsprisene faller betydelig tilsier vår modell at det vil slå negative inn på rentebanen, på samme måte som et fall i petroleumsinvesteringene vil det.

Metodikk og modellbygging

Innhenting av data

For å konstruere modellen har vi hentet data fra de ti siste pengepolitiske rapportene utgitt av Norges Bank. PPR 2/20 er holdt utenfor ettersom rapporten ikke inneholder renteregnskap. For hver av rapportene har vi hentet inn fire ulike variabler:

- Endringer i rentebanen som følge av endringer i petroleumsinvesteringer og -priser. Alle punkter er oppgitt på kvartalsvis frekvens.
- Terminpriser for olje, nominert i USD/fat. Alle priser er oppgitt på kvartalsvis frekvens.
- Terminpriser for gass. For alle pengepolitiske rapporter før PPR 4/21 er terminprisene oppgitt i USD/MMBtu, mens de i alle rapporter fra og med PPR 4/21 er oppgitt i USD/fat. Alle priser er oppgitt på kvartalsvis frekvens.
- Anslag for petroleumsinvesteringer og endringer i Norges Banks estimater for disse. Alle punkter er oppgitt på årlig frekvens.

Behandling av data

Hensikten med oppdraget har vært å undersøke hvordan *endringer* i terminpriser på olje og gass og anslag for petroleumsinvesteringer fører til endringer i rentebanen. Vi har derfor gjort følgende endringer i dataen:

- For hver pengepolitiske rapport har vi regnet ut hvordan terminprisene i prognoseperioden har endret seg fra foregående pengepolitiske rapport. Alle endringer er beregnet som relative endringer.⁷
- Endring i anslag for vekst i petroleumsinvesteringer er omregnet til kvartalsvise størrelser. Dette har vi gjort ved å bruke glatting slik at akkumulert vekst stemmer overens med årlig vekst.
- Vi har også beregnet en petroleumspris, slik som Norges Bank selv gjør i 2/22. Denne har vi beregnet som et vektet gjennomsnitt av terminprisene for olje og gass. Akkurat som Norges Bank har vi valgt å vekte olje- og gassprisen likt.

Regresjon og modellbygging

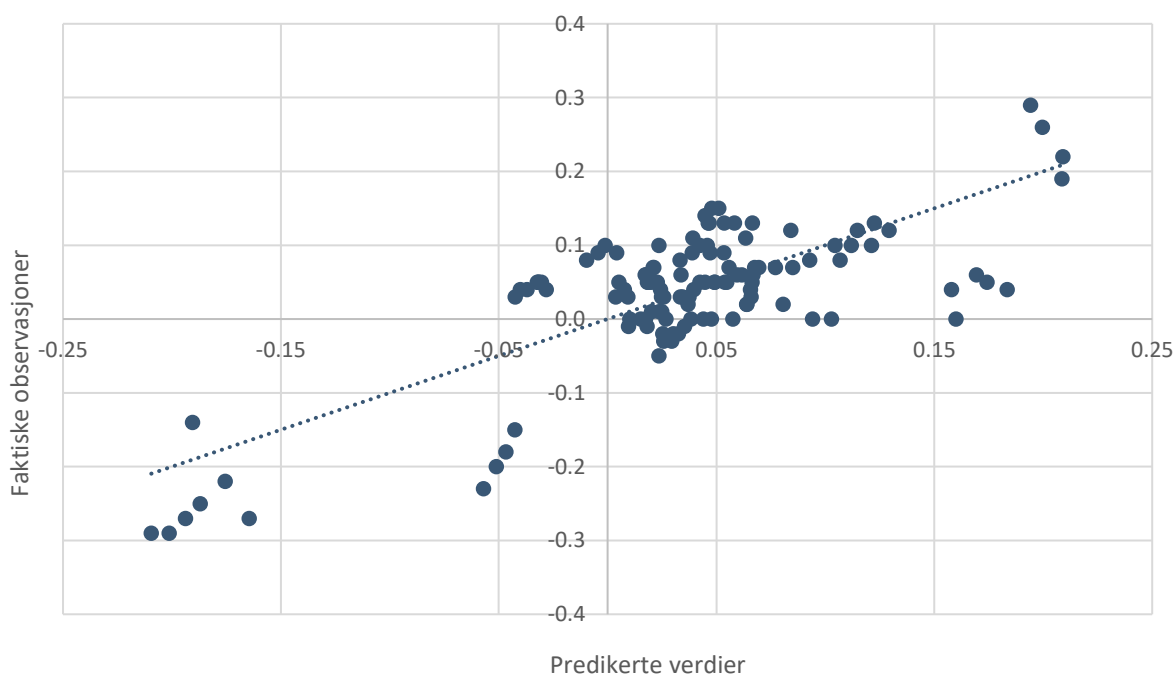
For å analysere hvordan endringer i terminpriser på olje og gass, samt endringer i anslag for petroleumsinvesteringer, bidrar til endringer i rentebanen, har vi brukt lineær regresjon. I modellen har vi brukt endringer i anslag for petroleumsinvesteringer, samt endringer i vår beregnede petroleumspris som forklaringsvariabler. Denne modellen antar implisitt derfor en konstant sammenheng mellom petroleumsfaktoren og inputvariablene over tid og utover i analyseperioden for hver PPR. Dette stemmer trolig ikke eksakt, men er en god approksimering. Resultatene fra modellen er vist under.

⁷ Norges Bank oppgir ikke terminpriser for gass i PPR 1/20. Som et estimat har vi istedenfor brukt relative endringer i oljeprisen.

	Koeffisient	P-verdi
Konstant	-0,008	0,245
Endringer i anslag for petroleumsinvesteringer	0,043	0,000
Endringer i petroleumssterminpriser	0,277	0,000

Av tabellen fremkommer det at både endringer i anslag for petroleumsinvesteringer og endringer i petroleumspriser har en signifikant forklaringskraft. I henhold til modellen vil endringer i terminprisene for petroleumsprodukter bidra til større endring i rentebanen enn en tilsvarende endring i vekstanslaget for petroleumsinvesteringene. Ifølge modellen vil ett prosentpoeng endring i anslaget for vekst i petroleumsinvesteringene øke investeringer og prisers bidrag til endring i rentebanen med 0,043 prosentpoeng. Ett prosentpoeng endring i petroleumsprisene vil derimot øke investeringer og prisers bidrag til endring i rentebanen med 0,277 prosentpoeng. *Det er imidlertid viktig å notere seg at denne tabellen i seg selv ikke sier noe om hvilke faktorer som bidrar mest til renteregnskapet.*

Plottet under viser modellens evne til å predikere faktiske observasjoner. Som vi ser har modellen en relativt god forklaringskraft, med en justert R²-verdi på 59 %, og vi ser samtidig en nær perfekt 45-graders «trend line» i figuren under.



Sammenheng mellom petroleumspriser og -investeringer

Når terminprisene på olje og gass går opp, øker den forventede lønnsomheten for petroleumsdrift. Alt annet likt vil det trekke opp anslagene på petroleumsinvesteringene. Når to variabler som er innbyrdes avhengige

inkluderes i en regresjon, kalles dette multikollinearitet. I utgangspunktet har dette ikke effekt på de estimerte koeffisienter, men på *standard errors* som blir større. For å sjekke for multikollinearitet kan det være illustrativt å kjøre en regresjon på de to variablene. Dette har vi gjort, og resultatene er vist i tabellen under:

	<i>Koeffisient</i>	<i>P-verdi</i>
Konstant	-0.089030388	0.362967205
Endringer i petroleumsterminpriser	2.382411806	0.000217621

Fra tabellen ser vi som forventet at endring i petroleumspriser og petroleumsinvesteringer er tett korrelert. Regresjonen har imidlertid bare en R^2 på 0,1 og det vurderes derfor som uproblematisk å arbeide videre med vår hovedmodell. Det er likevel viktig for tolkningen av resultatene ved bruk av modellen at det er en sammenheng mellom de to variablene og det er derfor vanskelig å skille dem.