

Redusert oljeutvinning som klimatiltak: Faglige og politiske perspektiver



Redusert oljeutvinning som klimaatiltak: Faglige og politiske perspektiver

15.03.2017

Bård Lahn

CICERO Senter for klimaforskning
P.B. 1129 Blindern, 0318 Oslo
Telefon: 22 00 47 00
E-post: post@cicero.oslo.no
Nett: www.cicero.oslo.no

CICERO Center for International Climate Research
P.O. Box 1129 Blindern
N-0318 Oslo, Norway
Phone: +47 22 00 47 00
E-mail: post@cicero.oslo.no
Web: www.cicero.oslo.no

Tittel: Redusert oljeutvinning som klimatiltak - Faglige og politiske perspektiver

Forfatter: Bård Lahn

Finansiering: Forskningsrådet for miljø, areella næringer og samhøllsbyggande (Formas)

Prosjekt: From emissions to extraction: The political economy of leaving fossil fuels in the ground

Prosjektleder: Guri Bang

Kvalitetsansvarlig: Guri Bang og Glen Peters

Nøkkelord: Petroleumpolitikk, oljeutvinning, tilbudssidepolitikk, klimarisiko, karbonbudsjett

Sammendrag: Å regulere produksjonen av fossile energiressurser har fått økt oppmerksomhet i klimadebatten de siste årene. Mens klimapolitikken tradisjonelt har vært orientert mot å begrense etterspørselen etter kull, olje og gass, er det nå voksende interesse for også å diskutere politiske tiltak rettet mot å begrense tilbudet av fossil energi. Dette gjelder også debatten om norsk olje- og klimapolitikk, med økende oppmerksomhet om hvordan det norske petroleumsregimet bør innrettes for å være i tråd med de langsiktige klimamålene i Paris-avtalen.

Karbonbudsjettet for Paris-avtalens temperaturmål tilsier at rommet for bruk av eksisterende olje- og gassreserver er knapt. For å unngå at samfunnsutviklingen låses til et fossilt energisystem som kan vanskeliggjøre framtidige utslippsreduksjoner eller øke omstillingskostnadene, kan det derfor være behov for å kombinere politiske tiltak for redusert etterspørsel etter fossil energi, med en viss regulering også av tilbudssiden.

Både i faglitteraturen og i den politiske debatten er det et bredt spekter av synspunkter på hvor sterk politisk regulering av tilbudssiden som kan være fornuftig. Dette notatet gir en oversikt over det faglige grunnlaget for å diskutere denne typen tiltak, og forsøker å systematisere de ulike perspektivene som finnes i den politiske debatten – både globalt og i Norge.

Språk: Norsk

Notatet er skrevet som en del av pågående arbeid i prosjektet «From emissions to extraction», og trekker på diskusjoner med en rekke aktører i forvaltning, arbeidsliv og frivillige organisasjoner. Robbie Andrew, Guri Bang, Pete Erickson, Jan Ivar Korsbakken, Glen Peters og Knut Einar Rosendahl har bidratt med nyttige innspill og kommentarer. Robbie Andrew og Glen Peters bidro dessuten med beregninger til figurene i kapittel 2.

Eventuelle feil og mangler i notatet er forfatterens eget ansvar, og kommentarer og innspill er velkomne.

Forsidebilde: Troll A-plattformen, Nordsjøen. Foto Øyvind Knoph Askeland, Norsk Olje og Gass (CC BY-SA).

Innhold

| | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| | Innledning: Oljeutvinning i klimadebatten..... | 4 |
| 1 | Et begrenset karbonbudsjett..... | 6 |
| | 1.1 Hva er det gjenværende budsjettet? | 6 |
| | 1.2 Karbonbudsjettet og Paris-avtalen | 8 |
| 2 | Fossile ressurser og karbonbudsjettet..... | 10 |
| | 2.1 Hvor mye fossil energi? | 10 |
| | 2.2 Hvor mye må bli liggende? | 11 |
| | 2.3 Kilder til fleksibilitet | 12 |
| | 2.4 «Unburnable carbon»: To utfordringer | 13 |
| 3 | Klimapolitikk og fossil energiproduksjon: Tilbud eller etterspørsel?..... | 15 |
| | 3.1 Alternative syn på tilbuds- og etterspørselspolitikk | 15 |
| | 3.2 Et bredt spekter av politiske posisjoner | 17 |
| 4 | Implikasjoner for norsk oljepolitikk | 20 |
| | 4.1 Aktuelle virkemidler | 21 |

Innledning: Oljeutvinning i klimadebatten

Å regulere produksjonen av fossile energiresurser har fått økt oppmerksomhet i klimadebatten de siste årene. Mens klimapolitikken tradisjonelt har vært orientert mot å begrense *etterspørselen* etter kull, olje og gass – for eksempel gjennom CO₂-avgifter, utslippskvoter eller støtte til fornybar energi – er det nå voksende interesse for også å diskutere politiske tiltak rettet mot å begrense *tilbudet* av fossil energi.

Allerede i 2012 advarte Det internasjonale energibyrået (IEA) om at omtrent to tredeler av eksisterende reserver av kull, olje og gass må forbli i bakken dersom verden skal overholde målet om å begrense oppvarmingen til 2°C (IEA, 2012). Paris-avtalen aktualiserer denne problemstillingen ytterligere, ved å innføre et mål om å forsøke å begrense temperaturstigningen til 1,5°C. Det betyr at en enda større andel av de fossile energiresursene må bli liggende urørt. Spørsmålet blir da hvilke ressurser som blir liggende, og hvordan dette best kan oppnås: Ved å regulere etterspørselen og la markedet styre hvor utvinningen skjer, eller gjennom en kombinasjon av tiltak på tilbuds- og etterspørselssiden?

Verdien av politiske tiltak som begrenser produksjonen av olje, kull og gass i tråd med Paris-avtalens temperaturmål blir i økende grad diskutert også i Norge. Dette kommer til uttrykk i den politiske debatten om oljevirkosomhet i nordområdene generelt og i havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja spesielt. Det kommer også til uttrykk gjennom en økende interesse for å diskutere risiko knyttet til videre investeringer i olje- og gassvirkosomhet, slik for eksempel det regjeringsoppnevnte ekspertutvalget for grønn konkurransekraft har tatt til orde for (Hedegaard & Kreutzer, 2016).

I Stortingets behandling av statsbudsjettet høsten 2016 ble det vedtatt at Perspektivmeldingen som Finansdepartementet skal legge fram våren 2017, skal «drøfte hvilke konsekvenser et nytt globalt klimamål om å begrense den globale oppvarmingen til maksimalt 1,5 °C kan ha på innretningen av norsk petroleumspolitikk». Dermed står sammenhengen mellom Paris-avtalens temperaturmål og norsk olje- og gassvirkosomhet eksplisitt på Stortingets dagsorden for 2017.

Både i faglitteraturen og i den politiske debatten er det imidlertid ulike syn på hvilke tiltak og hvilken grad av politisk styring som vil være riktig for å regulere fossil energi på tilbudssiden (såkalt «supply-side climate policy»). Dette notatet gir en oversikt over det faglige grunnlaget for å diskutere denne typen tiltak, og forsøker å systematisere de ulike perspektivene som finnes i den politiske debatten. Forhåpentlig kan det bidra til en konstruktiv og systematisk drøfting av sammenhengen mellom norsk klimapolitikk og olje- og gasspolitikk, slik Stortinget har bedt om.

Notatet begynner med å gjøre rede for klimamålene i Paris-avtalen og hva klimaforskningen kan fortelle om det såkalte «karbonbudsjettet» som følger av disse målene. Dette er en viktig bakgrunn for diskusjonen om regulering av fossil energi fordi de forutsetningene man gjør i valg av karbonbudsjett kan ha stor betydning for hvilket rom det vil være for kull, olje og gass i energimiksen i det 21. århundret. Notatet gjennomgår også hva vi vet (og ikke vet) om de eksisterende reservene av fossil energi, slik at dette kan sammenliknes med karbonbudsjettene som følger av Paris-avtalens mål.

Etter oversikten over det naturvitenskapelige kunnskapsgrunnlaget, går notatet gjennom hvordan regulering av fossil energiproduksjon blir diskutert både i faglitteraturen og i den politiske debatten. Det gis en oversikt over ulike syn på hvorvidt, hvorfor og hvordan produksjon av fossil energi eventuelt bør reguleres. Denne delen av notatet tar et globalt perspektiv, og fokuserer ikke spesielt på enkeltland.

Avslutningsvis går notatet mer spesifikt inn på den norske diskusjonen om olje- og gassvirksomhet, og skisserer hvilke implikasjoner klimamålene i Paris-avtalen kan ha for Norge som oljenasjon. Det gjøres imidlertid ikke noen dyptgående vurdering av ulike aktuelle virkemidler i en norsk kontekst. Målet er først og fremst å gi en oversikt over debatten, for på den måten å bidra til at både beslutningstakere og forskningsmiljøer kan søke ytterligere kunnskap om et avgjørende spørsmål for Norges framtidige klima- og oljepolitikk.

1 Et begrenset karbonbudsjett

Paris-avtalen, som ble vedtatt under FNs klimakonvensjon i desember 2015, etablerer nye overordnede mål for det internasjonale klimaarbeidet. Det viktigste langsiktige målet finnes i avtalens artikkel 2, som sier at avtalepartene skal holde den globale temperaturstigningen «well below 2°C above pre-industrial levels and pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.5°C above pre-industrial levels». Paris-avtalen etablerer dermed 1,5°C som den ideelle grensen for global temperaturstigning, og skjerper dessuten formuleringen av det tidligere vedtatte togradersmålet til godt under («well below») 2°C (Rajamani, 2016, s. 496).

For å vurdere hva disse målene betyr for utvinning og bruk av fossil energi, har det i løpet av de siste årene blitt vanlig å beregne et globalt «karbonbudsjett». Begrepet viser til den totale mengden CO₂ som kan slippes ut dersom den globale temperaturstigningen skal begrenses til et gitt nivå. Det retter dermed oppmerksomheten mot de kumulative utslippene over tid, heller enn det nøyaktige utslippsnivået i ett enkelt år.

Å snakke om et «karbonbudsjett» på denne måten er en relativt ny ide. Inntil nylig har behovet for utslippsreduksjoner gjerne blitt diskutert med utgangspunkt i et temperaturmål som så blir oversatt til et mål for konsentrasjon av klimagasser i atmosfæren, og deretter en utslippsbane som er forenelig med en slik konsentrasjon (f.eks. Gupta et al., 2007). Mot slutten av 2000-tallet vokste det imidlertid fram en stadig klarere forståelse av at de kumulative utslippene av klimagasser til atmosfæren er avgjørende for temperaturstigning (Allen et al., 2009; Collins et al., 2013, s. 1108; Meinshausen et al., 2009). I sin femte hovedrapport i 2013-14 la FNs klimapanel for første gang fram anslag på den totale mengden klimagassutslipp som med ulike grader av sannsynlighet vil være forenelig med forskjellige temperaturmål (IPCC, 2014). Dette gjorde karbonbudsjettet sentralt for å forstå sammenhengen mellom temperaturmål og klimagassutslipp.

Ettersom karbonbudsjettet på denne måten har blitt et sentralt premiss for diskusjonen om fossil energi og langsiktige klimamål, gir dette kapittelet en oversikt over kunnskap og usikkerhet knyttet til verdens framtidige karbonbudsjett. Det diskuterer også hvordan Paris-avtalens mål om maksimalt 2°C eller 1,5°C temperaturstigning best kan oversettes til et bestemt budsjett for framtidige utslipp.

1.1 Hva er det gjenværende budsjettet?

Det er mange kilder til usikkerhet i beregningen av et kumulativt karbonbudsjett. Det er for eksempel flere klimagasser enn CO₂ som påvirker klimaet, og mengden CO₂ som kan slippes ut avhenger derfor av hvor store utslipp man forventer av andre klimagasser. Ettersom ulike klimagasser har ulik levetid i atmosfæren er det ikke mulig å slå alle sammen i ett felles utslippsbudsjett. Budsjettet for CO₂ må derfor bygge på antakelser om hvordan utslippene av andre klimagasser vil utvikle seg over tid.

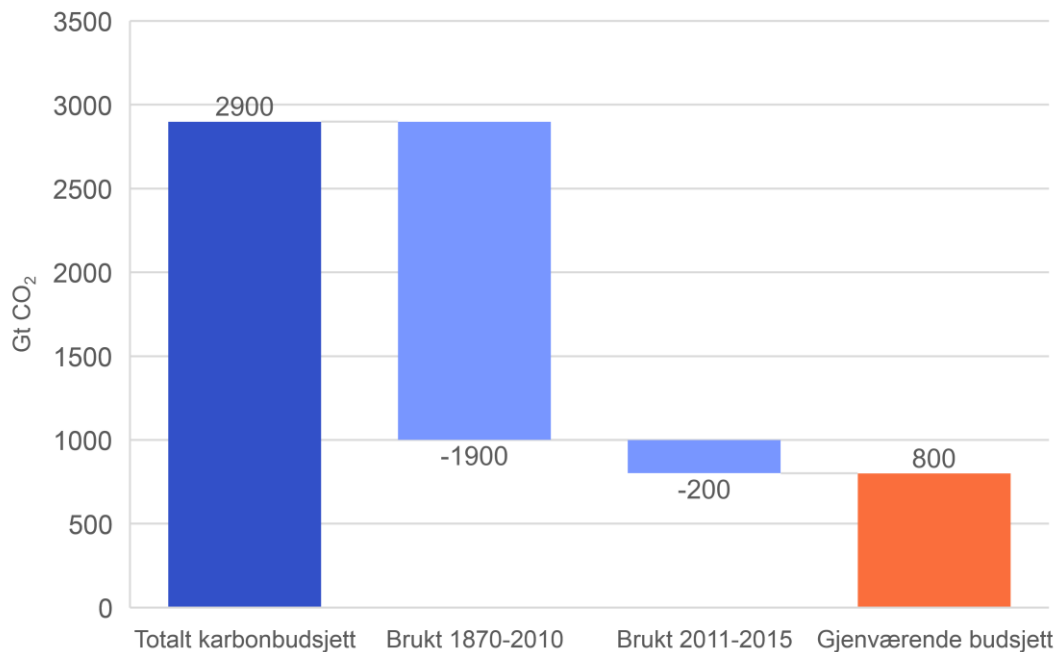
I beregningen av et karbonbudsjett håndteres denne usikkerheten med en probabilistisk tilnærming, der en rekke ulike forutsetninger både om klimasystemet og om framtidige utslipp og opptak av klimagasser kombineres for å vurdere hvilke utfall som er mest sannsynlige (Meinshausen et al.,

2009). Kumulative utslipp uttrykt i form av et karbonbudsjett kan dermed utgjøre en bedre indikator på forventet temperaturstigning enn et mål for en bestemt konsentrasjon av klimagasser (Allen et al., 2009), og det kan oppgis ulike grader av sannsynlighet for at et gitt karbonbudsjett vil holde temperaturstigningen under et bestemt nivå. Dette gjør karbonbudsjetter til en intuitivt appellerende måte å tallfeste langsiktige klimamål på, til tross for at det altså ikke er mulig å beregne et helt nøyaktig budsjett for et gitt temperaturmål (Anderson & Peters, 2016).

Basert på en rekke foreliggende studier oppsummerer FNs klimapanel i sin femte hovedrapport forholdet mellom kumulative CO₂-utslipp og temperaturmål for flere ulike temperaturmål og sannsynlighetsgrader. I sin femte hovedrapport oppgir klimapanelet slike karbonbudsjetter fra 2011 og framover (gjengitt i tabell 1). I løpet av perioden 2011-2015 har det imidlertid blitt sluppet ut om lag 200 milliarder tonn (Gt) CO₂ (Le Quéré et al., 2016), slik at det gjenværende budsjettet fra 2016 og framover er tilsvarende mindre (se figur 1).

| Antall simuleringer som når temperaturmålet | Kumulative utslipp (Gt CO ₂) fra 2011 | |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|
| | 1,5°C | 2°C |
| > 50% | 550 | 1 300 |
| > 66% | 400 | 1 000 |

Tabell 1: Karbonbudsjetter for 1,5°C og 2°C i FNs klimapanelers femte hovedrapport.
Kilde: IPCC (2014, s. 64)



Figur 1: Karbonbudsjett for temperaturstigning < 2°C (66% sannsynlighet).
Kilder: IPCC (2014, s. 64) og Global Carbon Project (Le Quéré et al., 2016).

Tallfestingen av et bestemt karbonbudsjett har flere klimapolitiske implikasjoner. For det første forteller budsjettet at det er de samlede utslippene over tid som avgjør temperaturstigningen, ikke utslippene i ett enkelt år. Det betyr at det finnes mange mulige måter å fordele utslippene på over tid: Man kan holde utslippene relativt høye over lengre tid for deretter å kutte brått og kraftig, eller man kan begynne reduksjonene tidligere og bruke lengre tid på reduksjonen – begge strategier kan gi omtrent samme temperaturrespons.

Samtidig er det åpenbart at utslippsreduksjonene må starte raskt dersom det skal være mulig å holde seg innenfor et budsjett som kan begrense temperaturstigningen til 1,5°C eller 2°C. Det illustreres av at verden bare i løpet av de fem årene 2011-2015 har brukt om lag 20% av det FNs klimapanel beregnet som det gjenværende budsjettet for 2°C (66% sannsynlighet) i sin femte hovedrapport.

For det andre forteller ideen om et budsjett at man på et eller annet tidspunkt har brukt det opp. Det betyr at menneskeskapte klimagassutslipp før eller siden må havne på tilnærmet null. Nøyaktig når det må skje vil avhenge av hvor raskt man begynner å redusere utslippene – større reduksjoner tidlig vil gi en lengre periode før det er nødvendig å nå null utslipp.

Negative utslipp: Å låne av fremtiden

At det er den samlede mengden klimagasser sluppet ut til atmosfæren som bestemmer temperaturstigningen, betyr at det også er mulig å overskride det gjenværende karbonbudsjettet dersom tilstrekkelig store klimagassutslipp fjernes fra atmosfæren igjen på et senere tidspunkt. Dette kan forstås som et «lån» der man i første omgang bruker mer enn budsjettet tillater, for senere å tilbakebetale «overforbruket» (Anderson & Peters, 2016).

Å fjerne klimagasser fra atmosfæren kan oppnås gjennom ulike teknologier for såkalt «negative utslipp». Slike teknologier kan omfatte alt fra økt skogplanting til gjødsling av havet for å øke CO₂-opptaket, eller foreløpig ukjente teknologier for å suge CO₂ direkte ut av atmosfæren og deponere den under bakken. Det er betydelig usikkerhet omkring potensialet for framtidig bruk av slike teknologier (Vaughan & Gough, 2016). Mange modeller for framtidig energibruk og klimagassutslipp (såkalte «Integrated Assessment Models») baserer seg likevel på relativt omfattende negative utslipp i fremtiden (Kartha & Dooley, 2016, s. 19).

At negative utslipp ofte forutsettes brukt for å utvide karbonbudsjettene henger til dels sammen med at noen klimagassutslipp vil være svært vanskelige å fase helt ut. Det gjelder for eksempel enkelte prosessutslipp fra industri og landbruk. I hovedsak velger likevel flere modeller negative utslipp fordi det forutsettes å være billigere enn å redusere utslipp fra fossil energi svært raskt. Modellene antar dermed at det vil være mer kostnadseffektivt å «låne av fremtiden» for å øke karbonbudsjettet på kort sikt, og å betale tilbake dette lånet gjennom bruk av hypotetiske teknologier for negative utslipp (Anderson & Peters, 2016, s. 183).

1.2 Karbonbudsjettet og Paris-avtalen

Paris-avtalen inneholder ingen henvisninger til noe konkret karbonbudsjett. Hva slags karbonbudsjett som bør legges til grunn for å vurdere framtidige tillatte klimagassutslipp må derfor vurderes på bakgrunn av en «oversettelse» av de langsiktige målene i avtalen – i første rekke temperaturmålene i artikkel 2. En rimelig tolkning av disse målene vil være at verden bør holde seg innenfor et karbonbudsjett som gir svært stor sikkerhet for å holde temperaturstigningen under 2°C, og som iallfall gir en viss sannsynlighet for at det er mulig å nå målet om 1,5°C. Det internasjonale energibyrået (IEA) har i sin nyeste World Energy Outlook-rapport supplert sitt vanlige

lavutslippsscenario (det såkalte 450-scenariet, som gir 50% sannsynlighet for å overholde togradersmålet) med et nytt scenario som skal gi 66% sannsynlighet for å holde temperaturen under 2°C. De kaller dette «well below 2°C»-scenariet, i tråd med Paris-avtalens formulering (IEA, 2016, s. 334).

Det kan diskuteres om 66% sannsynlighet for å nå togradersmålet kan regnes som en god tolkning av Paris-avtalens formulering om «well below 2°C». En vel så rimelig tolkning kan være å ta utgangspunkt i et karbonbudsjett som gir enda større sikkerhet for 2°C, og som dermed også gir en rimelig mulighet for 1,5°C. Det vil i så fall innebære å sikte mot den nedre enden av intervallet 550-1000 Gt CO₂, mellom 50% sannsynlighet for 1,5°C og 66% sannsynlighet for 2°C (se tabell 1) – betydelig strammere enn IEAs såkalte «well below 2°C»-scenario. I alle tilfelle er det gjenværende utslippsbudsjettet for å holde seg innenfor Paris-avtalens mål svært knapt, gitt at om lag 200 Gt CO₂ av det gjenværende budsjettet allerede er brukt opp i perioden 2011-2015 og at årlige globale utslipp fortsatt ligger på rundt 40 Gt CO₂ (Le Quéré et al., 2016).

Samtidig gir Paris-avtalen også en indirekte åpning for å nå klimamålene gjennom bruk av såkalt «negative utslipp» (se faktaboks på forrige side). I avtalens artikkel 4 etableres det et eget mål om å oppnå «a balance between anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases in the second half of this century». Dette kan forstås som en logisk konsekvens av at karbonbudsjettet på et tidspunkt vil være helt oppbrukt, og at menneskelige utslipp av klimagasser dermed enten må fases helt ut eller oppveies av tilsvarende opptak av CO₂ («removals by sinks») – for eksempel gjennom økt CO₂-opptak i skog. Men det kan også forstås som en åpning for mer utstrakt bruk av teknologier for negative utslipp, som dermed gjør det mulig å tilbakebetale en eventuell overskridelse av karbonbudsjettet på et senere tidspunkt (Kartha & Dooley, 2016, s. 22).

Alt dette betyr det er vanskelig å fastsette et nøyaktig karbonbudsjett på bakgrunn av målene i Paris-avtalen. Samtidig synes det klart at de ambisiøse målene i avtalen uansett vil kreve et svært stramt karbonbudsjett, som i utgangspunktet ikke gir rom for mer enn 10-20 års utslipp med dagens globale utslippsnivå før budsjettet er helt oppbrukt – avhengig av om man legger 2°C eller 1,5°C til grunn. Med betydelige, umiddelbare reduksjoner i utslippene vil budsjettet vare noen år lengre. Budsjettet kan dessuten økes dersom man aksepterer å gjøre seg avhengig av betydelige negative utslipp i framtiden, med den risikoen det innebærer for at temperaturstigningen vil bli større enn ønsket (Anderson & Peters, 2016; Kartha & Dooley, 2016).

Til tross for at det er vanskelig å komme med et nøyaktig tall for det gjenværende karbonbudsjettet, er hovedbildet altså klart: Selv med relativt optimistiske antakelser gir Paris-avtalens mål og den vitenskapelige forståelsen av karbonbudsjettet et svært begrenset rom for framtidig bruk av fossil energi. Dette har viktige implikasjoner for forvaltningen av verdens fossile ressurser og diskusjonen om å regulere utvinningen av kull, olje og gass.

2 Fossile ressurser og karbonbudsjettet

Kunnskapen om det gjenværende karbonbudsjettet for å holde temperaturstigningen under 2°C eller 1,5°C gjør det mulig å sammenlikne de gjenværende utslippene vi kan tillate oss med hva som finnes av fossile energiresurser. På denne måten kan man vurdere hva karbonbudsjettet betyr for produksjon og bruk av fossile energikilder framover: Hvor mye kan hentes opp og brennes, og hvor mye må bli liggende i bakken?

Slike sammenligninger er blitt gjort helt fra de første studiene som tallfestet karbonbudsjettet (Meinshausen et al., 2009), og er også inkludert i FNs klimapanelers femte hovedrapport (IPCC, 2014). Selv om sammenlikningene varierer noe, viser alle helt entydig at de totale fossile energiresursene i verden langt overgår det som kan forbrennes dersom karbonbudsjettet for 2°C skal overholdes.

2.1 Hvor mye fossil energi?

At det finnes mer kull, olje og gass i verden enn karbonbudsjettet gir rom for trenger ikke å være et problem. Deler av de fossile energiresursene er svært vanskelig tilgjengelige eller dyre å utvinne, og vil neppe ende opp i atmosfæren som CO₂. Det kan derfor være mer relevant å sammenlikne karbonbudsjettet med de fossile energiresursene der utvinning er planlagt, sannsynlig eller mulig under dagens økonomiske og teknologiske forhold.

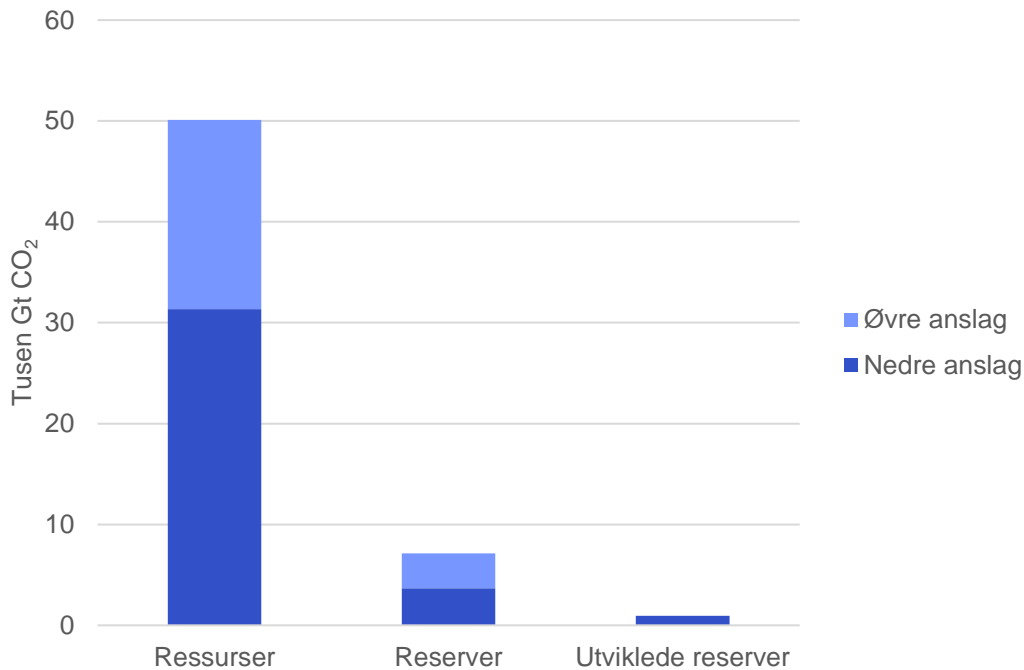
Det skiller vanligvis mellom *ressurser* og *reserver* av fossil energi. Ressurser viser til den totale mengden kull, olje og gass som antas å eksistere, mens reserver viser til den delen av ressursene som allerede er godt kjent, og som kan utvinnes under dagens økonomiske og teknologiske forhold (IEA, 2013). Kullgruver og olje- og gassfelt som allerede er utviklet – det vil si under utbygging eller allerede i drift – utgjør en undergruppe av reserver.

Nøyaktig klassifisering av ressurser og reserver varierer mellom land, noe som gir til dels store variasjoner mellom offentlig tilgjengelige anslag. Det er sannsynlig at enkelte land overrapporterer reserver av olje og gass, mens det for andre land er lite tilgjengelig informasjon, særlig når det gjelder kullreserver (Muttitt, 2016, s. 46). Dette gjør en helt nøyaktig sammenlikning av karbonbudsjetter og fossile energiresurser vanskelig: Ikke bare er det usikkerhet knyttet til det nøyaktige karbonbudsjettet for et gitt temperaturmål – det er også vanskelig å gi presise anslag på eksisterende ressurser og reserver av kull, olje og gass.

Variasjonene er likevel ikke større enn at det – med enkelte forbehold – er mulig å få et bilde av størrelsesforholdene. FNs klimapanel (Bruckner et al., 2014, s. 525) bruker i sin femte hovedrapport anslag for fossile energiresurser og -reserver hentet fra rapporten «Global Energy Assessment» (GEA) (Rogner et al., 2012), som igjen i stor grad bygger på tall fra det tyske Institutt for geovitenskap og naturressurser (BGR). I det følgende brukes oppdaterte tall fra BGR, supplert med tallene fra GEA for presentasjon av øvre og nedre anslag.¹

¹ For såkalt ukonvensjonell naturgass, som for eksempel skifergass, er variasjonene i anslag og utfordringene ved klassifisering spesielt store. GEA oppgir svært høye reserver av ukonvensjonell gass (Rogner et al., 2012, s. 455).

Anslag på ressurser i allerede utviklede felt finnes ikke i offentlig tilgjengelig statistikk, men analyseselskaper i olje- og gassbransjen utarbeider kommersielt tilgjengelige anslag. En fersk rapport fra tenketanken Oil Change International benytter tall fra det norske analyseselskapet Rystad Energy til å beregne CO₂-innholdet i kull, olje og gass fra felt som allerede er satt i produksjon eller under utbygging (Muttitt, 2016). I figur 2 benyttes disse tallene sammen med Global Energy Assessment sine anslag for reserver og ressurser (Bruckner et al., 2014; Rogner et al., 2012), for å illustrere forholdet mellom de tre kategoriene.

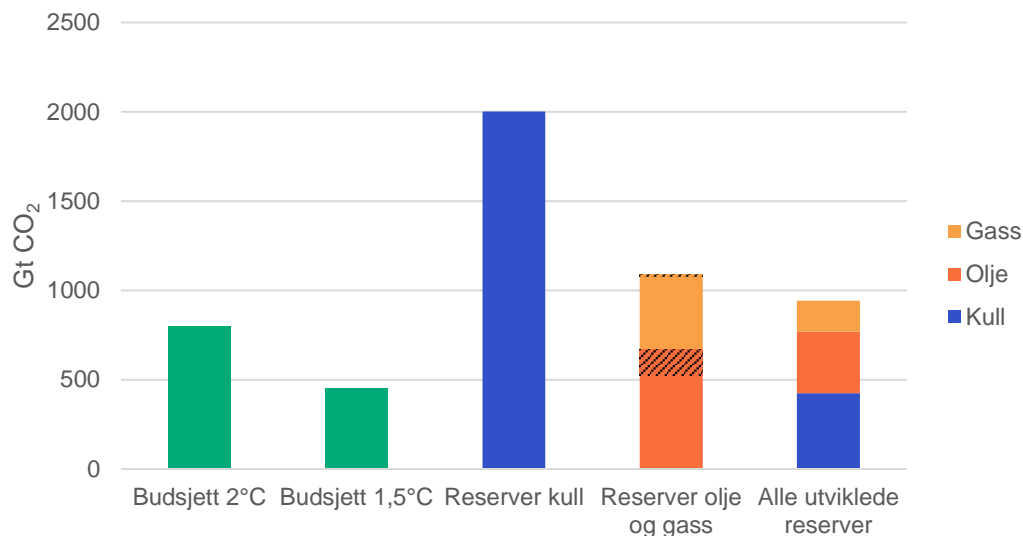


Figur 2: Ressurser, reserver og utviklede reserver av kull, olje og gass, målt i potensielle CO₂-utslipp. For ressurser og reserver vises øvre og nedre anslag. Ressurser og reserver gjengitt fra Bruckner et al. (2014), utviklede reserver fra Muttitt (2016) basert på Rystad Energy.

2.2 Hvor mye må bli liggende?

Som vist over, er verdens totale ressurser av fossil energi enorme. En mer relevant sammenlikning med karbonbudsjettene får man ved å begrense seg til reserver – altså fossil energi som er økonomisk og teknologisk utvinnbar i dag. Men fortsatt utgjør tilgjengelig fossil energi langt større potensielle utslipp enn karbonbudsjettet for to grader gir rom for. Figur 3 illustrerer forholdet mellom karbonbudsjettene FNs klimapanel oppgir for en 66% sannsynlighet for 2°C og 50% sannsynlighet for 1,5°C, og de eksisterende reservene av kull, olje og gass. Som figuren viser, er verdens kullreserver alene flere ganger større enn de tilgjengelige karbonbudsjettene. Men også de samlede olje- og gassreservene er i seg selv nok til å gi en sterkere oppvarming enn 2°C dersom de utvinnes og forbrukes. Som Muttitt (2016) påpeker, er også reserver i allerede utviklede felt (kull, olje og gass) større enn det som kan utvinnes innenfor de karbonbudsjettene FNs klimapanel oppgir.

mens tilsvarende reserver hos BGR er svært lave og oppgis å være «a significant underestimation» (BGR, 2015, s. 39). Når tall fra BGR brukes i det videre, undervurderes trolig totale gassreserver betydelig.



Figur 3: Reserver og utviklede reserver av fossil energi, målt i potensielle CO₂-utslipp og sammenliknet med karbonbudsjetter for 2°C og 1,5°C. Skraverte felt markerer andelen ukonvensjonelle ressurser. Utslipp i reserver av kull, olje og gass kalkulert av Robbie Andrew (CICERO), basert på BGR (2015). Utslipp i utviklede reserver er gjengitt fra Muttitt (2016), og inkluderer feltreserver i kategoriene «proven» og «pobable». Karbonbudsjetter fra 2016 og framover basert på IPCC (2014) og Le Quéré et al. (2016).

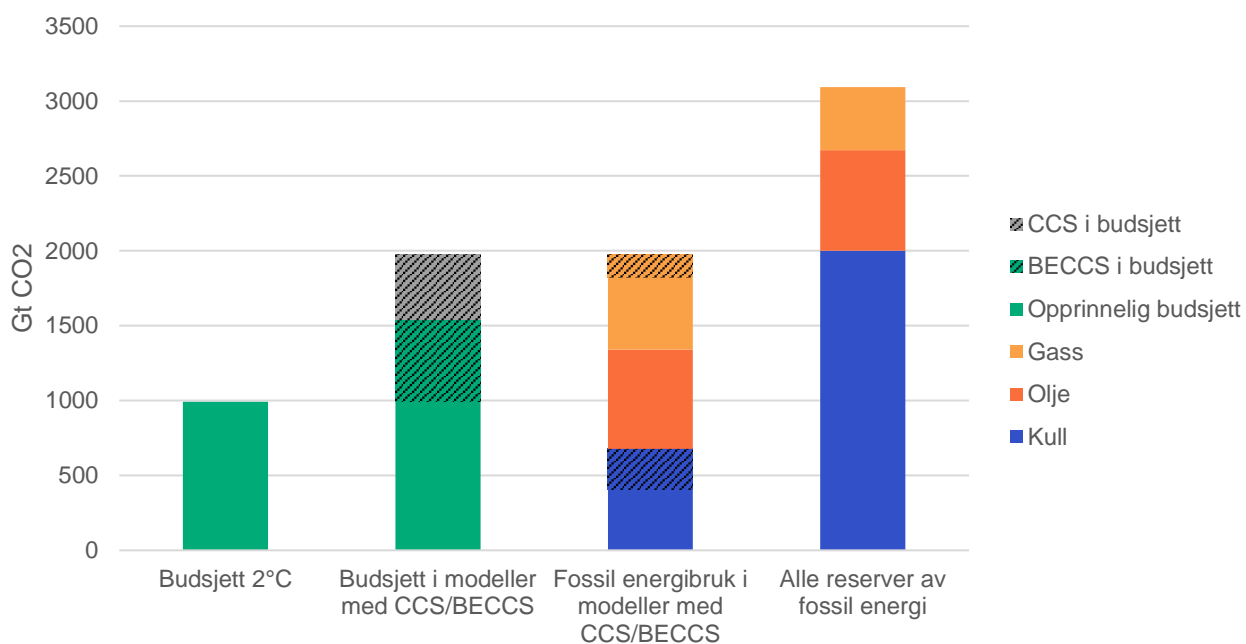
Ved sammenligning av tilgjengelig karbonbudsjett og reserver av fossil energi må det også tas hensyn til CO₂-utslipp fra andre kilder enn fossil energi – i praksis utslipp fra endringer i arealbruk (som avskoging) og produksjon av sement. Det er usikkert hvor stor del av budsjettet som vil «spises opp» av denne typen utslipp, noe som tilfører et nytt element av usikkerhet i analysen. Uavhengig av denne usikkerheten er det imidlertid tydelig fra figur 3 at karbonbudsjettene for å overholde Paris-avtalens temperaturmål vil bety at en svært stor andel av verdens fossile energiressurser må bli liggende urørt. Det samme grunnleggende poenget er også understreket i en lang rekke foreliggende studier (Hansen et al., 2008; IEA, 2012; IPCC, 2014; McGlade & Ekins, 2015; Meinshausen et al., 2009), selv om de mange elementene av usikkerhet gjør at de nøyaktige tallene varierer. CO₂-innholdet i allerede utviklede felt er alene nok til å overskride disse budsjettene, selv når utslipp fra arealbruk og sementproduksjon holdes utenfor.

2.3 Kilder til fleksibilitet

Det finnes imidlertid flere måter å gjøre karbonbudsjettet noe mer fleksibelt på, som kan øke rommet for bruk av fossil energi. Som forklart i forrige kapittel forutsetter mange modeller for framtidig energibruk betydelige «negative utslipp» i form av bioenergi med karbonfangst og -lagring (BECCS). Framtidige negative utslipp vil gi rom for bruk av fossil energi som går ut over det opprinnelige karbonbudsjettet for 2°C eller 1,5°C. I tillegg vil karbonfangst og -lagring (CCS) direkte knyttet til fossil energi naturlig nok også gi større rom for bruk av kull, olje og gass, ettersom denne teknologien fjerner store deler av utslippet.

Denne typen fleksibilitet er en viktig grunn til at mange scenarier for framtidig energibruk under et gitt temperaturmål viser større forbruk av kull, olje og gass enn karbonbudsjettet i utgangspunktet gir rom for. Svært mange av modellene som oppsummeres av FN's klimapanel gjør bruk av både negative utslipp og CCS. Det internasjonale energibyrådet (IEA) bruker ikke negative utslipp i sine World Energy Outlook-scenarier, men forutsetter til gjengjeld utstrakt bruk av CCS (IEA, 2016).

Selv om vi aksepterer denne typen forutsetninger om framtidig bruk av negative utslipp og CCS, vil imidlertid ikke sammenlikningen med verdens reserver av fossil energi endres vesentlig. Figur 4 viser bruken av kull, olje og gass for medianen av alle scenariene i FNs klimapanelens femte hovedrapport som inkluderer CCS og negative utslipp. Som det framgår av figuren, er verdens kullreserver fortsatt flere ganger større enn den mengden kull som kan forbrukes innenfor det utvidede budsjettet – inkludert kull med CCS. Også reservene av olje (konvensjonell og ukonvensjonell) er noe større enn oljeforbruket. For gass er imidlertid samlet gassforbruk (med og uten CCS) noe høyere enn dagens reserver, men her er usikkerheten stor og reservene av ukonvensjonell gass trolig underestimert.²



Figur 4: Karbonbudsjett for 2°C (66% sannsynlighet) med og uten CCS og negative utslipp (BECCS), og fordeling av fossil energibruk i modellene som inkluderer bruk av CCS og BECCS. Skravering indikerer bruk av CCS. Figuren viser medianverdiene av alle relevante scenarier i FNs klimapanelens scenariodatabase (IIASA, 2014), kalkulert av Glen Peters (CICERO). Lengst til høyre vises eksisterende reserver av fossil energi (BGR, 2015) for sammenlikning.

2.4 «Unburnable carbon»: To utfordringer

Til tross for mange lag av usikkerhet, er det altså en relativt robust konklusjon at reservene av fossil energi overstiger den mengden fossil energi som kan forbrukes innenfor et karbonbudsjett i tråd med Paris-avtalens mål. Den britiske tenketanken Carbon Tracker Initiative har lansert begrepet «unburnable carbon» for å beskrive den mengden fossil energi som ikke kan brennes uten å bryte med de globale klimamålene (Leaton, 2011; Leaton, Ranger, Ward, Sussams, & Brown, 2013).

Det påpekes gjerne to ulike utfordringer knyttet til misforholdet mellom fossile energireserver og verdens karbonbudsjett. For det første er det en fare for at de store fossile reservene kan gjøre det

² Sammenlikningen er basert på BGRs svært lave anslag for ukonvensjonelle gassreserver. Dersom man heller legger til grunn de ukonvensjonelle gassreservene som oppgis av FNs klimapanel (Bruckner et al., 2014), vil de totale gassreservene overstige bruken av gass i median-anslaget for bruk av CCS og negative utslipp.

vanskelig å begrense temperaturstigningen. At store mengder kapital allerede er bundet opp i eksisterende kullgruver eller olje- og gassfelt kan gjøre det kostbart og politisk vanskelig å begrense fossil energibruk i tråd med målene i Paris-avtalen. En økning i de fossile energireservene vil dermed også øke risikoen for kraftigere oppvarming og farlige klimaendringer (Muttitt, 2016).

For det andre kan de de «ikke-brennbare» fossile energireservene utgjøre en økonomisk risiko. Dersom klimamålene overholdes og bruken av fossil energi reduseres i tråd med verdens karbonbudsjett, kan store økonomiske verdier i form av energireserver og infrastruktur for eksisterende fossil energiproduksjon gå tapt (McGlade & Ekins, 2014, 2015). Ved en kraftig reduksjon i forbruket kan eksisterende investeringer i fossil energiproduksjon ende opp som «stranded assets», med potensielt store konsekvenser for verdensøkonomien (Leaton et al., 2013).

Både de klimamessige og de økonomiske utfordringene ved «ikke-brennbare» fossile energireserver gjør det aktuelt å diskutere politiske tiltak for hvordan disse formene for risiko kan håndteres. Politiske tiltak for å regulere investeringer i eller produksjon av fossil energi går imidlertid ut over den tradisjonelle forståelsen av klimapolitikk, som først og fremst har fokusert på etterspørselen etter kull, olje og gass. Misforholdet mellom verdens karbonbudsjett og fossile energireserver har derfor bidratt til en bredere diskusjon om klimapolitiske tilnæringer.

3 Klimapolitikk og fossil energiproduksjon: Tilbud eller etterspørsel?

Klimapolitikk har tradisjonelt tatt utgangspunkt i å redusere etterspørselen etter fossil energi, enten gjennom å begrense sluttbruken av kull, olje og gass gjennom avgifter og reguleringer, eller ved å øke produksjonen av alternative energiformer. FNs klimakonvensjon, som danner rammen for nasjonale myndigheters klimapolitikk, tar utgangspunkt i sluttbruken av fossil energi både når det gjelder rapportering av klimagassutslipp og de enkelte landenes utslippsforpliktelser. Dette har bidratt til å rette det politiske fokuset mot etterspørselssiden (forbruket) framfor tilbudssiden (produksjonen).

Det er mange grunner til at det er fornuftig å innrette klimapolitikken mot forbruket av fossil energi. I et system der all bruk av fossil energi eller alle utslipp av klimagasser er omfattet av tilsvarende reguleringer, vil en slik strategi være svært effektiv: Redusert etterspørsel vil redusere prisene på fossil energi, og produksjonen vil kuttes tilsvarende. De siste årene har det imidlertid vokst fram en sterkere erkjennelse av at et globalt system med harmoniserte virkemidler mot forbruk av fossil energi er lite sannsynlig. Det har gitt økt interesse for et bredere sett av virkemidler i klimapolitikken. Som en del av denne utviklingen har også politiske tiltak på tilbudssiden (såkalt «supply-side policy») fått gradvis større oppmerksomhet i både faglige og politiske debatter (Lazarus et al., 2015).

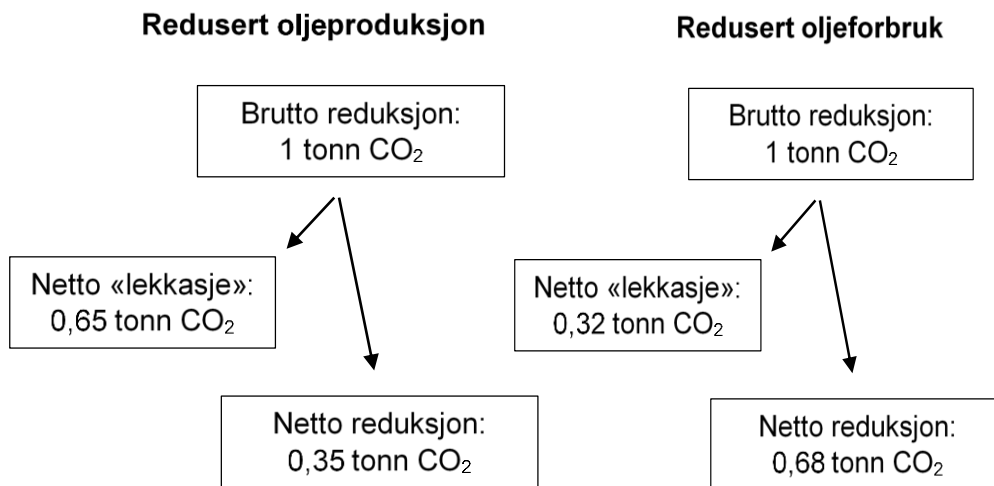
3.1 Alternative syn på tilbuds- og etterspørselspolitikk

Det tradisjonelle synet på klimapolitikken har vært at det ikke vil være effektivt for noen enkeltaktør å redusere produksjon av fossil energi dersom etterspørselen forblir den samme, da det antas at produksjonen vil overtas av andre aktører for å møte etterspørselen. Men det omvendte er også tilfelle: Dersom etterspørselen reduseres ett sted, mens produksjonen forblir den samme, vil det føre til lavere energipriser og økt forbruk andre steder.

Klassisk økonomisk teori innebærer at tilbud og etterspørsel påvirker hverandre gjensidig. Dette tilsier at det kan være fornuftig å kombinere politiske tiltak og virkemidler på tilbuds- og etterspørselssiden – særlig i en situasjon der ambisjonsnivå og virkemiddelbruk varierer mellom land (Hoel, 2011). I den økonomiske litteraturen har det til og med blitt argumentert for at manglende virkemiddelbruk på tilbudssiden kan bidra til økte utslipp: Ideen om et såkalt «grønt paradoks» (Sinn, 2008) innebærer at dersom produsenter av fossil energi forventer en strammere klimapolitikk i framtiden, kan det oppmuntre til økt produksjon og dermed økte utslipp på kort sikt.

En strategi for å unngå denne typen effekter kan være å begrense produksjonen av fossil energi fra de områdene der lønnsomheten i produksjonen er lavest (Harstad, 2012). Forskere ved Statistisk Sentralbyrå har beregnet at dersom Norge skulle velge en slik strategi, kan enkelte kutt i oljeproduksjonen faktisk være mer kostnadseffektive enn å redusere det nasjonale forbruket av olje (Fæhn, Hagem, Lindholt, Mæland, & Rosendahl, 2013, 2017). Det tas høyde for at tiltaket vil føre til en betydelig «lekkasje», i form av at redusert produksjon i Norge delvis oppveies av økt produksjon andre steder. Men faren for lekkasje gjelder også på etterspørselssiden, om enn i noe

mindre grad (se figur 5). Når lekkasjeeffekten vurderes symmetrisk for tilbuds- og etterspørselssiden kan tiltak på tilbudssiden i noen sammenhenger være mer kostnadseffektive enn tiltak på etterspørselssiden, dersom tiltak for redusert produksjon er tilstrekkelig billige i forhold til tiltak for redusert forbruk. Fæhn et al. (2017) finner for Norges del at det optimale vil være en kombinasjon av reduksjoner i produksjon og forbruk, men med noe større reduksjoner på produksjonssiden.



Figur 5: Klimaeffekt av redusert oljeproduksjon versus redusert oljeforbruk i Norge. Illustrasjon basert på Fæhn et al. (2017) «benchmark case/OPEC dominant producer».

Også utenfor den klassiske økonomiske litteraturen finner man en rekke faglige perspektiver som tilsier at tilbuds- og etterspørselspolitikk med fordel kan kombineres. Innenfor fagtradisjoner som anlegger et helhetlig systemperspektiv på energisektoren, som studier av innovasjon og omstilling, pekes det gjerne på at fortsatte investeringer i fossil energi kan bidra til å gjøre framtidig omstilling vanskeligere enn nødvendig. Dagens kull-, olje- og gassvirksomhet utgjør et eksisterende «regime» i energisektoren, og de økonomiske og politiske ressursene som er assosiert med dette regimet kan bidra til å gjøre overgangen til nye energiformer vanskeligere (Geels, 2014). Dermed kan det oppstå en «lock-in»-effekt der samfunnsutviklingen låses til bestemte energiformer som vil være vanskeligere å bytte ut enn det som gjerne framgår av tradisjonelle økonomiske modeller basert på tilbud og etterspørsel (Unruh, 2000).

Investeringer i infrastruktur for fossil energi låser ressurser til framtidig utvinning og bruk av kull, olje og gass, og bidrar på den måten til en «stivhengig» samfunnsutvikling. Dermed begrenser dagens investeringer handlingsrommet for framtidige politiske tiltak som kan redusere klimagassutslippene (Erickson, Kartha, Lazarus, & Tempest, 2015). Som en konsekvens kan dermed tiltak som regulerer tilbudssiden i dag gjøre det lettere å oppnå framtidige reduksjoner i etterspørselen etter fossil energi, både gjennom å redusere politiske barrierer, øke offentlig aksept for omstilling, og ved å unngå unødvendige kostnader i form av feilinvesteringer – såkalte «stranded assets» (McGlade & Ekins, 2015).

Samtidig er det åpenbart at ikke alle tiltak for å regulere produksjonen av fossil energi vil ha stor eller i det hele tatt positiv klimaeffekt, verken på kort eller lang sikt (se f.eks. Hoel, 2011). Oppfatninger av hva som er den riktige sammensetningen av tilbuds- og etterspørselspolitikk vil

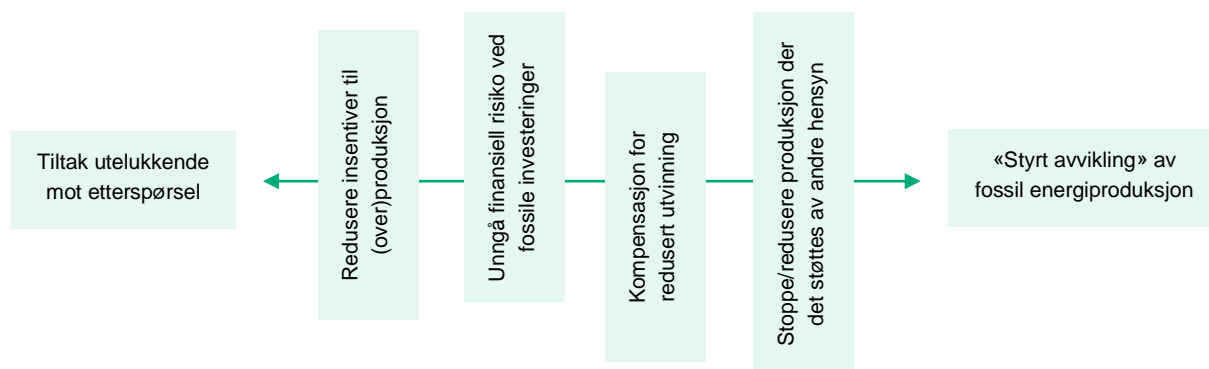
varierte både ut ifra faglig perspektiv og ut ifra ulike forståelser av hvor rask omstilling som er nødvendig – for eksempel hva slags karbonbudsjett man ønsker å legge til grunn.

3.2 Et bredt spekter av politiske posisjoner

Gitt de ulike faglige synspunktene på hvordan en eventuell klimapolitikk på tilbudssiden bør utformes, er det ingen overraskelse at det også i den politiske diskusjonen finnes et bredt spekter av synspunkter på hvorvidt og hvordan klimapolitikken bør regulere produksjonen av fossil energi. I den ene enden av dette spekteret finner man oppfatningen om at klimapolitiske tiltak bør begrenses til å regulere etterspørselen etter fossil energi. Det forutsettes at begrensning av etterspørsel indirekte vil føre til nødvendige reduksjoner på tilbudssiden. Avgjørelser om hvilke fossile energiresurser som forblir uutnyttet overlates dermed fullt ut til markedet. Dette er posisjonen den norske regjeringen eksplisitt har inntatt i løpet av de siste årene: Klimaminister Vidar Helgesen har for eksempel understreket at det er *etterspørselen* etter olje som vil avgjøre framtidige klimagassutslipp, og at norsk klimapolitikk er innrettet mot å redusere denne etterspørselen heller enn å regulere oljeproduksjonen på norsk sokkel.³

Det andre ytterpunktet representeres av krav om fullstendig stopp i utvikling av nye fossile energireserver som en direkte konsekvens av at tilgjengelige kull-, olje- og gassreserver langt overgår de utslippene karbonbudsjettet gir rom for. En slik posisjon innebærer direkte politisk styring med hvilke ressurser som blir liggende uutnyttet. En bred koalisjon av internasjonale miljøorganisasjoner har for eksempel tatt til orde for en «styrt avvikling» («managed decline») av fossil energiutvinning i tråd med begrensningene karbonbudsjettet setter (Muttitt, 2016) – for eksempel gjennom stopp i tildeling av nye tillatelser til olje- og gassleting, eller moratorium på etablering av nye kullgruver. Også i norsk politisk debatt har enkelte partier og organisasjoner tatt til orde for at karbonbudsjettet bør legge grunnlaget for en direkte politisk styring av videre olje- og gassutvinning.⁴

Mellom disse to ytterpunktene finnes en rekke mellomposisjoner som kombinerer vektlegging av tilbuds- og etterspørselssiden, og av markedsstyring og politisk regulering. I figur 6 er fire slike mellomposisjoner plassert på et kontinuum mellom de to ytterpunktene som er skissert over.



Figur 6: Spekter av politiske posisjoner på klimatilpassing som regulerer produksjon av fossil energi

³ Se f.eks. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/tid-for-gronn-omstilling/id2469483/>, <https://www.tu.no/artikler/nye-anslag-sa-mye-olje-og-gass-er-det-igjen-pa-norsk-sokkel/363874>

⁴ Se f.eks. https://www.mdg.no/content/uploads/2013/06/MDG_Arbeidsprogram_web.pdf, <https://www.sv.no/wp-content/uploads/2014/01/Klima-foran-olje.pdf>

Helt til venstre i kontinuumet finner vi tiltak som reduserer «unaturlige» insentiver til produksjon av fossil energi. Det kan for eksempel gjelde fjerning av subsidier til fossil energiproduksjon eller andre fordeler som kan føre til overinvestering i kull, olje og gass sammenliknet med andre sektorer. Slike tiltak påvirker tilbudssiden, men med mål om å sikre at det i størst mulig grad er markedet som regulerer hvilke fossile ressurser som utvinnes.

En annen tilnærming, som innebærer en noe mer aktiv inngripen overfor markedet, legger vekt på å unngå finansiell risiko gjennom investeringer i produksjon av fossil energi. Denne tilnærmingen tar utgangspunkt i faren for «stranded assets» og en påfølgende finansiell boble dersom fossilindustrien fortsetter å investere i reserver som ikke vil kunne utvinnes under en framtidig klimapolitikk (Leaton, 2011; Leaton et al., 2013). Dersom dagens markedsaktører ikke tar tilstrekkelig høyde for at etterspørselen etter kull, olje og gass vil falle dramatisk i en verden som forholder seg til karbonbudsjettet, kan det argumenteres for at det er behov for politiske tiltak som enten styrer unna de mest risikofylte formene for fossil energiproduksjon eller som legger til rette for en bedre risikoforståelse. Denne tilnærmingen har fått tilslutning fra for eksempel Mark Carney, britisk sentralbanksjef og styreleder for Financial Stability Board (Carney, 2015). I Norge har det regjeringsoppnevnte ekspertutvalget for grønn konkurransekraft knyttet an til en tilsvarende posisjon (Hedegaard & Kreutzer, 2016).

Videre er det foreslått – både i internasjonal klimapolitikk og i den økonomiske litteraturen – å bruke økonomiske virkemidler for å unngå utvinning av spesifikke fossile ressurser. Dermed brukes markeds mekanismer til å oppnå en mer aktiv politisk regulering av fossil energiproduksjon. Økonomen Bård Harstad (2012) har tatt til orde for å begrense tilbudet av kull ved å kjøpe opp marginale kullreserver for å unngå utvinning. Andre har foreslått at dette kan oppnås gjennom en type kvotesystem der inntektene brukes til å betale for nedleggelse av den globale kullindustrien (Collier & Venables, 2015), eller – når det gjelder olje – gjennom en egen klimaavgift på oljeproduksjon (Fæhn et al., 2017). Denne posisjonen ligger også bak forslaget fra myndighetene i Ecuador om å verne et område i ecuadoriansk Amazonas mot oljevirkosomhet dersom det internasjonale samfunnet kompenserer noe av inntektsbortfallet – det såkalte Yasuní-ITT-initiativet (Larrea & Warnars, 2009).

I eksempelet fra Ecuador spiller klimahensyn sammen med andre miljøhensyn, som vern av biologisk mangfold. Dette leder over mot høyre side i figur 6, som angir alternativer for enda mer direkte regulering av fossil energiproduksjon (for eksempel gjennom vern eller moratorium) i områder der også andre hensyn taler for varsomhet. Her vil behovet for å begrense den totale utvinningen av fossil energi av hensyn til et begrenset karbonbudsjett inngå som et tilleggsargument som spiller sammen med andre grunner for å stoppe utvinning. Den amerikanske klimaforskeren James Hansen knytter an til dette standpunktet når han argumenterer for at en nødvendig reduksjon i oljeutvinning kan oppnås gjennom miljøreguleringer som hindrer produksjon i bestemte områder (Hansen et al., 2008). I den norske politiske debatten er kombinasjonen av hensynet til fiskerier, biologisk mangfold og klimaeffekten av redusert oljeutvinning et kjent standpunkt i diskusjonen både om Barentshavet og om Lofoten, Vesterålen og Senja (Kristoffersen & Dale, 2014).

De ulike posisjonene som er skissert ovenfor utgjør ikke en uttømmende liste, og det er sannsynligvis mulig å finne en lang rekke varianter og kombinasjoner ut over eksemplene som er gjennomgått. Spekteret i figur 6 illustrerer først og fremst at en rekke alternative tilnærminger til det å regulere tilbudet av fossil energi allerede eksisterer i den politiske debatten, til tross for at den tradisjonelle klimapolitikken legger hovedvekten på etterspørselssiden. I praksis kan man tenke seg at de fleste tiltak og virkemidler på etterspørselssiden har parallelle virkemidler på tilbudssiden, som illustrert i tabell 2 (gjengitt etter Lazarus et al., 2015, s. 10).

| | Virkemidler på tilbudssiden | Virkemidler på etterspørselssiden |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Økonomiske virkemidler – skatt/avgift | <ul style="list-style-type: none"> • Avgift på ressursproduksjon • Avgift på ressurseksport • Skattlegging av fossil-kapital (inntekt) | <ul style="list-style-type: none"> • Karbon- eller drivstoffavgifter • Karbontoll (BTA) |
| Økonomiske virkemidler – subsidier | <ul style="list-style-type: none"> • Fjerning av produksjonssubsidier for fossil energi | <ul style="list-style-type: none"> • Fjerning av forbrukersubsidier for fossil energi • Subsidiering av fornybar energi |
| Økonomiske virkemidler – kvotemekanismer | <ul style="list-style-type: none"> • Kvotehandel for produksjonsrettigheter • Kreditter (offsets) for redusert utvinning | <ul style="list-style-type: none"> • Kvotehandel for utslippsrettigheter • Kreditter (offsets) for reduserte utslipp |
| Virkemidler basert på direkte regulering | <ul style="list-style-type: none"> • Forby utvikling av spesifikke ressurser eller bruk av spesifikke teknologier • Begrensninger på produksjon eller eksport • Helhetlig utslippsberegning ved konsekvensutredning av utvinning | <ul style="list-style-type: none"> • Utslippsstandarder • Bygningskrav |
| Offentlig tjenesteyting | <ul style="list-style-type: none"> • Begrensninger på utleie/lisensiering av offentlige ressurser til fossil energiproduksjon • Begrense offentlig infrastruktur-utvikling for fossil energi • Kompensasjon for å avstå fra ressursutvinning • Begrense offentlig kreditt, bistand eller annen finansiering av fossil utvinning | <ul style="list-style-type: none"> • Infrastrukturbygging (fjernvarme, ladestasjoner osv.) • Begrense offentlig kreditt, bistand eller annen finansiering av fossilt forbruk |
| Informasjonstiltak, frivillige tiltak m.m. | <ul style="list-style-type: none"> • Uttrekk av investerte midler («divestment») fra kull-, olje- og gassindustri • Rapportering av utslipp basert på utvinning, livssyklus-regnskap ved salg av fossil energi | <ul style="list-style-type: none"> • Energirevisjon • Merkeordninger • Rapportering av utslipp basert på forbruk (territorielt regnskap) |

Tabell 2: Eksempler på klimapolitiske tiltak og virkemidler rettet mot fossil energi. Gjengitt etter Lazarus et al. (2015, s. 10), med inndeling basert på FN's klimapanel's fjerde hovedrapport.

4 Implikasjoner for norsk oljepolitikk

Begrensning av fossil energiproduksjon er i økende grad en del av debatten om norsk olje- og klimapolitikk. De siste årene har det vært stadig mer offentlig diskusjon om hvordan det norske petroleumsregimet bør innrettes for å være i tråd med de langsiktige klimamålene i Paris-avtalen. Dette kommer til uttrykk i den politiske debatten om oljevirkosomhet i norsk Arktis generelt og i havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja spesielt. Men det kommer også til uttrykk gjennom en økende interesse for å diskutere risiko knyttet til videre investeringer i olje- og gassvirkosomhet, slik for eksempel det regjeringsoppnevnte ekspertutvalget for grønn konkurransekraft har tatt til orde for.

I Stortingets behandling av statsbudsjettet høsten 2016 ble det vedtatt at perspektivmeldingen som Finansdepartementet skal legge fram våren 2017, skal «drøfte hvilke konsekvenser et nytt globalt klimamål om å begrense den globale oppvarmingen til maksimalt 1,5 °C kan ha på innretningen av norsk petroleumpolitikk».5 Dermed står sammenhengen mellom Paris-avtalens klimamål og karbonbudsjetter og norsk olje- og gassvirkosomhet eksplisitt på Stortingets dagsorden for 2017.

Gjennomgangen i de foregående kapitlene viser at det finnes en bred faglig bakgrunn for den drøftingen Stortinget har bedt om:

- Kunnskapen om karbonbudsjettet for temperaturmål på 2°C og 1,5°C tilsier at rommet for bruk av eksisterende olje- og gassreserver er knapt, selv med en framtidig oppskalering av karbonfangst og -lagring. Ytterligere reservetilvekst vil kreve at en større andel av eksisterende reserver ikke utvinnes.
- For å unngå at samfunnsutviklingen låses til et fossilt energisystem som kan vanskeliggjøre framtidige utslippsreduksjoner eller øke kostnadene på den nødvendige omstillingen, kan det derfor være behov for å kombinere politiske tiltak for redusert *etterspørsel* etter fossil energi, med en viss regulering også av *tilbudssiden*.
- Både i faglitteraturen og i den politiske debatten er det et bredt spekter av synspunkter på hvor sterk politisk regulering av tilbudssiden som vil være nødvendig. En rekke ulike tiltak og virkemidler for å regulere tilbudet av kull, olje og gass er allerede i bruk eller under aktiv debatt.

Disse innsiktene har implikasjoner for norsk olje- og gassproduksjon som for all annen produksjon av fossil energi. Prognosene for framtidig olje- og gassvirkosomhet viser at den samlede produksjonen på norsk sokkel er forventet å falle svakt fram mot 2040. Prognosene er ikke basert på vurderinger av rommet for fossil energi innenfor Paris-avtalens mål eller hvilke konsekvenser framtidig klimapolitikk kan få for etterspørselen etter olje og gass.

Eksisterende studier viser at det er grunnlag for å vurdere videre investeringer i petroleumsproduksjon på norsk sokkel opp mot både klimahensyn og økonomisk risiko. Den foreliggende forskningen er imidlertid relativt begrenset, og det er derfor vanskelig å si noe om

5 Se <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Vedtak/Vedtak/Sak/?p=66656>

hvilket nivå på eventuelle reguleringer og begrensninger som vil være fornuftig. Når det gjelder klimahensyn er det beregnet at en reduksjon i norsk oljeproduksjon tilsvarende ett tonn CO₂ kan gi netto globale utslippsreduksjoner på 0,35 tonn CO₂ (Fæhn et al., 2017, s. 91). Som klimatiltak er dette altså ikke blant de mest effektive, men det kan likevel være mer kostnadseffektivt enn enkelte eksisterende tiltak på etterspørselssiden.

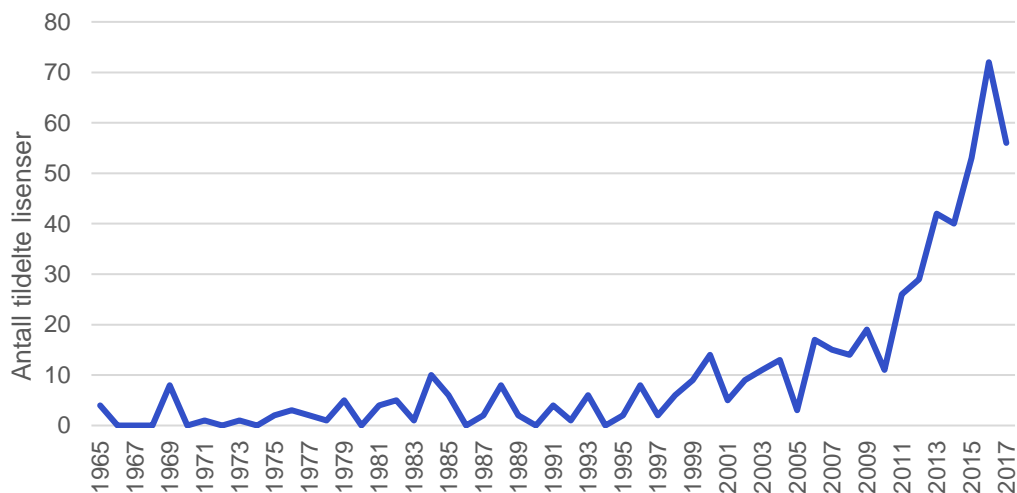
Den økonomiske risikoen ved videre investeringer i olje- og gassproduksjon knytter seg til hvordan oljeprisen vil utvikle seg dersom det globale oljeforbruket faller i tråd med Paris-avtalens mål. Foreliggende studier har pekt på at arktiske områder generelt vil være områder der oljeproduksjon blir ulønnsom dersom togradersmålet overholdes (McGlade & Ekins, 2015). Analyser av norsk kontinentalsokkel gir et mer nyansert bilde. Rystad Energy har pekt på at eksisterende norske reserver i hovedsak vil være lønnsomme innenfor den antatte oljeprisen som følger av IEAs tidligere togradersscenario, men at store deler av de uoppdagede ressursene på norsk sokkel vil ha dårligere lønnsomhet (Rystad, 2013). En nyere analyse basert på oppdaterte oljepriser og IEAs nyere scenarier indikerer at enda større deler av de uoppdagede oljeressursene vil kunne bli ulønnsomme (Erickson & Down, 2017).

4.1 Aktuelle virkemidler

Både klimahensyn og økonomisk risiko gir altså grunnlag for å vurdere det norske petroleumsregimet opp mot langsiktige klimamål. Når Stortinget skal drøfte konsekvensene av Paris-avtalen for petroleumpolitikken, kan det være grunn til å vurdere både arealpolitikken, skatteregimet, og krav til kunnskapsgrunnlag og utredninger. I forskningslitteraturen er virkemidlene på disse politikkområdene i liten grad vurdert spesifikt opp mot klimahensyn og framtidige karbonbudsjetter. Gjennomgangen nedenfor begrenser seg derfor til å gi en oversikt over mulige virkemidler for å regulere olje- og gassproduksjon på hvert område, og å antyde problemstillinger som krever videre analyse.

4.1.1 Arealpolitikk

Å åpne nye områder for petroleumsvirksomhet og tildele utvinningslisenser er sannsynligvis det politiske tiltaket som i størst grad har innvirket på det langsiktige investerings- og produksjonsnivået i norsk oljesektor (Ryggvik & Kristoffersen, 2015). Tildelingen av leteareal på norsk kontinentalsokkel har økt kraftig etter 2010 (se figur 7).



Figur 7: Tildelte utvinningslisenser på norsk sokkel, 1965-2017. Kilde: Oljedirektoratet.

Økningen er særlig knyttet til etableringen av ordningen for Tildeling i forhåndsdefinerte områder (TFO), som sørger for årlige arealtildelinger i det som er definert som modne områder med eksisterende virksomhet og infrastruktur. Men også gjennom de ordinære, nummererte konsesjonsrundene har det de siste årene blitt tildelt et stort antall lisenser.

Redusert tildeling av leteareal vil begrense oljeaktiviteten på lengre sikt, og kan derfor være et styringseffektivt virkemiddel for å oppnå reduksjoner i klimagassutslipp. En fordel med dette virkemiddelet er at det kan kombineres med andre hensyn som taler for å skjerme enkelte områder for oljevirkosomhet, for eksempel av hensyn til naturverdier eller andre næringer, ved at redusert aktivitet i disse områdene prioriteres. I dagens politiske situasjon framstår det imidlertid som et svært kontroversielt virkemiddel, og den politiske gjennomførbarheten må derfor antas å være begrenset.

Begrensninger i arealtildeling kan også brukes som et virkemiddel for å redusere den økonomiske risikoen knyttet til framtidig petroleumsvirksomhet. I så fall vil det mest nærliggende være å vurdere redusert tildeling i områder som generelt må anses som økonomisk risikofylte, heller enn i områder der oljevirkosomhet kan være kontroversielt av andre grunner. Det er usikkert hvor treffsikkert det vil være å redusere arealtildeling for å begrense økonomisk risiko, ettersom det kan være vanskelig å målrette mot de mest risikofylte ressursene så lenge geologien fortsatt er dårlig kjent.

4.1.2 Skattesystemet

Ved siden av tildeling av utvinningslisenser for leting og produksjon, er petroleumsskatteregimet trolig den mest avgjørende faktoren for framtidig investerings- og produksjonsnivå. Dagens norske petroleumsskattesystem sikrer offentligheten en stor andel av inntektene fra olje- og gassvirksomheten, med en skattesats på 78%. Samtidig gjør skattesystemet at offentligheten bærer en stor del av risikoen ved leting og utbygging av nye felt, ved at både kostnader til letevirksomhet, avskrivninger og rentekostnader knyttet til investeringer er fradragsberettiget (Finansdepartementet, 2012-2013, s. 11). Gjennom leterefusjonsordningen får dessuten oljeselskaper som ikke er i skatteposisjon direkte refundert utgifter til letevirksomhet.

Idealet i norsk petroleumsskatt er et nøytralt skattesystem (Lund, 2014). Dagens system er imidlertid utformet slik at verdien av oljeselskapenes investeringsfradrag er større enn inntektsbeskatningen (NOU 2000:18, 2000). Dette gjør at samfunnsøkonomisk ulønnsomme investeringer på norsk sokkel likevel kan bli lønnsomme for selskapene etter skatt, og kan gi «vridningar i valet mellom investering på sokkelen eller på land» (Finansdepartementet, 2012-2013, s. 13). Dagens skjevheter i petroleumsskatten ga staten et samlet inntektstap beregnet til 16,7 mrd kr i 2015, og 14,4 mrd kr i 2016, tilsvarende henholdsvis 15% og 27% av statens skatteinntekter fra petroleumsvirksomheten i de aktuelle årene.⁶

Justeringer i skattesystemet er et aktuelt virkemiddel både dersom man ønsker å oppnå utslippsreduksjoner gjennom redusert oljeaktivitet, og dersom målet er å redusere den økonomiske risikoen knyttet til nyinvesteringer i olje og gass. Aktuelle justeringer kan rette seg mot å justere elementene som ifølge Finansdepartementet skaper skjevheter i dagens system (for eksempel ved å fjerne rentefradrag og/eller redusere friinntekt) eller mot mer fundamentale endringer som tar sikte på en aktiv vridning av aktiviteten på sokkelen. Å innføre en klimaavgift på oljeproduksjon med mål om å la de minst lønnsomme ressursene bli liggende (Fæhn et al., 2017) er et eksempel på en slik mer fundamental endring. Et annet forslag som har vært fremmet er endringer i eller avvikling av leterefusjonsordningen (Jortveit, 2015, 2016).

⁶ Se <http://www.statsbudsjettet.no/Statsbudsjettet-2017/Dokumenter1/Budsjettdokumenter/Skatte--avgifts/Prop-1-LS-/Vedlegg-og-registre/Anslag-pa-skatteutgifter-og-skattesanksjoner/> og <http://www.norskpetroleum.no/okonomi/statens-inntekter/>

4.1.3 Kunnskapsgrunnlag og framskrivninger

Uavhengig av konkrete endringer i arealpolitikk eller skattesystem tilsier forholdet mellom verdens karbonbudsjett og tilgjengelige fossile energiresurser at klimahensyn og -risiko i større grad bør innarbeides i kunnskapen og analysene som ligger til grunn for norsk petroleumspolitik. Dette har også blitt påpekt fra politisk hold – for eksempel har Høyres programkomité foreslått at det bør kreves «klimapolitiske risikoanalyser i forbindelse med planer for utbygging og drift av nye felt» på norsk sokkel.⁷

En måte å forbedre kunnskapsgrunnlaget på kan være at beregninger av globale utslippseffekter og/eller økonomisk risiko innføres som en del av beslutningsgrunnlaget både for åpning av nye områder, ved utlysning og tildeling av lisenser, og ved behandling av Plan for utbygging og drift. Det finnes et voksende faglig grunnlag for å beregne klimaeffekten av fossil energiproduksjon og utbygging av fossil infrastruktur (Erickson & Lazarus, 2014; Fæhn et al., 2017). Slike beregninger ble også gjort av Obama-administrasjonen i forbindelse med vurdering av nye arealer til oljevirkosomhet i USA i 2016.⁸

En annen tilnærming som kan være aktuell, særlig dersom målet er å vurdere økonomisk risiko ved framtidige olje- og gassinvesteringer, kan være å produsere et større mangfold av framskrivninger for aktivitet og produksjon på norsk sokkel. Større åpenhet om forutsetninger som ligger til grunn for antakelser om framtidig oljepris, og sensitivitetsanalyser for disse forutsetningene, kan være aktuelt både i forbindelse med de langsiktige framskrivningene som regjeringen legger fram for Stortinget og på feltnivå i utredningsprogrammet for enkeltutbygginger. Britiske myndigheter har for eksempel utarbeidet ulike scenarier for utviklingen i oljeprisen som blant annet gjør ulike forutsetninger om framtidig klimapolitikk.⁹ Slike analyser vil kunne bidra til en mer informert diskusjon om hvilke implikasjoner Paris-avtalens klimamål har for norsk olje- og gassvirkosomhet og hvilke klimapolitiske tiltak som kan være aktuelle på tilbudssiden.

⁷ Se Høyres forslag til stortingsvalgprogram 2017-2021, <https://hoyre.no/~media/hoyre/filer/170111-hyres-program-innstilling-ny.pdf>

⁸ Se rapport fra US Department of Interiors Bureau of Ocean Energy Management, <https://www.boem.gov/OCS-Report-BOEM-2016-065/>

⁹ Se <https://www.gov.uk/government/publications/fossil-fuel-price-assumptions-2016>

Referanser

- Anderson, Kevin, & Peters, Glen P. (2016). The trouble with negative emissions. *Science*, 354(6309), 182-183. doi: 10.1126/science.aah4567
- BGR. (2015). Energy Study 2015. Reserves, resources and availability of energy resources. Hannover: Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR).
- Bruckner, Thomas, Bashmakov, Igor Alexeyvich, Mulugetta, Yacob, Chum, Helena, Navarro, Angel de la Vega, Edmonds, James, . . . Zhang, Xiliang. (2014). Energy Systems. I *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carney, Mark. (2015) Breaking the tragedy of the horizon: Climate change and financial stability. Speech given at Lloyd's of London. London: Bank of England.
- Collier, Paul, & Venables, Anthony J. (2015). Closing coal: Economic and moral incentives. *Oxford Review of Economic Policy*, 30(3), 492-512.
- Erickson, Peter, & Down, Adrian. (2017). Norwegian oil production and keeping global warming "well below 2°C". Discussion brief. Seattle, WA: Stockholm Environment Institute.
- Erickson, Peter, Kartha, Sivan, Lazarus, Michael, & Tempest, Kevin. (2015). Assessing carbon lock-in. *Environmental Research Letters*, 10(8), 084023.
- Erickson, Peter, & Lazarus, Michael. (2014). Impact of the Keystone XL pipeline on global oil markets and greenhouse gas emissions. *Nature Climate Change*, 4(9), 778-781.
- Finansdepartementet. (2012-2013). Prop. 150 LS (2012-2013) Endringer i skatte-, avgifts- og tollovgivinga. Oslo: Finansdepartementet.
- Fæhn, Taran, Hagem, Cathrine, Lindholt, Lars, Mæland, Ståle, & Rosendahl, Knut Einar. (2013). Climate policies in a fossil fuel producing country: demand versus supply side policies *Statistics Norway Discussion Papers*. Oslo: Statistics Norway.
- Fæhn, Taran, Hagem, Cathrine, Lindholt, Lars, Mæland, Ståle, & Rosendahl, Knut Einar. (2017). Climate policies in a fossil fuel producing country: Demand versus supply side policies. *The Energy Journal*, 38(1), 77-102. doi: 10.5547/01956574.38.1.tfae
- Geels, Frank W. (2014). Regime resistance against low-carbon transitions: introducing politics and power into the multi-level perspective. *Theory, Culture & Society*, 31(5), 21-40.
- Hansen, James, Sato, Makiko, Kharecha, Pushker, Beerling, David, Berner, Robert, Masson-Delmotte, Valerie, . . . Zachos, James C. (2008). Target atmospheric CO₂: Where should humanity aim? *Open Atmospheric Science Journal*, 2, 217-231.
- Harstad, Bård. (2012). Buy coal! A case for supply-side environmental policy. *Journal of Political Economy*, 120(1), 77-115.
- Hedegaard, Connie, & Kreutzer, Idar. (2016). Grønn konkurransekraft. Rapport fra regjeringens ekspertutvalg for grønn konkurransekraft.
- Hoel, Michael. (2011). The green paradox and greenhouse gas reducing investments. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 5(4), 353-379.
- IEA. (2012). World Energy Outlook 2012. Paris: OECD/IEA.
- IEA. (2016). World Energy Outlook 2016. Paris: OECD/IEA.
- IIASA. (2014). AR5 Scenario Database. Lastet ned fra <https://secure.iiasa.ac.at/web-apps/ene/AR5DB/>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contributions of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC.
- Jortveit, Anne. (2015). Oljeskatten i energiomstillingens tid. Rapport nr. 6/2015. Bergen: Norsk Klimastiftelse.
- Jortveit, Anne. (2016). Oljeskatten i energiomstillingens tid: På tide med innstramminger? Rapport nr. 2/2016. Bergen: Norsk klimastiftelse.
- Kartha, Sivan, & Dooley, Kate. (2016). The risks of relying on tomorrow's 'negative emissions' to guide today's mitigation action *SEI Working Paper*. Somerville, MA: Stockholm Environment Institute.

- Kristoffersen, Berit, & Dale, Brigit. (2014). Post petroleum security in Lofoten: how identity matters. *Arctic Review of Law and Politics*, 5(2), 201-226.
- Larrea, Carlos, & Warnars, Lavinia. (2009). Ecuador's Yasuni-ITT Initiative: Avoiding emissions by keeping petroleum underground. *Energy for Sustainable Development*, 13(3), 219-223.
- Lazarus, Michael, Erickson, Peter, & Tempest, Kevin. (2015). Supply-side climate policy: The road less taken. Seattle, WA: Stockholm Environment Institute.
- Le Quéré, Corinne, Andrew, Robbie M., Canadell, Joseph G., Sitch, Stephen, Korsbakken, Jan Ivar, Peters, Glen P., . . . Zaehle, Sönke. (2016). Global Carbon Budget 2016. *Earth System Science Data*, 8, 605-649. doi: 10.5194/essd-8-605-2016
- Leaton, James. (2011). Unburnable carbon: are the World's financial markets carrying a carbon bubble? London: Carbon Tracker Initiative.
- Leaton, James, Ranger, Nicola, Ward, Bob, Sussams, Luke, & Brown, Meg. (2013). Unburnable carbon 2013: wasted capital and stranded assets. London: Carbon Tracker Initiative & The Grantham Research Institute, London School of Economics.
- Lund, Diderik. (2014). State participation and taxation in Norwegian petroleum: Lessons for others? *Energy Strategy Reviews*, 3, 49-54. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.esr.2014.02.001>
- McGlade, Christophe, & Ekins, Paul. (2014). Un-burnable oil: An examination of oil resource utilisation in a decarbonised energy system. *Energy Policy*, 64, 102-112. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.042>
- McGlade, Christophe, & Ekins, Paul. (2015). The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C. *Nature*, 517(7533), 187-190. doi: 10.1038/nature14016
- Meinshausen, Malte, Meinshausen, Nicolai, Hare, William, Raper, Sarah C. B., Frieler, Katja, Knutti, Reto, . . . Allen, Myles R. (2009). Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2 °C. *Nature*, 458(7242), 1158-1162. doi: http://www.nature.com/nature/journal/v458/n7242/supinfo/nature08017_S1.html
- Muttitt, Greg. (2016). The sky's limit: why the Paris climate goals require a managed decline of fossil fuel production. Washington, D.C.: Oil Change International.
- NOU 2000:18. (2000). Skattlegging av petroleumsvirksomhet. Oslo: Norges Offentlige Utredninger.
- Rogner, Hans-Holger, Aguilera, Roberto F., Archer, Christina, Bertani, Ruggero, Bhattacharya, S. C., Dusseault, Maurice B., . . . Yakushev, Vladimir. (2012). Energy Resources and Potentials. I *Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future* (s. 423-512). Cambridge: Cambridge University Press.
- Ryggvik, Helge, & Kristoffersen, Berit. (2015). Heating up and cooling down the petrostate: the Norwegian experience. I Thomas Princen, Jack P. Manno & Pamela L. Martin (Red.), *Ending the fossil fuel era* (s. 249-275). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Rystad, Jarand. (2013). Petroleum Production under the two degree scenario (2DS). Oslo: Rystad Energy.
- Sinn, Hans-Werner. (2008). Public policies against global warming: a supply side approach. *International Tax and Public Finance*, 15, 360-394.
- Unruh, Gregory C. (2000). Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 28(12), 817-830.
- Vaughan, Naomi E., & Gough, Clair. (2016). Expert assessment concludes negative emissions scenarios may not deliver. *Environmental Research Letters*, 11. doi: 10.1088/1748-9326/11/9/095003

CICERO is Norway's foremost institute for interdisciplinary climate research. We help to solve the climate problem and strengthen international climate cooperation by predicting and responding to society's climate challenges through research and dissemination of a high international standard.

CICERO has garnered attention for its research on the effects of manmade emissions on the climate, society's response to climate change, and the formulation of international agreements. We have played an active role in the IPCC since 1995 and eleven of our scientists contributed the IPCC's Fifth Assessment Report.

- We deliver important contributions to the design of international agreements, most notably under the UNFCCC, on topics such as burden sharing, and on how different climate gases affect the climate and emissions trading.
- We help design effective climate policies and study how different measures should be designed to reach climate goals.
- We house some of the world's foremost researchers in atmospheric chemistry and we are at the forefront in understanding how greenhouse gas emissions alter Earth's temperature.
- We help local communities and municipalities in Norway and abroad adapt to climate change and in making the green transition to a low carbon society.
- We help key stakeholders understand how they can reduce the climate footprint of food production and food waste, and the socioeconomic benefits of reducing deforestation and forest degradation.
- We have long experience in studying effective measures and strategies for sustainable energy production, feasible renewable policies and the power sector in Europe, and how a changing climate affects global energy production.
- We are the world's largest provider of second opinions on green bonds, and help international development banks, municipalities, export organisations and private companies throughout the world make green investments.
- We are an internationally recognised driving force for innovative climate communication, and are in constant dialogue about the responses to climate change with governments, civil society and private companies.

CICERO was founded by Prime Minister Syse in 1990 after initiative from his predecessor, Gro Harlem Brundtland. CICERO's Director is Kristin Halvorsen, former Finance Minister (2005-2009) and Education Minister (2009-2013). Jens Ulltveit-Moe, CEO of the industrial investment company UMOE is the chair of CICERO's Board of Directors. We are located in the Oslo Science Park, adjacent to the campus of the University of Oslo.