SAMFUNNSØKONOMENE

NR. 6 • 2018 • 132. årgang

SAMFUNNSØKONOMEN

Yngvar Dyvi
LANGSIKTIGE UTFORDRINGER FOR OFFENTLIGE FINANSER

Lasse Fridstrøm
SELVBERGING I SKATTE- OG MILJØPERSPEKTIV

Bjørn Jamtveit, Astrid Uhrenholdt Jacobsen og Torgeir Bruun Wyller
HELSEBYRÅKRATI

Klaus Mohn
KLIMARISIKO I OLJESELSKAPA

Endre Jo Reite, Petter Eilif de Lange
NEDLEGGELSE AV BANKER OG VALG AV BOLIGLÅNSBANK

Agnar Sandmo
JAN MOSSIN

Anders Skonhoft
VINDKRAFTUTBYGGING

SAMFUNNSØKONOMEN

- REDAKTØRER
Ragnhild Balsvik · NHH
Jan Yngve Sand · UiT
Gaute Torsvik · UiO

Manus, annonsebestilling og generell korrespondanse til Samfunnsøkonomens redaksjon kan sendes til:
tidsskrift@samfunnsokonomene.no

- PROSJEKTLEDER
Marianne Rustand
marianne.rustand@samfunnsokonomene.no

- UTGIVER
Samfunnsøkonomene
Leder: Trond Tørstad
Generalsekretær: Sigurd Løkholm

- ADRESSE
Samfunnsøkonomene
Kristian Augusts gate 9
0164 Oslo
Telefon: 90 86 75 20
tidsskrift@samfunnsokonomene.no

www.samfunnsokonomene.no

Bankgiro: 8101 48 08221

Mediaplan 2018

	MANUS	PUBLISERINGSDATO	ANNONSEFRIST
Nr. 6	26. nov	19. des	07. des

Abonnentene i Norge må beregne 1–3 dager ekstra til postgang

- PRISER

Abonnement	kr.	1100.-
Enkeltnr. inkl. porto	kr.	195.-

- ANNONSEPRISER (ekskl. moms)

1/1 side	kr.	6690.-
3/4 side	kr.	6040.-
1/2 side	kr.	5390.-

Opplag: 2820
Design: www.deville.no
Trykk: 07 Media
ISSN 1890-5250

MILJØMERKET TRYKKERI
07 MEDIA – 2041 0379

Innhold

NR. 6 • 2018 • 132. ÅRG.

- LEDER
Tett på, men stoppar eit stykke frå 3

- AKTUELL KOMMENTAR
Hvordan bør vi analysere langsiktige utfordringer for offentlige finanser? 4
Yngvar Dyvi

Selvberging i skatte- og miljøperspektiv 13
Lasse Fridstrøm

Utvikling i andel administrativt personale i norske helseforetak 17
Bjørn Jamtveit,
Astrid Uhrenholdt Jacobsen og
Torgeir Bruun Wyller

- AKTUELL ANALYSE
Klimarisiko i oljeselskapa 22
Klaus Mohn

Hvordan påvirker nedleggelse av bankkontor valg av boliglånsbank 34
Endre Jo Reite og Petter Eilif de Lange

- ARTIKKEL
Jan Mossin: Forskerkollega og venn 44
Agnar Sandmo

Fornybar energi og ødelagt natur. Vindkraftutbygging i Norge 53
Anders Skonhoft

- DEBATT
Kommentar til Thøgersen-utvalget 66
Steinar Holden, Espen R. Moen
og Ragnar Torvik

Om publisering, prognosevirksomhet og et faglig uavhengig SSB 69
Rolf Aaberge

FOR- OG BAKSIDEBILDE: CREDIT: SAMFOTO
FOTOGRAF: JØRGENSEN, BJØRN

Tett på, men stoppar eit lite stykke frå.

Trondheim kommune, Skatteetaten og Arbeidstilsynet har sidan mai 2016 samarbeida om eit tiltak, tettpå: Trondheim. Dei ringjer alle som sender inn byggesøknad, eller kjøper bustad, og fortel dei om reglane for bruk av handverkarar. Dei rettleiar og om bruken av godkjente, registrerte handverkarar som har papira i orden, som krev meirverdiavgift og betalar skatt.

Tiltaket er innovativt, interessant og potensielt viktig. Det får godord frå dei som har vore i kontakt med *tettpå* og av firma som tilbyr handverk- og byggetenester i Trondheim. Det er bra. Men noko viktig manglar. Ingen har freista finna ut om *tettpå* har redusert omfanget av svarte handverktenester i Trondheim. Likevel er det planar om å innføra ei liknande ordning på eit nasjonalt nivå i 2019. Det er bakvendt å skalera opp eit tiltak før ein har evaluert om det verker.

Tettpå illustrerer eit generelt problem. Det er lite systematisk effektevaluering av offentlege tiltak. No er det ikkje beint fram å finna ut i kva grad *tettpå* reduserte svart handverksarbeid. Til det treng me ei kontrafaktisk analyse som samanliknar omfanget av svart arbeid i byggesektoren i Trondheim med *tettpå*, med omfanget utan *tettpå*. Ikkje enkelt, men heller ikkje umogeleg, men kanskje ikkje å venta at *tettpå* gruppa har kunnskap eller kapasitet for å gjennomføra ein slik analyse.

Skatteetaten har ei sterk analyseavdeling med god kunnskap om effektevaluering, men rekk ikkje over alle dei tiltak som vert prøvd. For å auka kapasiteten og kunnskapen for å gjennomføre slike studiar, bør me få til eit tettare, meir permanent, samarbeid mellom akademiske miljø, som har spesialisert seg på denne typen kausalanalyse, og offentlege etatar som har mykje data og god institusjonskunnskap. Samarbeidet bør helst starta før tiltaka vert realisert. Under planlegging og utforming kan eit slikt samarbeid gje store vinstar i form av meir effektiv utforming av tiltak og betre utnytting av data. For *tettpå* ville det vore nyttig å undersøkja både om og kvifor det verkar. Er det informasjonsaspektet aleine som er viktigast, eller har *tettpå* ein effekt fordi dei som vert kontakta trur dei er i kikkerten til skatteetaten og oppjusterer risikoen for kontroll. Vil eit billigare tiltak der ein sendte brev til målgruppa, virka like godt?

Eg skubbar på halvopne dører her. Det fins fleire døme på den slikt samarbeid eg etterlyser, og offentlege etatar er generelt – i alle fall i prinsippet – positivt innstilt til å utforma politikk for å læra av den. Men velviljen bleiknar ofte når dei innser at det bør vera eit element av slump i tildelinga av tiltak som ein skal finne effekten av . Tilfeldig «tildeling» av politikk er naturlegvis problematisk, sidan den i mange tilfelle rører ved individuelle rettar og plikter. Men sjølv der orkestrert randomisering ikkje er praktisk mogeleg, kan smart iverksetting av tiltak gje gode data for effektevaluering. Til dømes kan offentlege etatar fase inn tiltak på ein tilfeldig måte. Andre gonger er tiltak retta mot grupper som skorar over, eller under, eit kritisk nivå på eit eller anna kjenneteikn. Om me kjenner skoringsregelen, og får data, er det mogeleg å identifisera effektar lokalt rundt terskelen.

Med systematisk samarbeid mellom forskingsmiljø og offentlege etatar kan evalueringa av tiltaka komme heilt i mål, og ikkje stoppa tettpå.

Gaute Torsvik

YNGVAR DYVI
Finansdepartementet

Hvordan bør vi analysere langsiktige utfordringer for offentlige finanser?[1]

Utfordringer rundt forvaltningen av petroleumsformuen og utsikter til en aldring av befolkningen tilsier at innretningen av finanspolitikken må bygge på vurderinger av langsiktig utvikling i offentlige finanser. Finansdepartementet benytter modellsystemet DEMEC[2] til dette formålet. Modellen oppsummerer erfaringer fra mange års arbeid med å kartlegge konsekvenser av demografiske utviklingstrekk for den økonomiske utviklingen og utviklingen i offentlige inntekter og utgifter. Statistisk sentralbyrå er faglig ansvarlig for utformingen av DEMEC. Denne kommentaren beskriver hovedtrekk i DEMEC og hvordan modellen brukes i analyser av langsiktige utfordringer for finanspolitikken i perspektivmeldinger og nasjonalbudsjett. Tilsvarende modellverktøy brukes i vurderingene av innretningen av finanspolitikken i andre land og i internasjonale organisasjoner som EU og OECD.

INNLEDNING

Målet med finanspolitikken er høyest mulig velstand over tid. Finanspolitikken omfatter beslutninger om offentlige utgifter, skatter og offentlig gjeld. I avveiningen mellom omfanget av offentlige velferdsordninger og nivået på skattene står hensynet til en effektiv bruk av ressursene og rimelig fordeling av muligheter sentralt. I tillegg tas det hensyn til hvordan velstanden påvirkes av variasjoner i velferdsordningene og skattenivå over tid. Vurderingene må ta høyde for muligheter og begrensninger i tilpasningen av nettogjelden for offentlig forvaltning.

Hensynet til stabile velferdsordninger og skatteutjevning over tid tilsier at innretningen av finanspolitikken bør vurderes i et langsiktig perspektiv. Ønske om at forvaltningen av petroleumsformuen skal komme flere generasjoner til gode har også bidratt til en langsiktighet i vurderingene av finanspolitikken. Prinsippet om frikobling av opptjening og bruk av petroleumsinntekter, jf. St.meld. nr. 25 (1973 – 1974), fikk tidlig bred oppslutning for å ivareta hensynet til bærekraftige velferdsordninger over tid. Prinsippet ble etter hvert institusjonalisert gjennom opprettelsen av Statens pensjonsfond

[1] Takk til Erling Holmøy, Per Mathis Kongsrud og kolleger i Finansdepartementet for gode innspill underveis. Synspunktene i kommentaren står for forfatterens egen regning.

[2] Modell for analyse av langsiktige sammenhenger mellom 'DEMography' og 'EConomy', jf. Holmøy og Strøm (2012, 2017).

utland (SPU)[3] og introduksjonen av handlingsregelen. Allerede fra 1980-tallet ble innretningen av finanspolitikken også vurdert opp mot hvordan befolkningsutviklingen og endringer i befolkningens alderssammensetning kan forventes å påvirke bærekraften i offentlige velferdsordninger.

Vurderingene av bærekraften i offentlige finanser tar utgangspunkt i at aldringen av befolkningen framover vil bidra til å øke veksten i offentlige utgifter til pensjoner og eldreomsorg. Samtidig bidrar aldringen av befolkningen til å dempe veksten i sysselsetting, inntekter og skattegrunnlaget for finansiering av offentlige utgifter. I tillegg vil bidraget fra SPU til finansieringen av offentlige velferdsordninger avta etter hvert som økonomien vokser og tilførselen av nye midler til fondet minker. Langsiktige framskrivinger kan bidra til å kartlegge behovet for ytterligere finansiering knyttet til disse utviklingstrekkene.

Behovet for finansiering kan oppsummeres ved ulike samlemål for inndekningsbehov i offentlige finanser. I perspektivmeldingene har en fokusert på mål som beskriver kravet til løpende tilpasninger av finanspolitikken, men det kan også lages mål for inndekningsbehovet som forutsetter en umiddelbar engangstilpasning av (oljekorrigert) budsjettunderskudd til et bærekraftig nivå. Ulike mål for inndekningsbehov vil kunne reflektere ulik fordeling av innstramming mellom nålevende og framtidige generasjoner, men gir ikke svar på hvordan denne fordelingen bør være.

Finansdepartementets langsiktige framskrivinger tar utgangspunkt i befolkningsframskrivinger fra Statistisk sentralbyrå, dagens mønstre for arbeidsmarkedstilknytning, handlingsregelrammen for bruk av oljeinntekter og en videreføring av dagens innretning av offentlig finansierte velferdsordninger. I tillegg suppleres analysen med beregninger med alternative antakelser om utviklingen på sentrale områder (oljepriser, SPU-avkastning, produktivitetsvekst, tilgang på arbeidskraft mv.). Beregningene gir oversikt over hvordan valg av forutsetninger påvirker tallfestingen av inndekningsbehovet i offentlige finanser.

LANGSIKTIGE FRAMSKRIVINGER I NORGE OG I UTLANDET

Langsiktige framskrivinger har vært et fast innslag i Finansdepartementets langtidsprogram og perspektivmeldinger siden begynnelsen på 1990-tallet.[4] Framskrivingene bygger på detaljert informasjon om offentlige inntekter og utgifter og gjennomføres innenfor en makroøkonomisk modellramme for å ta hensyn til regnskapsmessige sammenhenger og strukturelle trekk ved norsk økonomi. Samtidig må framskrivingene bygge på forenklinger som reflekterer økonomien slik vi forstår den i dag, ettersom vi ikke vet hvordan økonomien vil fungere 10 eller 50 år fram i tid. Framskrivingene gir derfor ikke uttrykk for prognoser for utviklingen i norsk økonomi, selv om framskrivingene for demografi og utviklingen i petroleumsinntekter bygger på vurderinger av utsiktene framover.

Tilsvarende langsiktige framskrivinger brukes også i blant annet Sverige (SOU 2015:100 og Finansdepartementet (2018)), Konjunkturinstitutet (2018)), Danmark (DREAM (2015), Finansministeriet (2017)) og Storbritannia (Office for Budget responsibility (2017)) som vurderingsgrunnlag for den økonomiske politikken. EU har siden slutten av 1990-tallet regelmessig utarbeidet langsiktige framskrivinger av offentlige utgifter i arbeidet med å vurdere bærekraften i finanspolitikken i EU-landene (EU (2018)). OECD utarbeider også regelmessig langsiktige framskrivinger med koblinger til vurderinger av bærekraft i offentlige finanser, jf. Braconier, Nicoletti og Westmore (2014) og Gullemette og Turner (2018).

DEN DEMOGRAFISKE FORSØRGELSESBYRDEN OG OFFENTLIGE VELFERDSORDNINGER

De offentlig finansierte velferdsordningene er bygget opp som et system med universelle individuelle rettigheter og kollektiv finansiering gjennom skatter. Ordningene innebærer en markert alders- eller livssyklusprofil, hvor yrkesaktive skattefinansierer velferdsordninger rettet inn mot unge og eldre.

Både offentlige utgifter og den samlede inntektsveksten i økonomien påvirkes av den demografiske utviklingen. Forholdet mellom antallet eldre og unge og antallet i yrkesaktiv alder er et uttrykk for *den demografiske forsørgelsesbyrden i* økonomien, og den endrer seg over tid med utvikling i fødselstall, innvandring og forventet levealder. *Den økonomiske forsørgelsesbyrden* påvirkes i tillegg av yrkesdeltakelse og inntektsnivå i hver befolkningsgruppe, som igjen avhenger av landbakgrunn, botid i Norge og kjønn. For eksempel er yrkesdeltakelsen erfaringsmessig lavere for innvandrere fra relativt fattige land i Asia og Afrika, sammenlignet med innvandrere fra andre land.

[3] Tidligere Statens petroleumsfond.

[4] Finansdepartementet oppdaterer også langsiktige framskrivingene i nasjonalbudsjettene mellom de fireårige perspektivmeldingene.

Offentlige utgifter avhenger av profilen på rettighetsordningene. Rettighetsordninger er knyttet til livsløpsbegivenheter som fødsel, barnehage, utdanning, sykdom og omsorgsbehov. På individnivå vil mange av begivenhetene inntreffe med ulik sannsynlighet og på ulike tidspunkter over livsløpet, men aggregert opp til gjennomsnitt etter alder og kjønn kan livsløsmønstret i bruken av de ulike ordningene likevel være nokså stabilt.

Ambisjonsnivået for velferdsordningene kan endre seg over tid. Blant annet kan rollefordelingen mellom ulike tjenester endres. Innenfor eldreomsorgen har en vært opptatt av å effektivisere ressursbruken ved å overføre brukere fra institusjonspleie til hjemmepleie og innenfor helsesektoren har ressursbruken blitt endret fra liggedøgn på sykehus til poliklinisk behandling og rehabilitering i kommunehelsetjenesten.

DEMEC SOM VERKTØY FOR LANGSIKTIGE FRAMSKRIVINGER

DEMEC er et modellsystem som forskningsavdelingen i Statistisk sentralbyrå har utviklet for å belyse konsekvenser for utviklingen i norsk økonomi og offentlige finanser av demografiske endringer, jf. Holmøy og Strøm (2017). Modellsystemet bygger på modeller som Statistisk sentralbyrå tidligere har utviklet for å analysere demografiske utviklingstrekk, og ble tatt i bruk av Finansdepartementet til arbeidet med Perspektivmeldingen 2017. Modellsystemet består av en befolkningsmodell, en modell for framskriving av ressursbruken i offentlig tjenesteyting (modellen for offentlig konsum) og en numerisk generell likevektsmodell (makroøkonomisk modell).[5] I tillegg benyttes særskilte beregninger på mikrosimuleringsmodellen MOSART som utgangspunkt for forløpene for alders- og uførepensjoner i de langsiktige framskrivingene.

Befolkningsframskrivinger

De siste tiårene har forsørgelsesbyrden, målt ved unge og eldre som andel av befolkningen i yrkesaktiv alder (15 – 74 år), avtatt. Hovedalternativet i Statistisk sentralbyrås befolkningsframskrivinger[6] viser at reduksjonen i forsørgelsesbyrden vil bli avløst av en økning fra rundt 2018. Omslaget kan ses i sammenheng med lave fødselskull på 1930-tallet og økningen i fødselskullene utover på 1940-tallet.

Befolkningsframskrivingene bygger også på antakelser om utviklingen i innvandring, fruktbarhet og levealder framover. Fortsatt økning i levealderen bidrar i framskrivingene til en fortsatt underliggende økning i den demografiske forsørgelsesbyrden. Positiv nettoinnvandring bidrar til å dempe økningen. Antakelsene er usikre. Sammenliknet med hovedalternativene i befolkningsframskrivingene fra 2016 er nettoinnvandringen, som i hovedsak omfatter personer i yrkesaktiv alder, betydelig nedjustert i Statistisk sentralbyrås oppdatering av befolkningsframskrivingene i 2018. Dette bidrar til å forsterke økningen i den demografiske forsørgelsesbyrden sammenliknet med 2016-framskrivingene, jf. figur 1. Lavere fruktbarhet trekker i motsatt retning de første årene.

Statistisk sentralbyrå utarbeider befolkningsframskrivinger med alternative antakelser om utviklingen i innvandring, fruktbarhet og levealder for å illustrere betydningen av valg av forutsetninger på disse områdene sammenliknet med hovedalternativet. Disse framskrivingene kan i neste omgang brukes til å utarbeide tilhørende alternative framskrivinger for den verdiskaping, skattegrunnlag og offentlige utgifter Statistisk sentralbyrå utarbeider imidlertid ikke usikkerhetsestimater eller prediksjonsintervaller i arbeidet med befolkningsframskrivingene.

Utviklingen i innvandring kan oppfattes som særlig usikker i lys av variasjonene de siste tiårene. Konsekvensene for utviklingen i befolkningsstørrelse og -sammensetning kan være betydelige, slik endringene fra 2016 til 2018 illustrerer.

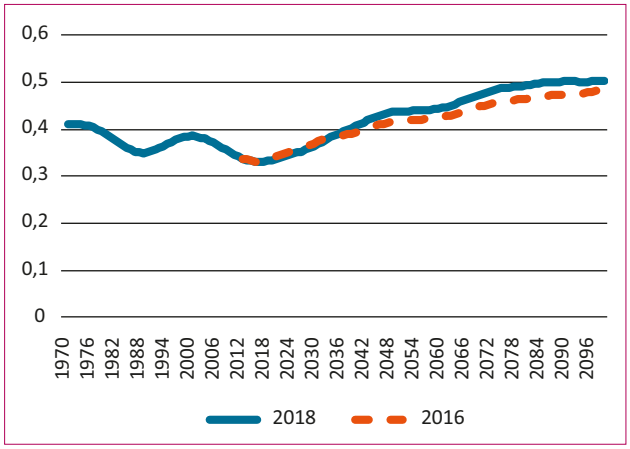
DEMEC-systemet omfatter en *befolkningsmodell* som kan brukes til å forlenge ordinære befolkningsframskrivinger og til å simulere endringer i innvandring, levealder og fruktbarhet utover de som dekkes av de ordinære befolkningsframskrivingene på en konsistent måte.

UTGIFTSFRAMSKRIVINGER

Aldring av befolkningen vil bidra til å øke veksten i ressursbruken innenfor offentlig tjenesteyting, i første rekke innenfor helsesektoren og eldreomsorgen. *Modellen for offentlig konsum* i DEMEC er bygget opp rundt aldersprofiler for bruken av offentlige tjenester. I tillegg til offentlig tjenesteyting omfattes også ressursbruken ved tilsvarende produksjon i ideelle organisasjoner og markedsrettet virksomhet i modellen.

[5] Modellsystemet i DEMEC gir også mulighet for å gjennomføre mekaniske framskrivinger av offentlige inntekter og utgifter basert på aldersprofiler inntekts- og utgiftsspesifikke aldersprofiler utover de som er spesifisert i modellen for offentlig konsum.

[6] Leknes, Løkken, Syse og Tønnesen (2018) gir en oversikt over befolkningsframskrivingene fra 2018. Befolkningsframskrivinger oppdateres med to års mellomrom.



Figur 1: *Unge og eldre som andel av befolkning i yrkesaktiv alder (15 – 74 år). Hovedalternativ i befolkningsframskrivinger fra statistisk sentralbyrå*

Kilde: Statistisk sentralbyrå

Aldersprofilene for ressursbruken i offentlig tjenesteyting viser gjennomsnittlig ressursbruk, målt ved bruken av arbeidskraft innenfor ulike områder av offentlig tjenesteyting, etter kjønn og alder. Aldersprofilene gir et utgangspunkt for å tallfeste betydningen av endringer i befolkningens størrelse og sammensetning for utviklingen i ressursbruken. Aldersprofilene innenfor områder som undervisning, helse og eldreomsorg er tallfestet med utgangspunkt i tverrsnittinformasjon for en relativt detaljert inndeling av offentlige tjenester. Innenfor eldreomsorgen er det eksempelvis tallfestet separate aldersprofiler for henholdsvis hjemmepleie og pleie på institusjon. Aldersprofilene for omsorgstjenester er basert på tverrsnittsdata på individnivå fra Individbasert pleie- og omsorgsstatistikk (IPLOS). Aldersprofiler for helsetjenester er basert på tverrsnittsdata på individnivå fra Norsk pasientregister (NPR).

Demografialternativet i Perspektivmeldingen 2017 forsøker å rendyrke betydningen av demografiske utviklingstrekk for utviklingen i verdiskaping, skattegrunnlag og offentlige utgifter med utgangspunkt i hovedalternativet i Statistisk sentralbyrås befolkningsframskrivinger fra 2016. I dette alternativet videreføres gjennomsnittlig ressursbruk per innbygger etter alder og kjønn for ulike offentlige tjenester. Det innebærer for eksempel at gjennomsnittlig ressursinnsats i form av arbeidskraft innenfor hjemmebasert eldreomsorg for en 80 år gammel kvinne i 2060 holdes uendret sammenliknet med startåret for framskrivingene. En økning i antall eldre sammenliknet med antall sysselsatte vil trekke i retning av at eldreomsorgen legger beslag på økende andel av samlet sysselsetting. Framskrivingene fanger opp at det blir flere personer i aldersgruppene hvor intensiteten i bruken av henholdsvis hjemme- og institusjonspleie er relativt høy, jf. figur 2.

Med en antagelse om at det er en viss produktivitetsvekst i offentlig tjenesteyting, vil videreføring av ressursbruken (målt per innbygger) innebære at produktivitetsveksten tas ut som økt kvalitet på tjenestene, altså en *standardheving*. Demografialternativet vil dermed kunne overvurdere ressursbehovet ved videreføring av tjenesteinnholdet i ordningene.

Aldersprofilene i DEMEC benyttes også i rapporteringen til EU-kommisjonens arbeid med langsiktige utgiftsframskrivinger for EU-landene og Norge.

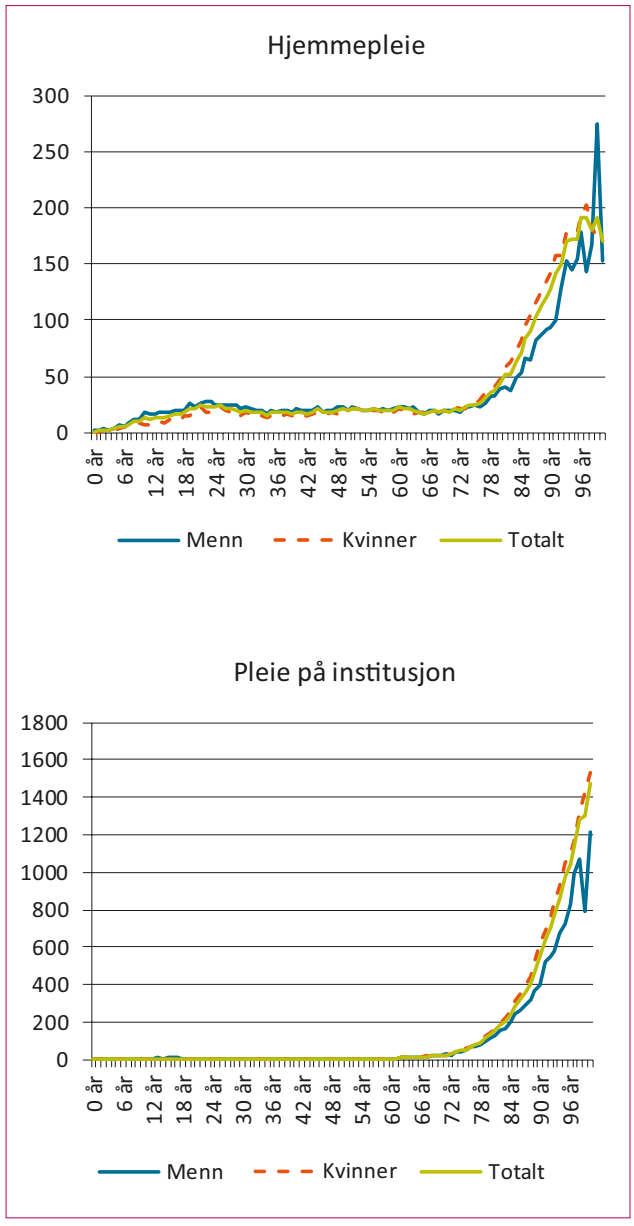
I DEMEC er aldersprofilene for tjenesteordninger tallfestet på relativt disaggregert nivå. Det gir et godt grunnlag for å kunne adressere effekten av både rene demografiske utviklingstrekk og mer strukturelle endringer som for eksempel effektivisering av ressursbruken ved en overføring fra institusjonspleie til hjemmepleie i eldreomsorgen. Den disaggregerte strukturen gir et godt grunnlag for å skille endringer i atferdsmønstre fra sammensetningseffekter.

I tillegg til de rene demografiske effektene som fanges opp av modellen, vil utviklingen i ressursbruken innenfor offentlig tjenesteyting også avhenge av:

- Framtidig utvikling i gjennomsnittlig bruk av velferdsordningene, det vil si utviklingen i gjennomsnittlig brukerandel (dekningsgraden) innenfor de ulike befolkningsgruppene
- Framtidig utvikling i innretningen av velferdsordningene, det vil si utviklingen i kvaliteten på den offentlige tjenesteytingen

På noen områder kan man med utgangspunkt i empiri eller rimelighetsbetraktninger anta at forholdstallene som ligger bak tallfestingen av aldersprofilene (ved fravær av politikkendringer) kan være stabile over tid. Særlig kan antagelsen om stabile adferdsmønstre være en god tilnærming ved framskrivinger av bruken av velferdsordninger for barn og ungdom (barnehager og undervisning).

Innenfor andre områder kan det være større usikkerhet om utviklingen i atferdsmønstre og hvordan bruken av ordningene vil påvirkes over tid. Særlig er det usikkerhet om hvordan økt levealder påvirker aldersprofilene for ressursbruken innenfor helse- og omsorgssektoren.



Figur 2: *Gjennomsnittlig timeverksbruk etter alder i eldreomsorgen*

Kilde: DEMEC

I Perspektivmeldingens basisalternativ antas økningen i forventet levealder med 5 år fram mot 2060 delvis å bli motsvart av en økning i antallet friske leveår. Dette er kvalitativt på linje med antakelser i tilsvarende framskrivinger for andre land, men styrken i effekten av friskere aldring er anslått på svært usikkert grunnlag.

I framskrivingene er antakelsen om friskere aldring innarbeidet ved å legge til grunn forskyvinger i aldersprofilene med 3 år for bruken av tjenester fra eldreomsorgen, slik at gjennomsnittlig ressursinnsats overfor 80-åringer i 2060 tilsvarer dagens innsats overfor 77-åringer. Beskrivelsen av aldersprofilene i DEMEC gjør at det er enkelt å innarbeide denne type antakelser på en oversiktlig og konsistent måte i framskrivingene.

Endringer i aldersprofilene for ressursinnsatsen for de ulike velferdsordningene kan også reflektere utvidelser eller kvaliteten på velferdsordningene. Et eksempel på utvidelser av rettigheter er tidligere skolestart. Økte standarder kan både knyttes til større enkeltsatsinger (enerom på sykehjem) eller mer gradvise kvalitetsforbedringer i tjenesteytingen.

Antakelsen om videreføring av dagens velferdsordninger innebærer at framskrivingene gir et utgangspunkt for å vurdere bærekraften i dagens innretning av finanspolitikken. Dette innebærer at eventuelle framtidige utvidelser av velferdsordningene løpende dekkes inn innenfor rammene av handlingsregelen. Ansvaret for finansiering av utvidelser av velferdsordningene faller på de som etter hvert nyter godt av utvidelsene og regnes ikke med i ved tallfestingen av finansieringsgapet knyttet til dagens ordninger. Denne innfallsvinkelen har en tolkning som er relativt lett å motivere og forklare, og den er sammenliknbar med tilsvarende beregninger i andre land.

I perspektivmeldingens basisalternativ er det likevel lagt til grunn en årlig økning i ressursinnsatsen innenfor sykehustjenester med 0,5 prosent målt per innbygger etter alder og kjønn. Det er forenlig med en antagelse om at medisinske nyvinninger trolig vil bidra til teknologidrevne økninger i ressursinnsatsen. I DEMEC kan en slik antagelse gis et presist innhold gjennom justeringer av aldersprofilene for ressursbruken innenfor denne delen av den offentlig tjenesteytingen.

Et rent demografidrevet forløp for ressursbruken i offentlig tjenesteyting er samtidig ikke en realistisk prognose. Veksten i offentlig tjenesteyting har de siste tiårene vært høyere enn demografiske forhold alene skulle tilsi. I årene 1990 - 2010 trakk endringer i befolkningssammensetningen isolert sett i retning av lavere vekst i ressursinnsatsen i offentlig tjenesteyting målt per innbygger, jf. reduksjonen i forholdet mellom antall eldre og antallet i yrkesaktiv alder i denne perioden. Utvidelser av velferdsordningene – særlig innenfor helse og omsorg –bidro til å trekke opp veksten i offentlige utgifter sammenliknet med fastlands-BNP og skattegrunnlaget i perioden.

Standardøkingen ble i denne perioden et stykke på vei finansiert gjennom innfasingen av petroleumsinntektene over statsbudsjettet. Framover ventes bidraget fra oljefondet til finansieringen av velferdsordningene etter hvert å avta. En fortsatt økning i standarden på velferdsordningen må derfor finansieres gjennom skatteøkninger eller innstramminger på andre områder. I Perspektivmeldingen 2017 er det gjennomført beregninger for et forløp hvor standardveksten innenfor helse og omsorg er på linje med den gjennomsnittlig årlig vekst siden 1993. Som utgangspunkt for dette beregningsalternativet er omfanget av standardveksten de siste tiårene er anslått ved en kontrafaktisk demografisk «tilbakeskriving» av ressursbruken i offentlig tjenesteyting med utgangspunkt i tverrsnittinformasjonen om ressursinnsatsen etter alder og kjønn i DEMEC.

Befolkningsutviklingen har også betydning for veksten i offentlige utgifter til alders- og uførepensjoner. Her bygger framskrivingene på særskilte beregninger på MOSART-modellen utviklet i forskningsavdelingen i SSB. MOSART er en mikrosimuleringsmodell som knytter overgangssannsynligheter for livsløpsbegivenheter, som utdanning, arbeidsmarkedstilknytning og pensjonering til den demografiske utviklingen. Til arbeidet med framskrivingene i perspektivmeldingene betinges MOSART-framskrivingene av antall alders- og uførepensjonister og gjennomsnittspensjoner målt i faste grunnbeløp på Statistisk sentralbyrås befolkningsframskrivinger og Finansdepartementets antakelser om arbeidsmarkedstilknytning (jf. omtale nedenfor).

Makroøkonomiske framskrivinger

I *makromodellen* i DEMEC-systemet innarbeides forløpene for ressursbruken i offentlig tjenesteyting og drivkreftene bak veksten i alders- og uførepensjoner som en del av framskrivingene for norsk økonomi. Makromodellen er en relativt enkel numerisk generell likevektsmodell hvor antakelser om produktivitetsvekst og utviklingen i tilgang på arbeidskraft bestemmer utviklingen i produksjonskapasiteten og skattegrunnlaget for finansiering av offentlige velferdsordninger. Samtidig tas det hensyn til hvordan handlingsregelen for bruk av oljeinntekter og det tilhørende forløpet for samlede netto finansinvesteringer setter begrensninger for utviklingen i innenlandsk bruk av varer og tjenester.

Fram til og med Perspektivmeldingen 2013 (og oppdateringen av framskrivingene i Nasjonalbudsjettet 2015) ble MSG benyttet både i arbeidet med langsiktige framskrivinger av offentlige finanser og utslippsframskrivinger. Arbeidet med utslippsframskrivinger og analyser av tiltak i klimapolitikken ivaretas nå av en numerisk generell likevektsmodell med relativt detaljert inndeling i næringer (SNOW). Overgangen fra MSG til henholdsvis DEMEC og SNOW ble behandlet flere ganger i Finansdepartementets modell- og metodeutvalg.

Anslagene for sysselsettingsutviklingen har stor betydning for framskrivingene av inntektsveksten i økonomien og skattegrunnlaget for finansieringen av offentlige velferdsordninger. I framskrivingene tas det utgangspunkt i relativt enkle antakelser om sammenhengen mellom utviklingen i tilgang på arbeidskraft og den demografiske utviklingen. Demografialternativet i Perspektivmeldingen 2017 bygger på at arbeidsmarkedstilknytningen etter alder og landbakgrunn videreføres på dagens nivå. Med en økning i andelen eldre avtar samlet sysselsetting i forhold til befolkningen, ettersom eldre har lav arbeidsmarkedstilknytning. I basisalternativet antas det at økningen i levealder over tid fører til økt arbeidsmarkedstilknytning blant eldre, slik at reduksjonen i samlet sysselsettingsrate blir mindre markert.

Innvandring bidrar til å dempe økningen i den demografiske forsørgelsesbyrden. Innvandrere er gjennomgående i yrkesaktiv alder når de kommer til landet. Som en isolert betraktning vil innvandring dermed ha to motvirkende effekter på gjennomsnittsinntekten og inndekningsbehovet i offentlige finanser. Innvandringens bidrag til samlet befolkningsvekst innebærer på den ene siden at petroleumsformuen må deles på flere og at SPU-bidraget til finansiering av offentlige velferdsordninger avtar i betydning, målt i forhold til nivået på offentlige utgifter. Innvandringens bidrag til å dempe økningen i den demografiske forsørgelsesbyrden trekker i motsatt retning.[7]

Fra og med framskrivingene til Perspektivmeldingen 2009 er det også tatt hensyn til at arbeidsmarkedstilknytning varierer med landbakgrunnen for førstegenerasjons innvandrere. I befolkningsframskrivingenes middelalternativ utgjør innvandrere fra relativt fattige land i Asia og Afrika en økende andel av befolkningen. Videreføring av relativt lav arbeidsmarkedstilknytning for denne gruppen bidrar til å trekke ned gjennomsnittlig arbeidsmarkedstilknytning i framskrivingene. Antakelsen om videreføring av dagens nivåer for gruppespesifikk yrkesdeltaking innebærer at nettoeffekten av økt innvandring på samlet sysselsettingsrate,

[7] Dette forutsetter en vedvarende innvandring slik det er lagt til grunn i middelalternativet i Statistisk sentralbyrås befolkningsframskrivinger. Dersom netto innvandringen skulle stoppe opp, ville effektene på alderssammensetningen bli reversert etter hvert som innvandrerbefolkningen blir eldre.

når det tas hensyn til vridningen av hvilke land innvandrere kommer fra, ligger nær null. Gjennomsnittslønnen for innvandrere fra fattige land er også lavere enn for landsgjennomsnittet.

Samlet sett kan økt innvandring bidra til å øke behovet for inndekning for å finansiere offentlige velferds-ordninger i framskrivingene. Effekten er imidlertid relativt beskjeden sammenliknet med inndekningen som følger av aldringen av befolkningen.

Makromodellen beskriver ikke hvordan endringer i økonomiske rammebetingelser kan påvirke husholdningenes avveininger mellom forbruk og fritid eller fordelingen av forbruket over tid. Arbeidstilbudet framskrives med utgangspunkt i befolkningsutviklingen og informasjon om gruppespesifikk arbeidsmarkedstilknytning. Tidsforløpet for husholdningenes forbruk følger av hvordan samlede netto finansinvesteringer i framskrivingene er knyttet til utviklingen i offentlige netto finansinvesteringer og hvordan produktivitet og tilgang på arbeidskraft bestemmer utviklingen i produksjonskapasiteten. Eventuelle utvidelser av modellen for bedre å fange opp effekter på husholdningenes adferd bør vurderes opp mot hensynet til den praktiske bruken av modellen og at framskrivingene har en oversiktlig og enkel tolkning. Mulighetene for å beskrive tilbakevirkninger på økonomien av ulike strategier for å finansiere de offentlige velferdsordningene kan likevel tilsi større innslag av atferd i modellen.

Inndekningsbehovet i basisforløpet tilsvarer i 2060 om lag 5,3 prosent av fastlands-BNP. Dersom inndekningen skjer gjennom skatteøkninger, vil dette kunne bidra til å svekke arbeidstilbudet og skattegrunnlaget for finansieringen av offentlige velferdsordninger. Holmøy og Thoresen (2013) oppsummerer en relativt sammensatt litteratur om hvordan arbeidstilbudet påvirkes av skatt på arbeid. Oppsummeringen viser også til undersøkelser som tallfester responsen på arbeidstilbudet av endringer i lønningene etter skatt. Lønnselastisitetene er relativt moderate for ugifte og lavere for menn enn for kvinner (0,1 - 0,3 prosent), og høyere for gifte kvinner.

DEMEC kan tilpasses for å ivareta enkle antakelser om tilbakevirkninger av skattefinansiering av inndekningsbehovet på arbeidstilbudet. Til Perspektivmeldingen 2017 ble modellen brukt for å illustrere tilbakevirkninger av skattefinansiering på arbeidstilbud og samlet inndekningsbehov med utgangspunkt i framskrivingene i basisforløpet. Illustrasjonen tok utgangspunkt i en antakelse om at en skatteøkning på 1 prosent vil redusere arbeidstilbudet målt i timer med 0,1 prosent Ifølge denne enkle modellillustrasjonen bidro skatteinndekningen til å redusere arbeidstilbudet samlet med 3,5 prosent fram mot 2060. Inndekningsbehovet vil i så fall øke med 1,6 prosentenheter som andel av fastlands-BNP sammenliknet hvordan inndekningsbehovet anslås uten slike tilbakevirkninger på arbeidstilbudet.

Tallfestingen av kostnadene ved skattefinansiering tar utgangspunkt i en økning i inntektsskattene for husholdningene. Arbeidstilbudseffektene vil kunne være mindre markerte ved inndekning gjennom andre skatter, men modellen fanger heller ikke opp andre effekter av skatteendringer som for eksempel effekter på sparing og investeringer. Uten en mer utvidet beskrivelse av tilpasningen til endringer i rammebetingelser og poltikkendringer i modellen, fremstår modellens bidrag til å vurdere ulike strategier for å møte inndekningsutfordringene som begrenset.

OPPSUMMERING

Økonomiske modeller er forenklinger. Valg og utforming av modell vil avhenge av formålet for analysen. Formålet med de langsiktige framskrivingene i perspektivmeldingene er å vurdere utfordringene for finanspolitikken i et langsiktig bærekraftsperspektiv, når det tas hensyn til utsiktene til en aldring av befolkningen og redusert betydning av bidraget fra SPU til finansiering av offentlige velferdsordninger.

DEMEC-framskrivingene kan oppfattes som en rimelig illustrasjon av hvordan aldringen av befolkningen og gradvis redusert betydning av SPU som kilde til finansieringen av offentlige utgifter skaper utfordringer for utviklingen i offentlige finanser. Fremskrivingene vil være farget av nåsituasjonen, og derfor må man være varsom i å bruke beregningene som utgangspunkt for avveiningene i utformingen av finanspolitikken. Samtidig vil endringene i framskrivingene over tid som følge av at nåsituasjonen endrer seg fra en framskrivingsrunde til den neste, gi nyttig innsikt i vurderingene av utfordringene i finanspolitikken.

DEMEC er ikke satt opp for å gi prognoser for utviklingen i norsk økonomi, offentlige finanser og det mest sannsynlige forløpet for velferdsordningene. Ved bruken av modellen i arbeidet med Perspektivmeldingen har heller ikke det vært formålet, men snarere å bidra til en vurdering av bærekraften ved *dagens innretning* av velferdsordningene. Framskrivingens beskrivelse av bærekratsutfordringene

bør holdes adskilt fra framskrivinger eller beregninger som illustrerer hvordan utfordringene kan møtes. Analyser og prognoser for tilpasninger i den økonomiske politikken vil imidlertid være et nyttig supplement til framskrivingene fra DEMEC.

Tilbakevirkninger på økonomien av ulike finansieringsstrategier er ikke dekket av modellen, herunder effekter av skattefinansiering og økt omfang av brukerbetalinger. Slike atferdseffekter ville vært nyttige å ha med i modellsystemet, men det ville samtidig gjort modellen mer kompleks. Å ha en modell som er enkel å tolke må veies opp mot detaljnivå i modellen.

Det er viktig å være bevisst på hva en modellen kan si og hva den ikke kan si noe om. Med det som utgangspunkt fremstår DEMEC som et godt egnet verktøy til å vurdere bærekraften i offentlige finanser opp mot drivkrefter som kan forventes å påvirke rammebetingelsene for finanspolitikken framover i tid.

Utveksling av erfaringer med andre miljøer er til støtte i arbeidet med å utvikle metodegrunnlaget for de langsiktige framskrivingene. Andre land og internasjonale organisasjoner benytter tilsvarende modeller som DEMEC i langsiktige fremskrivinger, og modellene brukes på lignende vis.

DEMEC ble behandlet på møte i Finansdepartementets Metode- og modellutvalg (MMU) i mars 2015. Metodeutvalget stilte seg bak at analyser av den typen som gjøres med DEMEC er viktige. MMU arrangerte også i 2011 et seminar, med deltakelse fra blant annet OECD-sekretariatet og EU-kommisjonen, om bruk av langsiktige framskrivinger for å kartlegge langsiktige utfordringer or finanspolitikken. Finansdepartementet, Statistisk sentralbyrå og MMU arrangerte også oktober 2018 et seminar om analyser av langsiktige utfordringer i offentlige finanser. Formålet med seminaret var å vurdere det norske modellapparatet opp mot praksis i Danmark, Sverige og OECD med sikte på at DEMEC også framover kan være et hensiktsmessig og faglig godt verktøy i vurderingene av langsiktige utfordringer for innretningen av finanspolitikken.

REFERANSER

Braconier, H., G. Nicoletti og B. Westmore (2014). Policy Challenges for the Next 50 Years, OECD Economic Policy Paper no. 9 2014.

Dyvi, Y. (2017). Langsiktige framskrivinger til Perspektivmeldingen 2017, Arbeidsnotater 2017/6, Finansdepartementet.

DREAM (2016). Langsiktet økonomisk fremskrivning 2016, København.

EU (2018). The 2018 Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the 28 EU Member States, Brussel.

Finansdepartementet (2017). Perspektivmeldingen 2017, Meld. St. 29 (2016-2017)

Finansdepartementet (2018). 2018 års ekonomiska vårproposition, Regeringens proposition 2017/18:100. Stocholm, 11 april 2018 .

Finansministeriet (2017). Holdbarhet og generationsmessig neutralitet, Økonomiske analyser, April 2017, Finansministeriet.

Guillemette, Y., og D. Turner (2018). The Long View: Scenarios for the World Economy to 2060, OECD Economic Policy Paper no. 22 2018

Holmøy, E. og B. Strøm (2012). Makroøkonomi og offentlige finanser i ulike scenarioer for innvandring, Rapporter 2012/15, Statistisk sentralbyrå.

Holmøy, E. og B. Strøm (2017). Betydningen for demografi og makroøkonomi av innvandring mot 2100, Rapporter 2017/31, Statistisk sentralbyrå.

Holmøy, E. og T. O. Thoresen (2013). Grunnlag for vurdering av arbeidstilbudspotensialet i Norge på lang sikt, Rapporter 9/2013, Statistisk sentralbyrå.

Leknes, S., S. A. Løkken, A. Syse og M. Tønnesen (2018). Befolkningsframskrivingene 2018. Modeller, forutsetninger og resultater, Rapporter 2018/21, Statistisk sentralbyrå.

Justis- og beredskapsdepartementet (2017). Integrasjon og tillit: Langsiktige konsekvenser av høy innvandring, Norges offentlige utredninger 2017:2 (Brochmann II-utvalget).

Konjunkturinstitutet (2018). Hållbarhetsrapport 2018 for de offentliga finanserna, Specialstudier. KI-nr. 2018:2.

Office for Budget responsibility (2017). Fiscal Sustainability Report, januar 2017.

SOU 2015:106. Sveriges ekonomi – scenarier fram til år 2060, Bilaga 1 till Långtidsutredningen 2015 av J. Almerud, T. Eisensee, T. Forsfelt og E. Glans.

Steigum Jr., E. and C. Gjersem (1999). Generational Accounting and Depletable Natural Resources: The Case of Norway, Generational Accounting Around the World, pp. 369-396, National Bureau of Economic Research

Stortingsmelding nr. 25 (1973 – 1974). Petroleumsvirksomhetens plass i det norske samfunnet.

Tønnesen, M., S. Leknes og A. Syse (2016). Befolkningsframskrivinger 2016 – 2100: Hovedresultater, Økonomiske analyser 3/2016, Statistisk sentralbyrå.

Regeringen (2017). Danmarks konvergensprogram 2017, April 2017, Økonomi- og indenrigsministeriet.

SAMFUNNSØKONOMENE

Valutaseminaret 2019

Soria Moria hotell og konferansesenter (Oslo) onsdag 30. januar

«Digitalisering av penger og finans – utfordringer og muligheter»

Digitalisering er nøkkelordet for årets Valutaseminar, og vi får besøk av ledende fagfolk for å diskutere:

- Nasjonale og internasjonale perspektiver
- Muligheter og utfordringer for finanssektoren
- Utsikter for økt verdiskaping
- Digitalisering og verdiskaping – hva vil fanges opp i statistikken?
- Digitale sentralbankpenger
  (paneldebatt med representanter fra sentralbankene i Danmark, Sverige og Norge)

Vi har gleden av å presentere følgende foredragsholdere:

- Finansminister Siv Jensen
- Tommaso Mancini-Griffoli (Deputy Division Chief in the Monetary and Capital Markets Department at the International Monetary Fund (IMF)
- Ida Wolden Bache (Direktør, Norges Bank Pengepolitikk)
- Morten Baltzersen (Finanstilsynsdirektør)
- Rasmus Figenschou (Konserndirektør for New Business i DNB)
- Roger Schjerva (Sjeføkonom, IKT-Norge)
- Geir Axelsen (Administrerende direktør, Statistisk sentralbyrå)
- Eva Julin (Nestleder i Stabsavdelingen, Sveriges Riksbank)
- Karsten Biltoft (Visedirektør i Danmarks Nationalbank)
- Torbjørn Hægeland (Direktør, Norges Bank Finansiell stabilitet)

I tillegg blir det festmiddag og utdeling av prognoseprisen, så sett av dagen!

Pris: 2500 for medlemmer/3500 for ikke-medlemmer inkl. festmiddagen.
For mer informasjon, påmelding og fullstendig program se:
http://valutaseminaret.samfunnsokonomene.no/

LASSE FRIDSTRØM
Dr. polit., Transportøkonomisk institutt (TØI)

Selvberging i skatte- og miljøperspektiv

Avgifts- og fortjenestepåslaget på tjenester som konkurrerer med selvberging, kan hindre eller forsinke overgangen til lavutslippssamfunnet. Mens arbeidsinnsatsen ved å kjøre egen bil er skattefri, må kollektivtransporten svare moms, arbeidsgiveravgift, trygdeavgift og inntektsskatt. Skattekilen kan være til hinder for bærekraftige nye kollektive alternativ til privatbilen. Tilsvarende gjelder for husholdenes produksjon av solcellestrøm. Det er skattefritt å bruke strømmen selv. Men nettselskapenes og strømleverandørenes fortjenestemargin på både kjøp og salg gjør det, sammen med moms og elavgift, lite fristende for hushold og foretak å utveksle strøm med nettet. De har svake insitamenter til å bidra i den alminnelige strømforsyningen.

Som økonomer er vi vel kjent med at skatter og avgifter nesten uten unntak vrir ressursbruken i samfunnet – til det bedre dersom skattene internaliserer en ekstern kostnad, til det verre dersom det ikke foreligger eksterne virkninger, eller dersom disse er positive.

Det eneste unntaket som framheves i litteraturen, er såkalte lump-sum-avgifter – skatter som rammer uavhengig av skatteyterens beslutninger, atferd, forbruk eller inntekt. Siden det ikke er noe skatteyteren kan gjøre for å unngå skatten, har skatten heller ingen ressursvridningsvirkninger.

Noen skatter er så generelle at vi sjelden tenker over at de vrir ressursbruken. Det fremste eksemplet er merverdiavgiften – momsen. Den pålegges de aller fleste varer og tjenester *som omsettes i markedet*, gjennomgående med samme (25 prosents) sats.

Det finnes riktig nok noen unntak. Mest kjent er momsfritaket for aviser og bøker og fritaket for nullutslippsbiler, dvs. batteri- eller hydrogenelektriske vare- og personbiler. Noen varer og tjenester har dessuten nedsatt momssats. Næringsmidler er f. eks. belagt med 15 prosent moms, og salg av overnattings- og persontransporttjenester med 12 prosent. Helse- og undervisningstjenester er helt fritatt fra moms.

SELVBERGING ER SKATTEFRITT

Et viktig, men lite omtalt 'fristed' fra skatt og moms har vi gjennom *selvberging*. Om jeg som amatør dyrker mine egne grønnsaker, kjører eller reparerer min egen bil eller pusser opp mitt eget hjem, betaler jeg ingen skatt *på arbeidsinnsatsen* – verken moms, arbeidsgiveravgift, folketrygdavgift eller inntektsskatt.

Om jeg derimot velger å kjøpe disse varene eller tjenestene i markedet, så påløper hele batteriet av skatter og avgifter. Slik sett fungerer momsen, sammen med trygdeavgifter og inntektsskatt, som en skattlegging av det å selge arbeidskraft i (det hvite) markedet istedenfor å produsere varer og tjenester for eget konsum. Momsen og de andre skattene representerer et insitament til selvberging (og dessuten til svart arbeid).

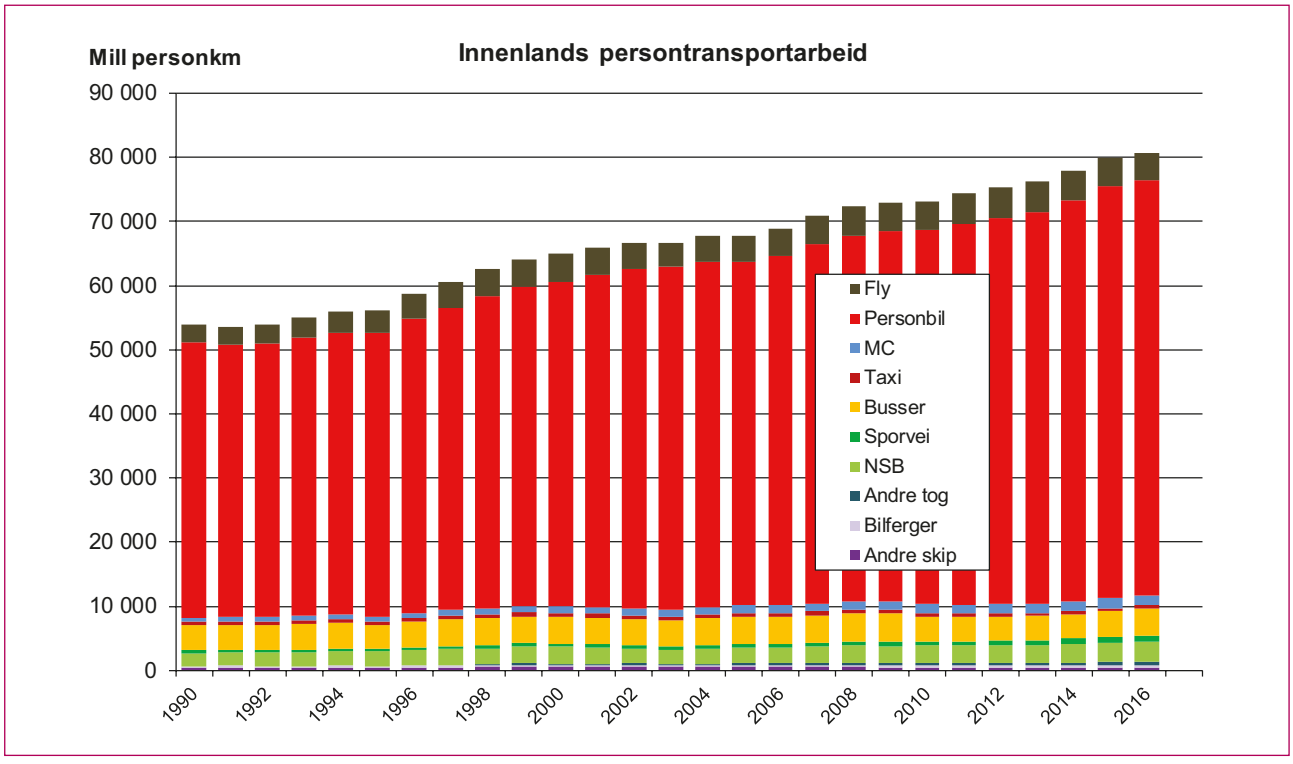
Når omfanget av selvberging ikke er større en det er, har det sammenheng med spesialisering og sertifisering. Rørleggeren og elektrikeren gjør arbeidet så mye sikrere og mer effektivt enn jeg kan, at dette mer enn oppveier fordelen med skattefritak. Den stadig mer omseggripende lokale og globale arbeidsdelingen og de stordriftsfordelene som følger med dette varebyttet, har gjort selvberging til en stadig mindre del av vårt dagligliv og vår verdiskaping.

På enkelte områder er likevel selvberging regelen snarere enn unntaket. De færreste familier holder seg nå med gartner, kokke eller guvernante. Vi produserer selv mesteparten av våre husholdstjenester – og konsumerer dem med det samme de blir produsert.

På engelsk omtales personer som produserer og selv konsumerer sine egne goder, gjerne som 'prosumers' – en sammentrekning av 'producers' og 'consumers'. På norsk er uttrykket *prosumenter* i ferd med å bli innarbeidet (Troye 2008, Wergeland 2010).

Et selskap som har innsett hvordan skattefri selvberging kan utnyttes som en del av forretningskonseptet, er IKEA. Ved å levere flatpakkede møbler får selskapet kostnadene og prisene kraftig ned. Prosumenter henter varene på lager, tar seg av hjemtransporten, og til slutt også monteringen.

I andre bransjer fungerer skattefavoriseringen av selvberging som et nærmest uoverstigelig hinder. Flere selskap har i de senere år forsøkt å tilby shoppingtjenester. Istedenfor å gå i butikken kan kjøperne bestille dagligvarene brakt til døra. Gjennomført i større skala kan en slik fellesdistribusjon trolig erstatte mange individuelle handlereiser med noen få leveringsrunder med varebil. Men mange næringsdrivende har erfart at det er vanskelig å få fortjeneste på dette konseptet (Kaspersen 2018, Schultz og Helgaker 2018, Christensen og Campo 2018). Skatten på arbeidskraft er en åpenbar hemsko sammenliknet med at folk går i butikken selv.



Figur 1: *Årlig utreiste motoriserte personkilometer innenlands 1990-2016, etter reisemiddel.*

Kilde: Farstad (2018).

SELVBERGING DOMINERER PERSONTRANSPORTEN

Mest vanlig er selvberging på persontransportområdet. I 2016 reiste nordmenn drøyt 80 milliarder personkilometer med motoriserte framkomstmidler innenlands. Av disse ble snaut 65 milliarder km, eller 80 prosent, tilbakelagt i privatbil (Figur 1).

Gjennomsnittlig belegg i personbilene er ca. 1,6. Det innebærer at vi år om annet produserer ca. 40 milliarder personkilometer som bilførere. I tillegg utgjør gang-, sykkel- og motorsykkeltrafikken drøyt 4 milliarder personkilometer hvert år. Alt i alt står selvbergingen – at vi produserer og konsumerer våre egne transporttjenester – for ca. 56 prosent av all reisevirksomhet innenlands. Om vi også regner med bilpassasjerene, blir selvbergingsandelen 82 prosent.

Siden disse tjenestene ikke omsettes i markedet, inngår de ikke i bruttonasjonalproduktet (BNP), slik dette beregnes. Omfanget av verdiskapingen er imidlertid betydelig.

Om vi antar at bilene beveger seg med en gjennomsnittlig fart på 60 km/t, utgjør bilførernes arbeidsinnsats i størrelsesorden 718 millioner timeverk i året. Om vi legger til grunn en sjablongmessig tidsverdi på kr 200 per time[1], produserer og konsumerer bilførerne dermed en verdi på kr 143 milliarder hvert år. I tillegg kommer den verdi transporttjenesten har for bilførernes passasjerer. Om vi også setter denne verdien til kr 200 per time, får vi en samlet verdiskaping i bilkjøring på kr 215 milliarder per år. Dersom dette skulle innregnes i BNP, ville vår bokførte verdiskaping øke med nesten 7 prosent.

BÆREKRAFTIG MOBILITET

Enkelte utviklingstrekk i produksjonssystemene for transport og energi kan komme til å gi temaet selvberging økt aktualitet. Noen (f. eks. Seba 2014, Holm 2017) ser for seg at bilholdet i framtida vil bli vesentlig lavere enn i dag, ved at familiene knytter seg til samkjøring- og bildelingsordninger snarere enn å eie egen bil. Slike ordninger kan komme til å bli stadig mer utbredt (Langeland og Julsrud 2018). ITF (2015) skisserer hvordan en med bestillingsbusser eller -biler, som deles av flere reisende, kan klare seg med 10 prosent av dagens bilpark i europeiske byer. Martinez og Viegas (2017) finner at et slikt system ville innebære radikalt mye mindre klimagassutslipp, betydelig forbedret framkommelighet, raskere utskifting av kjøretøyparken og dermed økt sikkerhet og mindre miljøbelastning. I tillegg ville en frigjøre betydelige arealer som nå brukes til parkering. ITF (2017) underbygger funnene med en simuleringsstudie fra Auckland, New Zealand.

Men denne utviklingen vil bremses av den skattekilen som rammer tjenester omsatt i markedet. Bestillingsbussene og delebilene må styres, rengjøres og vedlikeholdes, og kundeforholdet må administreres. Her vil det normalt påløpe moms, arbeidsgiveravgift, folketrygdavgift og inntektsskatt. Den investerte kapitalen må dessuten forrentes, til en rate som gjenspeiler risikoen.

Minst skattekile knytter seg antakelig til ordninger som krever et minimum av arbeidskraft. For at delemobilitet skal bli konkurransedyktig, må kjøretøyene trolig automatiseres. Førerløse taxiroboter kan i framtida komme til å tilby direkte dør-til-dør-transport til en pris tilsvarende en brøkdel av dagens drosjetakster. Disse robotene vil konkurrere med både privatbiler, kollektivtransport og – ikke minst – manuelt styrte drosjer.

STRØMFORSYNING

Et særlig interessant område er strømforsyning. At private hus har solceller på taket kommer trolig til å bli gradvis vanligere. Samtidig anskaffer stadig flere hushold ladbar bil. Slik kan husholdene bli *strømprosumenter*. I beste fall kan de, ved å bruke bilbatteriet som energilager, klare seg med å kjøpe et minimum av strøm fra nettet.

Den beste utnyttelsen av produksjons- og lagringskapasiteten ville en få dersom husholdene rutinemessig solgte og kjøpte strøm til og fra nettet. Her oppstår det imidlertid en skattekile i form av moms og elavgift. Enda viktigere er trolig at både nettselskapet og strømleverandøren vil beregne seg fortjeneste på både kjøp og salg. Elvsborg og Riisnæs (2018) rapporterer om en bonde som får 30 øre/kWh for å levere strøm til nettet, men må betale 90 øre/kWh når han kjøper strøm tilbake.

Med mindre denne marginen reduseres til et minimum, vil de aller fleste hushold ha størst fordel av å bruke strømmen selv, selv om dette innebærer at produksjonspotensialet blir dårlig utnyttet. Insitamentet til å bidra i den alminnelige strømforsyningen vil være lite. Dette vil bremse investeringene i solcelleteknologi i næringsbygg og private hjem.

[1] Gjennomsnittlig månedslønn i Norge i 2017 var ifølge SSS Statistikkbanken kr 44 310. Om vi regner 150 timer per månedsverk, svarer dette til kr 295 per time. Statens vegvesens Håndbok 140, som fastlegger prinsippene for nytte-kostnadsanalyse i vegsektoren, opererer med tidsverdier for bilreiser varierende fra 90 til 444 kr per persontime (2013-kr), avhengig av reisens lengde og formål.

Den mest effektive løsningen forhindres med andre ord av avgiftssystemet og av markedsorganiseringen. Dersom lavutslippssamfunnet skal realiseres, trenger vi smarte energilagrings- og distribusjonssystemer og en mest mulig sømløs integrasjon mellom store og små produsenter og mellom vann-, sol- og vindkraft. Dette er særlig viktig fordi en i liten grad kan styre når de to siste – sol og vind – mater strøm inn i nettet.

KONKLUSJON

Til tross for at vi, sammenliknet med det gamle bondesamfunnet, har tatt lange steg vekk fra selvberging som kilde til livsopphold, er omfanget fortsatt betydelig på enkelte områder, mest åpenbart i persontransporten. Utviklingen i retning av nye former for mobilitet, redusert bilhold og bedre utnyttelse av bilparken forhindres i noen grad av den skattekile som påløper straks en går vekk fra egenproduserte tjenester.

På visse felt kan potensialet for selvberging komme til å øke kraftig som følge av den teknologiske utviklingen. Ett element i overgangen til lavutslippssamfunnet er trolig større egenproduksjon av strøm gjennom solcellepanel. Men denne løsningens konkurransekraft hindres nokså effektivt av den avgifts- og fortjenestemargin som oppstår dersom husholdet skal selge og kjøpe strøm til og fra nettet.

Markedsorganiseringen og avgiftsbelastningen på tjenester som konkurrerer med egenproduksjon, kan bli en snublestein i overgangen til lavutslippssamfunnet. Skattekilen kan sette en stopper for en del teknologiske og organisatoriske løsninger som ville ha vært levedyktige dersom tjenestene kunne omsettes i et marked uten vesentlig større avgifts- og fortjenestemargin enn ved selvberging.

En dåre kan spørre mer enn sju vise kan svare. Jeg har på stående fot ingen fasit for hvordan en skal løse problemet politisk. Men jeg tror spørsmålet med fordel kan utredes i sin fulle dybde og bredde.

REFERANSER

Christensen, J. og C. Campo C (2018). Kolonial.no tapte 700 000 kroner dagen i fjor. *Dagens Næringsliv* 9.8.2018.

Elvsborg, Ø. og I. G. Riisnæs (2018). Bonde får 30 øre for solstrøm, må kjøpe for 90 øre. *Dagens Næringsliv* 23.7.2018.

Farstad, E. (2018). *Transportytelser i Norge 1946-2016*. TØI-rapport 1613, Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Holm, E. D. (2017). Bør vi betale over 1000 milliarder for veier kanskje ingen trenger i morgen? *Aftenposten* 16.12.2017.

ITF (2015). Urban Mobility System Upgrade: How shared self-driving cars could change city traffic. International Transport Forum/OECD, Paris.

ITF (2017). Shared Mobility Simulations for Auckland. International Transport Forum/OECD, Paris.

Kaspersen, L. (2018). Brødboksen kaster inn håndkleet. *DN.no* 22.1.2018.

Langeland, O. og T. E. Julsrud (2018). Bildeling og framtidige mobilitetsløsninger. *Samferdsel* 15.1.2018.

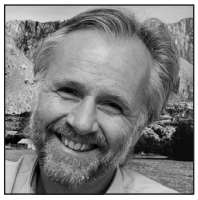
Martinez, L. M. og J. M. Viegas (2017). Assessing the impacts of deploying a shared self-driving urban mobility system: An agent-based model applied to the city of Lisbon, Portugal. *International Journal of Transportation Science and Technology* 6, 13-27.

Schultz, J. og E. Helgaker (2018). Spår matkassedød etter tap på 70 mill. *Dagens Næringsliv* 9.8.2018.

Seba, T. (2014). *Clean Disruption of Energy and Transportation. How Silicon Valley Will Make Oil, Nuclear, Natural Gas, Coal, Electric Utilities and Conventional Cars Obsolete by 2030*. Clean Planet Ventures, Silicon Valley, California.

Troye, S. V. (2008). Konsumenten som verdiskaper og selvbedrager. *Magma* #2/08.

Wergeland, R. M. (2010). Prosumenter, det nye e-ordet. *Mandag Morgen*, 21.11.2010.



BJØRN JAMTVEIT
Professor, Universitetet i Oslo
ASTRID UHRENHOLDT JACOBSEN
Medisinstudent ved Universitetet i Oslo
TORGEIR BRUUN WYLLER
Professor i geriatri, Universitetet i Oslo

Utvikling i andel administrativt personale i norske helseforetak[1]

Sykehusreformen representerer en gjennomgripende reorganisering av norsk spesialisthelsetjeneste. Vi har studert endringer i forholdet mellom klinisk helsepersonell og teknisk-administrativ støttestab under og etter reformen. Før helseforetaksreformen kunne forholdet beskrives ved formelen: $N(\text{Støtte})=C\cdot N(\text{Helsepersonell})^{1.36}$, hvor N er antall årsverk og C en konstant. Eksponenten (1.36) innebærer at andelen støttepersonell økte med enhetenes størrelse. Etter reformen er forholdet uavhengig av enhetenes størrelse (eksponenten=1.0). En sannsynlig konsekvens er at helsepersonell ved store sykehus nå må bruke mer tid på ikkekliniske arbeidsoppgaver. I samme periode har antall tilsatte uten helse og/eller sosialfaglig utdanning økt kraftig i den sentrale delen av helseforetakene.

Mange organisasjoner både innen forvaltning og næringsliv har en hierarkisk struktur med flere nivåer hvor de fleste av dem som produserer virksomhetens primærprodukter befinner seg nederst i organisasjonspyramiden, mens andelen tilsatt i administrative og andre støttefunksjoner øker jo nærmere toppledelsen man kommer. Siden store organisasjoner oftest har flere nivåer enn små, vil andelen støttestab normalt øke med størrelsen på organisasjonen. I en studie av europeiske forskningsenheter viste vi at forholdet mellom ansatte i akademiske stillinger og i teknisk-administrative støttefunksjoner følger en overraskende enkel relasjon (Jamtveit mfl. 2009). Data fra 70 ulike enheter innsamlet i 2008 indikerte at antall årsverk i støttefunksjoner er proporsjonalt med antall årsverk i vitenskapelige stillinger opphøyet i en potens på 1.3±0.03. Dette innebærer at andelen ansatte i støttefunksjoner øker med størrelsen på institusjonen. Ved Skandinavias største universitet (Københavns Universitet med knapt 8000 årsverk) var andelen årsverk i støttefunksjoner ca 50%, mens Handelshögskolan i Stockholm med 300 årsverk kun hadde 15% av årsverkene allokert til støttefunksjoner. Denne svært regelmessige skaleringsoppførselen har i de fleste tilfeller vokst frem over mange tiår med gradvis

[1] En anonym fagfelle gav konstruktive kommentarer til et tidligere utkast av artikkelen. Eline Prytz Andersen hjalp til med bearbeiding av data med støtte fra Olav Thon Stiftelsen gjennom prosjektet 'Tverrfaglige grand challenges for studenter'.

vekst i antall ansatte, men gjelder også ved enheter som har vokst ved fusjoner i nyere tid. Siden store enheter har flere ansatte i støttefunksjoner, vil derfor eventuelle stordriftsfordeler kreve at de ansatte i akademiske stillinger i store enheter i gjennomsnitt produserer bedre eller mer forskning en tilsvarende ansatte i mindre enheter. En studie av verdens 500 største universiteter tyder på at slike stordriftsfordeler finnes, men faller bort når man bare ser på de aller beste universitetene (Van Raan, 2013).

Organisasjoners skaleringsegenskaper kan si noe om hvilke faktorer som styrer vekstprosessen. Vi har argumentert for at skaleringsegenskapene i forskningsenheter i stor grad avspeiler at organisasjonsstrukturen kontrolleres «nedenfra», der en fordeling som oppleves som mest mulig rettferdig er et styrende prinsipp, og der organisasjonsstrukturen er forsøkt optimalisert for effektiv fordeling både av informasjon og ressurser (inkludert støttefunksjoner) (Jamtveit mfl. 2009). Mekanismer initiert fra toppen av organisasjonshierarkiet kan også sees, for eksempel i forbindelse med effektiviseringsprosessen ved Universitetet i Oslo i første halvdel av 1990-tallet, med førte ikke til store avvik fra hovedtrenden.

I 2001 vedtok Stortinget å reformere organisasjonen av norske sykehus. Sykehusreformen var ment å bidra til desentralisering og delegering av styre og ledelse. Ordningen med lokale og regionale helseforetak har imidlertid fått kritikk for å være ineffektiv og udemokratisk, og i stor grad styrt av et lite antall byråkrater (Slagstad, 2016). I juni 2017 vedtok landsstyret i Den norske legeforening å støtte nedleggelse av de regionale helseforetakene. Mange ledernivåer, lange beslutningslinjer og manglende tillitt mellom ledelse og de som leverer helsetjenestene til pasientene ble pekt på som viktig problemer med dagens ordning.

For å belyse hvilke målbare effekter sykehusreformen har hatt, har vi samlet data som viser hvordan antall årsverk i ulike stillingskategorier er endret i årene etter reformen. For helseinstitusjoner har vi studert forholdet mellom klinisk personale, d.v.s. de som leverer helsetjenester direkte til pasientene (leger, psykologer, sykepleiere, hjelpe- og barnepleiere) og tilsatte i andre kategorier. Vi har også sammenliknet data fra helseforetakene i Norge med data fra forskningsenhetene.

MATERIALE OG METODER

Selv om sykehusreformen ble vedtatt i 2001, tok det flere år før omorganiseringen var implementert. Vi har benyttet data fra 24 helseforetak i perioden 2008-2016 og fra 11 sykehus som i 2008 ennå ikke var fusjonert til større enheter. Tallmaterialet er hentet fra Statistisk Sentralbyrås nettsider[2]. Alle data med navn på foretak/sykehus finnes i Tabell 1[3]. Ingen data er utelatt i figurene. Kurver er beregnet med lineær regresjon og usikkerheter i helning er angitt som 95% konfidensintervall, basert på helningens standardfeil og t-fordelingen med n-2 frihetsgrader.

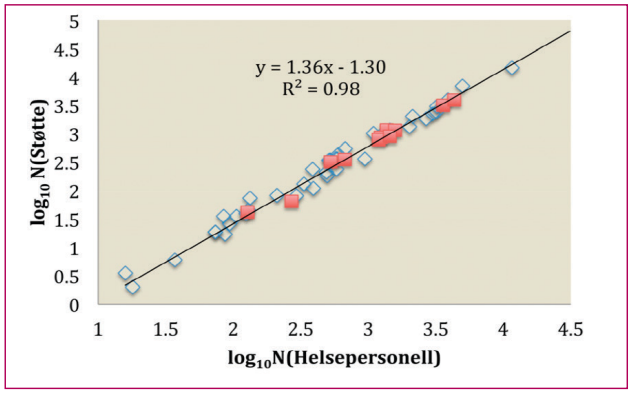
RESULTATER

Sammenheng mellom antall helsepersonell og antall støttepersonell fra 11 frittstående (ikke-fusjonerte) sykehus i 2008 vises i Figur 1. Helningen (1.36±0.14) viser at antall årsverk i støttefunksjoner øker mer enn antall årsverk utført av helsepersonell. Linjen kan uttrykkes ved likningen $N(\text{Støtte})=C\cdot N(\text{Helsepersonell})^{1.36}$ hvor N står for antall årsverk og C er en konstant. I samme figur vises tilsvarende, tidligere publiserte data for forholdet mellom akademiske ansatte og støttepersonell ved europeiske forskningsenheter (Jamtveit mfl., 2009). Som det fremgår av figuren, faller disse dataene på samme linje som dataene fra frittstående norske sykehus i 2008.

Figur 2 viser samme forhold som i Figur 1 med data fra omorganiserte og fusjonerte helseforetak i 2016. Alle disse dataene faller på en linje med helning nær 1.0 (0.97±0.04). Forholdet mellom helsepersonell og støttepersonell kan nå uttrykkes som $N(\text{Støtte})=C\cdot N(\text{Helsepersonell})$. Dette betyr at andelen støttestab i 2016 var tilnærmet uavhengig av enhetens størrelse. Gjennomsnittlig andel støttestab var 41%, tilnærmet den samme som i 2008 hvor gjennomsnittet var 42%. Det var også svært små variasjoner fra landsdel

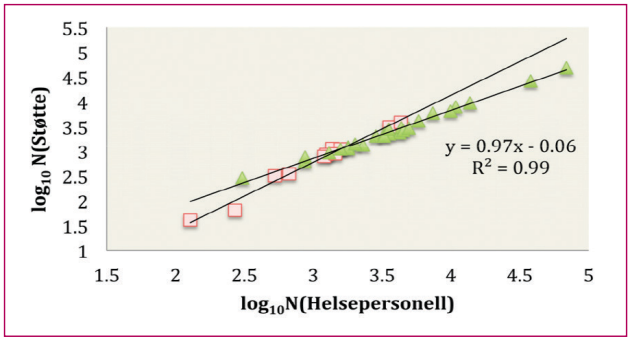
[2] Statistisk sentralbyrå. Spesialisthelsetjenesten. Årsverk, etter utdanning, tjenesteområde og helseforetak, 2008-2016.
https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=SpesHelseArsvUtd&KortNavnWeb=speshelse&PLanguage=0&checked=true
Helse- og sosialpersonell. Statistikkbanken kildetabell 09097. Statistikkbanken kildetabell 09065.
https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/statistikker/hesospers
Avsluttede tidsserier. Tabell 03735. Spesialisthelsetjenesten. Årsverk, etter stillingskategori, tjenesteområde og helseregion.
https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/Define.asp?subjectcode=&ProductId=&MainTable=SpesialAarsverk&nvl=&PLanguage=0&nyTmpVar=true&CMSSubjectArea=helse&KortNavnWeb=speshelse&StatVariant=&checked=true
Tabell 06923: Spesialisthelsetjenesten. Årsverk, etter stillingskategori, tjenesteområde og helseforetak.
https://www.ssb.no/statistikkbanken/selectvarval/Define.asp?subjectcode=&ProductId=&MainTable=AktivDogn2&nvl=&PLanguage=0&nyTmpVar=true&CMSSubjectArea=helse&KortNavnWeb=speshelse&StatVariant=&checked=true

[3] Kan fås ved henvendelse til førsteforfatteren



Figur 1: *Stillingskategorier før sykehusreformen.*

Note til figuren. Antall årsverk helsepersonell i kliniske funksjoner (leger, psykologer, sykepleiere og hjelpepleiere) plottet mot ansatte i støttefunksjoner ved 11 norske sykehus i 2008 (røde kvadrater). Den rette linjen er kun beregnet fra disse sykehusene. De åpne symbolene viser tilsvarende data for europeiske forskningsinstitusjoner, hvor antall årsverk i akademiske stillinger sammenlignes med årsverk i teknisk-administrative stillinger (Jamtveit mfl., 2009).



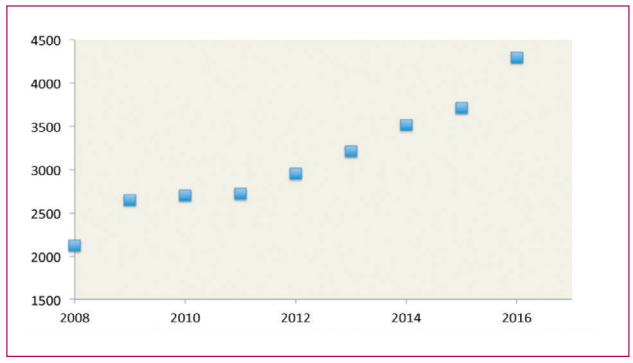
Figur 2: *Stillingskategorier før og etter sykehusreformen.*

Note til figuren. Forholdet mellom antall helsepersonell og ansatte i støttefunksjoner ved norske helseforetak i 2016, etter sykehusreformen (grønne trekanter). Åpne kvadrater viser sykehusdata fra 2008 (fra Fig.1). Den rette linjen er beregnet fra 2016 tallene.

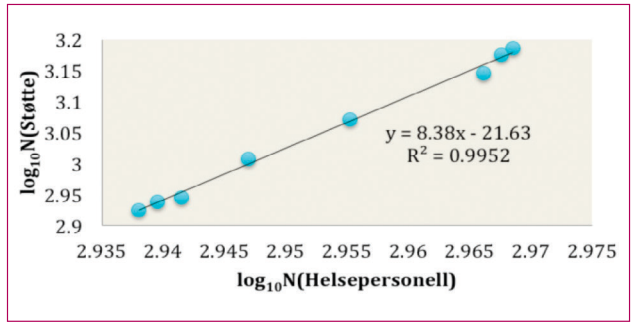
til landsdel. Helseregion Nord skilte seg mest ut med 44% støttestab i 2016.

Linjene trukket gjennom data fra 2008 og 2016 skjærer hverandre i et punkt hvor antall årsverk helsepersonell er ca. 1400 og antall støttepersonell ca. 1000. For helseforetak med mer enn ca. 2400 ansatte var derfor andelen støttepersonell i 2016 lavere enn for sykehus av tilsvarende størrelse før frittstående sykehus ble fusjonert til større foretak. Jo større enhetene er, desto større blir denne forskjellen.

Det totale antall årsverk i norske helseforetak økte med 17.8%, fra ca. 99500 til ca. 117000, i perioden 2008 til



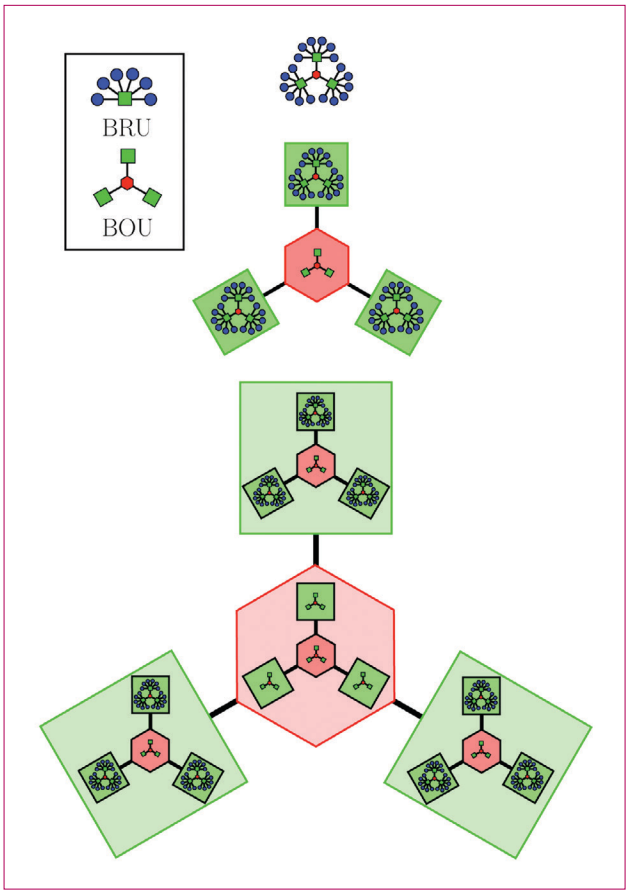
Figur 3: *Totalt antall ansatte i Regionale helseforetak sentralt fra 2008 til 2016.*



Figur 4: *Utdanningskategorier ved Helse Sør-Øst sentralt i perioden 2009-2016.*

2016. I samme periode økte antall ansatte i de fire regionale helseforetakene sentralt med 102% fra ca. 2100 i 2008 til ca. 4300 i 2016 (Figur 3). Denne økningen er nesten utelukkende knyttet til økning i personale uten helse og/eller sosialfaglig bakgrunn.

Figur 4 viser utviklingen av forholdet mellom helseutdannet personell og personell med annen utdanning ved det regionale helseforetaket Helse Sør-Øst sentralt i perioden 2009-2016. I denne perioden var det en økning på 7%, fra 867 til 930, i antall ansatte med helsefaglig bakgrunn mens det på samme tid var en økning på 83%, fra 841 til 1535, i annet personell. Også disse dataene faller på en rett linje i et log-log-diagram og viser en svært bratt stigning. Forholdet kan uttrykkes ved ligningen $N(\text{Støtte})=C\cdot N(\text{Helsepersonell})^{8.38\pm0.58}$. Følger man denne trenden videre og eksempelvis øker antall helseutdannet personell med 70 (en økning på 7.5%) til en total på 1000, vil antall uten helseutdannelse øke med 1280 (83%) til drøyt 2800 og utgjøre 74% prosent av totalen. Tallene for de andre regionale helseforetakenes sentrale enhet varierer



Figur 5: *Hierarkisk modell for strukturen av forskningsenheter*

Note til figure. Figuren viser tre nivåer i organisasjonen. En organisatorisk enhet (BOU-basic organizational unit) inneholder en sentral administrator (rosa sekskant) og tre administratorer (grønne firkanter) som hver støtter et antall vitenskapelige ansatte (blå sirkler) i en basis forskningsenhet (BRU-basic research unit). Konstruksjonen av hierarkiet innebærer at veksten av administrasjonen følger samme struktur som basis enheten (BOU), hvor en sentral administrator har kontakt med tre forskningsenheter (BRU'er). Forholdet mellom antall administratorer og vitenskapelig ansatte vil følge en potenslov som for denne konstruksjonen er log(4)/log(3)≈1.26. Dette medfører at støttedelen vokser raskere enn forskningsdelen når organisasjonen vokser (fra Jamtveit mfl., 2009).

mye, men alle viser en kraftig økning i ikke helse-utdannet personell.

DISKUSJON

Vi fant at norske sykehus i 2008, før effekten av helseforetaksreformen var trådt fullt i kraft, hadde en kvantitativ sammenheng mellom klinisk helsepersonell og støttepersonell som var svært lik den som tidligere er publisert for europeiske akademiske institusjoner (Jamtveit mfl., 2009). Både ved sykehusene og universitetene passer våre data svært godt til en «potenslov» med en eksponent på ca. 1.3 for denne sammenhengen. En slik sammenheng mellom antallet ansatte ulike personalgrupper i organisasjoner tyder på at det er en skala-uavhengighet i deres hierarkiske oppbygging, slik at når organisasjonen vokser så endres ikke den hierarkiske strukturen. Antall administrative nivåer øker på en nærmest lovmessig måte og dette forklarer hvorfor andelen støttestab vokser med enhetens størrelse. Vi har tidligere publisert en figur som illustrer dette vekstmønsteret (Figur 5) (Jamtveit mfl., 2009).

Flere biologiske systemer som er bygget opp som hierarkiske strukturer med en del som produserer 'primærprodukter' og en annen del som fungerer som 'støtteenhet' viser også potenslov relasjoner, ofte også med tilsvarende helning som i Figur 1. Et eksempel er forholdet mellom mengden grå substans (nevroner) og hvit substans (gliaceller som fungerer som transport og støttevev) i hjernebarken (Zhang og Sejnowski, 2000). Felles for slike systemer er at støttedelen må være tilstede på alle nivåer i den hierarkiske strukturen. Den kan ikke konsentreres i en del av organismen og fremdeles være effektiv. Den skala-uavhengige strukturen krever da en stadig større andel 'støttevev' når systemet vokser. Alternativet er at produsentene av primærprodukter blir uten tilstrekkelig støtteenhet lokalt i hierarkiet, og eventuelt selv må utføre støttefunksjoner.

Etter at helseforetaksreformen er implementert og en rekke mindre sykehus er fusjonert til større helseforetak, fravikes den tidligere observerte skaleringen på en overraskende måte. Nå er andelen støttepersonell tilnærmet uavhengig av enhetenes størrelse, slik det vises i Figur 2. Figur 3 og 4 viser samtidig at andelen personell uten helsefaglig utdannelse vokser kraftig i de nye helseforetakenes sentrale enheter. Dette betyr at det må skje en markant reduksjon i støttestab nedover i hierarkiet, og at de som leverer helseforetakenes primærprodukter mister lokale støttefunksjoner, og samtidig får mer overordnet administrasjon i en ny sentral enhet.

Det nye ledelsesnivået er karakterisert ved en kraftig vekst av personell uten helsefaglig utdannelse, og det er grunn til å tro at det i tillegg til å løse administrative oppgaver på eget nivå genererer et økende antall administrative (rapporterings-) oppgaver som må håndteres på lavere nivåer. I verste fall kan helsereformen ha ført til at de som leverer helsetjenester direkte til pasientene har mistet lokal administrativ støtte til rapportering og samtidig fått en større administrasjon som krever rapportering. Det kliniske

helsepersonalet vil i så fall måtte bruke en økende andel av sin tid til administrative oppgaver.

Utfordringene dette fører med seg vil øke med størrelsen på enhetene. Fra Figur 2 kan det f.eks. utledes at dersom Oslo universitetssykehus med sine 10800 årsverk helsepersonell i 2016 skulle falle på trenden fra før reformen, ville man trenge drøyt 7000 flere årsverk støttepersonell enn de 7900 man hadde i 2016. Akershus universitetssykehus hadde i 2016 ca. 1500 færre årsverk i støttefunksjoner enn Ullevål sykehus hadde i 2008, selv om begge hadde tilnærmet likt antall årsverk helsepersonell (drøyt 4200).

Våre funn tyder på at dagens helseforetak er organisert på en annen måte enn det man vil forvente fra en 'naturlig' vekstprosess hvor behovene for lokal støtte til å utføre virksomhetenes kjerneoppgaver i stor grad er styrende for fordelingen mellom ulike stillingskategorier. Den nye fordelingen av helsepersonell versus støttepersonell er nær sagt konstant gjennom hele Helse-Norge. Forholdet mellom disse stillingskategoriene varierer verken med enhetenes størrelse eller nevneverdig med geografisk beliggenhet. Det varierer heller ikke over tid. Det som imidlertid endrer seg markant er andelen som er tilsatt i administrative funksjoner i helseenhetenes nye sentrale ledelsesnivå.

KONKLUSJON

Skaleringsegenskapene i norske helseforetak lar seg etter vår vurdering vanskelig forklare på annen måte enn ved en toppstyrt, eventuelt eksternt styrt, prosess hvor lokale forhold og forhold knyttet til størrelse ikke har nevneverdig betydning. Sammenligner man en slik organisasjonsform, med hvordan naturlige og menneskeskapte hierarkiske systemer vanligvis er organisert for optimal ytelse og effektivitet, virker det uklart hvordan helseforetaksreformen til syvende og sist skal komme pasientene til gode. Den kan fremstå som naiv i sin enkelhet, med en overraskende mangel på hensyn til enhetenes størrelse og lokale behov. Det er grunn til å frykte at økningen av administrative oppgaver pålagt helsepersonell, spesielt ved store enheter, lett kan komme til fortrengsel for deres oppgaver i pasientbehandlingen.

REFERANSER

Jamtveit B, Jettestuen E, og Mathiesen J. (2009) Scaling properties of European research units. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, 13160-13163.

Van Raan A.F.J. (2013) Universities scale like cities. *PLoS ONE* 8, e59384.

Slagstad R. (2016) Den nye helseadelen. *Tidsskr Norsk Legeforening* 16, 1355-1359.

Zhang K, Sejnowski, T.J. (2000) A universal scaling law between grey matter and white matter of cerebral cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97, 5621-5626.

twitter.com/Samfunnsokonom

facebook.com/samfunnsokonomene

KLAUS MOHN
Professor, Handelshøgskolen ved Universitet i Stavanger[1]

Klimarisiko i oljeselskapa

Olje- og gassnæringa har lenge spelt ei sentral rolle i norsk økonomi. Investeringar, aktivitet og inntekter frå denne næringa er no under press frå to hald. Den eine gjeld modning og uttømming av ressurspotensialet på norsk sokkel. Den andre har opphav i menneskeskapte klimaendringar, og omfattar verknadar av energi- og klimapolitikk på marknadsmessige rammevilkår for olje- og gassverksemda. Med utgangspunkt i relevant teoretisk innsikt byd denne analysen på ei drøfting av korleis oljeselskapa responderer på klimarisiko, og kva verknadar slik risiko kan få for olje- og gassutvinning i Noreg.

INNLEIING

Etter medvind og stø kurs gjennom fleire tiår står olje- og gassnæringa no overfor grunnleggande utfordringar, både internasjonalt og i Noreg (Mitchell and Marcel, 2012; Mitchell mfl, 2015). Ei sak er tilbakeslaget for oljeprisen sidan 2014, som har redusert både leiteaktivitet, investeringar og sysselsetting i norsk olje- og gassverksemd. Meir fundamentalt er det likevel at oljeselskapa over heile den vestlege verda er i beit for olje- og gassressursar til framtidige feltutbyggingar. Reservoar i heimlege provinsar er i ferd med å tømmast, dei lågaste fruktene er plukka, og oljeselskapa må no akseptere meir risiko – teknologisk og politisk – om aktiviteten skal haldast ved lag på lengre sikt.

I tillegg kjem ei grunnleggjande uvisse rundt etterspurnaden etter fossile brensel på lang sikt. Etter finanskrisen i 2008 blei utsiktene for den langsiktige økonomiske veksten dempa over store delar av verda, og spesielt blant industrialiserte land (Summers, 2014, 2015; Rachel og Smith, 2015). I tillegg har politikk og teknologiutvikling støtta opp om ei betring av energieffektiviteten. Til slutt kan forventningar om ein strammare energi- og klimapolitikk ha gjeve tilskot til dempinga av utsiktene for etterspurnaden etter fossile brensel på lengre sikt.

Tilpassinga i oljeselskapa til risikoen rundt klimautfordringa er hovudtema for denne gjennomgangen. Denne risikoen blir gjerne sortert mellom fysisk risiko, som er knytt direkte til endringane i klimaet, og overgangsrisiko, som har å gjere med uvissa rundt omstillinga til eit samfunn med låge CO_2-utslepp. For oljeselskapa er den viktigaste sida ved klimarisiko knytt til tilpassing av energi- og klimapolitikken, som igjen er å rekne som overgangsrisiko. [2],[3]

[1] Analysen er basert på eit vedlegg til sluttrapporten frå Klimarisikoutvalet (Skancke mfl., 2018).

[2] Oljeselskapa er i tillegg utsett for søksmålsrisiko, etter som søksmål no blir reist med utgangspunkt i klimarelaterte omsyn, både i Noreg og utanlands. For ein oversikt over denne søksmål med utgangspunkt i ansvar for klimaendring, sjå UNEP (2017).

[3] Merk elles at klimarelatert risiko kjem i tillegg til eventuell uvisse rundt miljøregulering, som skal demme opp for negativ påverknad av lokal

Oljeselskapa er utsett for energi- og klimapolitisk risiko både i heimlandet, og utanlands. Risikoen utanlands er knytt til politikkutforming i landa der oljeselskapa har utanlandsverksemd, og ikkje minst til utviklinga i klimapolitiske rammevilkår på globalt nivå. For oljeselskap i Noreg vil risikoen ved verksemda i Noreg i stor grad handle om kostnaden ved utslepp av CO_2 i utvinninga. Enno viktigare er nok likevel verknaden av klimapolitikk utanfor Noreg, etter som målet for politikken på dette nivået nettopp er å redusere etterspurnad og produsentprisar for fossile brensel.

Etter at Kyotomekanismen blei forlaten er verda på veg mot eit mindre einskapleg reguleringsregime prega av mangfald og variasjon i verkemidla mellom land og regionar. Eit fellestrekk er likevel ideen om at klimautfordringa i hovudsak bør taklast via tiltak som skal dempe etterspurnaden etter fossile brensel. Sentralt i verkemiddelapparatet står ei auke i kostnaden ved utslepp av CO_2. Her fell tankesettet langt på veg saman med ideen om Pigou-skattar, der målet er å jamne ut forskjellen mellom privatøkonomiske kostnadar ved bruk av fossile brensel og kostnaden dei skapar for samfunnet. Ilegging av avgifter på utslepp vil soleis innebere at prisane på fossilbaserte energiprodukt vil auke for forbrukarane. Til dømes vil høgare CO_2-avgifter på drivstoff medføre høgare pumpepriser for bensin og diesel. Dermed vil forbruket av fossile brensel bli dempa, slik at utsleppa av CO_2 kan gå ned. Samstundes vil avgifter på utslepp medføre at produsentane av fossilbaserte energiprodukt vil oppleve lågare prisar. Resultatet blir redusert lønsemd, mindre interesse for investeringar i ny produksjonskapasitet og lågare produksjon av fossilbaserte energiprodukt. [4]

Korleis uvissa rundt klimapolitikken verkar inn på oljeselskapa sine rammevilkår, åtferd, planar og strategiar er hovudtema for resten av denne framstillinga. Kapittel to gjev ei oppsummering av utvald innsikt frå økonomisk teori om uvisse og åtferd på produsentsida i økonomien. Kapittel tre tek for seg oljeselskapa sin respons på klimarisiko på kort sikt, dvs kortsiktig tilpassing av investeringar, kapitalallokering, driftsformar og omgang med omverda. Vidare drøftar me tilpassing av strategi og meir langsiktige verknadar av klimarisiko, før det heile blir omsett til potensielle implikasjonar for olje- og gassverksemda på norsk kontinentalsokkel i kapittel fire, med avsluttande oppsummering i kapittel fem.

natur og miljø. Eit døme er uvissa rundt ei eventuell opning av Lofoten/Vesterålen/Senja for olje- og gassverksemd.

[4] For å gje eit døme på kva dette kan medføre, så inneber IEA (2017) sine langsiktige scenario at oljeforbruket i eit tograderssscenario (*Sustainable Development*) i 2040 er 27 prosent lågare enn i dag, og 31 prosent lågare enn i det sentrale *New Policies*-scenarioet på same tidspunkt. For oljeprisen opererer IEA (2017) med utsikter til 64 USD/fat i 2040 i *Sustainable Development*-scenarioet medan det sentrale *New Policies*-scenarioet har ein oljeprisføresetnad i 2040 på 111 USD/fat, alt i faste 2016-prisar.

INNSIKT FRÅ ØKONOMISK TEORI

Hovudmålet og det viktigaste kriteriet for suksess i klimapolitikken er å redusere etterspurnaden etter alle varer og tenester som medfører utslepp av klimagassar i produksjon eller forbruk.[5] Spesielt gjeld dette fossile brensel som kol, olje og gass. Men meir indirekte vil verknadane av ein vellukka klimapolitikk omfatte varer og tenester der fossile brensel er ein viktig innsatsfaktor i produksjonen (td kolfyrt kraftproduksjon og petrokjemisk industri), samt varer og tenester som dreg med seg utslepp i forbruket (td veg- og lufttransport).

Samstundes er utsiktene for energi- og klimapolitikken svært uvisse. Verda feira avtalen frå klimatoppmøtet i Paris (COP21) i 2015 som ein siger, men utviklinga i faktiske utslepp og klimapolitiske tiltak i etterkant har demonstrert at ambisjonane frå Paris er skyhøge og måla om netto nullutslepp innan 50 år føreset ei lang rekke av fortsatte innstrammingar verda over. Sjølv om overordna krav og mål for politikken knytt til klimaendringa er rimeleg klåre, så kan ein fortsatt ikkje gjere rekning med eit utfall i tråd med ambisjonane.[6]

Uvissa reiser spesielle utfordringar for produsentar av fossile brensel. Spesielt fordi råvarene som blir produsert av desse næringa er ei hovudårsak til klimautfordringa, men og fordi dette er næringar som gjennom fleire tiår kunne sjå etterspurnaden som sjølvsagd. Fundamental uvisse rundt framtidig etterspurnad er dermed ei ny problemstilling for selskapa i desse næringane, og kanskje spesielt når det gjeld oljeselskapa.

[5] Forskingsresultat frå dei seinare åra har satt fart på den faglege og politiske diskusjonen av klimapolitiske tiltak på tilbodssida av energimarknaden dei seinaste åra (sjå td Harstad, 2012; Lazarus mfl, 2015; Fæhn mfl, 2016; Lahn, 2017; Fæhn mfl, 2018). Denne forskinga tyder på at optimal innretting av klimapolitikken for oljeproduserande land ikkje bør utelukke vurderingar av tiltak retta mot investeringar og produksjon i olje- og gassverksemda. Spesielt gjeld dette om ein ikkje lykkast med ei effektiv internasjonal samordninga av klimapolitikken.

[6] Med «risiko» skal ein her forstå uvisse om hendingar som gjev avvik frå ei planlagt eller forventa utvikling. I økonomisk faglitteratur føreset ein som oftast at den statistiske fordelinga rundt utfallsrommet er kjent, og at avvik kan ha positivt eller negativt forteikn. Merksemda vil likevel som oftast være størst rundt negative avvik, etter som respons og tilpassing gjerne er meir krevjande for slike utfall enn for avvik med positivt forteikn.

Risiko og ressursverdiar

Sentralt for problemstillinga blir korleis uvisse rundt etterspurnad og prisar i framtida vil påverke verdivurderingar og åtferd i oljeselskapa i dag. Lågare olje- og gassprisar vil redusere inntektene for felt som allereie er i produksjon, for felt som er under utbygging og for felt som er under vurdering for utbygging i framtida. Felt som allereie er i produksjon tåler svært låge olje- og gassprisar før dei eventuelt må stenge ned. Difor vil verknaden på aktivitet og utvinningstakt være størst for felt som fortsatt ikkje er bygd ut.

Avgjerder rundt utbygging av olje- og gassfelt baserer seg på verdivurderingar av feltprosjekt, der alle fordelar og ulemper blir talfesta, diskonterte og summerte til ein prosjektverdi. Om verdien er attraktiv, så blir investeringa gjennomført. I motsett fall blir prosjektet liggande for mogning og vidareutvikling, med skrinlegging som ytste konsekvens.

Utgangspunktet for klimapolitikk er å løfte kostnaden ved forbruk av fossile brensel. Dette vil i sin tur redusere etterspurnad og prisar til produsentane av fossile energibærarar. I så fall vil ein oppleve ein reduksjon i dei økonomiske verdiane for olje- og gasselskap – for produserande felt, for felt som fortsatt ikkje er bygd ut og for framtidige leiteprospekt. Om denne prosessen medfører at felt som i utgangspunktet var lønsame likevel ikkje blir bygd ut, så kan klimapolitikken føre til skrinlegging av olje- og gassressursar ('stranded assets'). La oss først sjå nærmare på korleis oljeselskapa sin åtferd kan tenkast å bli påverka av ei auke i *uvissa* rundt klimapolitikken.

Økonomisk teori gjev oss to hovudmodellar til forståinga av samanhengane mellom uvisse, økonomiske verdivurderingar og investeringsåtferd. Den eine er basert på den såkalla netto noverdimodellen for verdsetting og investering. Den andre spring ut av teorien om realopsjonar, med spesiell vekt på verdien av fleksibilitet. I modellen for netto noverdi blir alle framtidige inntekter og utgifter ved eit prosjekt omsett til forventa kontantstraumar over levetida for prosjektet. Deretter blir kontantstraumane diskonterte med ei passande diskonteringsrente, slik at dei kan summerast og tolkast i dagens pengeverdi. Vellukka klimapolitikk vil redusere framtidige inntekter, både ved at prisar og sal (produksjon) blir lågare enn i ein situasjon utan klimapolitikk. Men tvil og tvisyn rundt klimapolitikken opnar eit ekstra element av uvisse rundt desse variablane. Spørsmålet er korleis denne uvissa blir reflektert i prosjektverdiar og investeringsavgjerder.

Ei utbreidd tilnærming for å fange uvisse og risiko i noverdimetoden er å late kravet til avkastning stige når prosjektrisikoen stig, i tråd med standard tankesett om forventa avkastning og risiko i den såkalla kapitalverdimodellen (CAPM; Sharpe, 1964; Lindtner, 1965; Mossin, 1969). Risiko som ikkje let seg diversifisere vil i så fall føresette høgare avkastningskrav og høgare kapitalkostnad. Diskonteringsrenta blir dermed summen av ei risikofri rente og eit påslag for prosjektspesifikk risiko. Resultatet er at ei auke i uvissa vil løfte risikopremien og redusere nettonåverdien, slik at færre prosjekt vil bli lønsame og investeringane vil gå ned.

Nåverdimetoden reduserer avgjerda om å investere til ei *nå-eller-aldri*-avgjerd. Men i ei verkeleg verd prega av uvisse og informasjon som utviklar seg over tid, gjev dette ei upresis og forenkla framstilling av åtferd rundt investeringar og produksjon. Erfaringar frå næringslivet generelt og olje- og gassnæringa spesielt, tydar på at selskapa normalt vil gå meir gradvis fram, med høve til å justere både åtferd og investeringar i tråd med tilfang av ny informasjon og oppløysing av uvisse. Under slike tilhøve blir rom for handling og kursjustering spesielt viktig, og dermed vil *fleksibilitet*, til dømes gjennom trinnvise investeringsavgjerder, stå fram som eit viktig forsvar mot uvisse. Verdien av fleksibilitet let seg vanskeleg tilpasse i ramma for nettonåverdi.

Dette tek oss til den andre hovudmodellen for å forstå verknaden av uvisse på tilpassinga av investeringar og produksjon i næringslivet. I denne modellen blir kommersielle initiativ til investeringar og produksjon sett på som såkalla realopsjonar. Ein realopsjon er definert som ein rett – utan plikt – til eit forretningsmessig initiativ. [7] For olje- og gassnæringa kan aktuelle døme være initiativ til leiteboring, iverksetting av feltutbygging, utsetting av investeringar, utviding av produksjonskapasitet og nedstenging av felt.

Ved store investeringar som ikkje let seg gjere om, vil ein naturleg nok tenke seg nøye om før ein tek spranget og forpliktar kapital til prosjektet. Før ein har teke avgjerda om å investere har ein høve til å utsette – eller vente. Dette vilkåret går tapt så snart ein har teke avgjerda om å investere. Då er det nemleg ingen veg attende. Investeringsavgjerda

[7] I finansteorien er ein opsjon definert som ein rett – utan plikt – til å kjøpe eller selje eit verdipapir til ein pris og eit tidspunkt som er avtalt på forhånd. Realopsjonar skil seg frå finansielle opsjonar ved at dei ikkje har eit underliggande verdipapir, og realopsjonar bli heller ikkje omsette i velfungerande verdipapirmarknadar. Smit og Trigeorgis (2004) gjev ein introduksjon til bruken av realopsjonar i strategi og planlegging under uvisse og ufullkomen konkurranse.

inneber dermed at ein gjev frå seg ein realopsjon, med ein positiv verdi.[8] Verdien av å vente er ikkje innbakt i tradisjonelle vurderingar basert på nettonåverdi, og vil normalt medføre at positiv nettonåverdi ikkje er eit tilstrekkeleg vilkår for investering. Verdien av prosjektet må i tillegg kompensere for realopsjonen ein gjev opp i det ein sett prosjektet i gong.[9]

Vidare veit me frå teorien at verdien av realopsjonar, inkludert verdien av å vente, vil auke når uvissa stig. Om verdien av eit investeringsprosjekt med positiv nåverdi er fullstendig utan uvisse, så er det ingen grunn til å nøle med å investere. Men om sentrale verdidrivarar er omfatta av eit stort potensielt utfallsrom, så kan det ha verdi å vente med å investere – for å observere, lære og optimere prosjektet før ei eventuell avgjerd om å investere. Ei avgjerd om å vente kan alltid gjerast om, medan ei avgjerd om å investere ofte ikkje let seg reversere. Iverksetting av ei investering inneber dermed at ein gjev frå seg handlefridom og fleksibilitet. Verdien av denne fleksibliteten vil stige om uvissa aukar rundt prosjektverdien, og demed gje næring til varsemd og atterhald.

Eit standardresultat frå teorien for realopsjonar, investeringar og uvisse er dermed at interessa for å iverksette irreversible investeringar vil bli dempa av ei auke i uvissa rundt utfallet (Dixit og Pindyck, 1994; Carruth m. fl, 2000. Nyare forsking differensierer mellom ulike typar uvisse, og opnar dermed for at responsen på uvisse rundt oljeprisen kan være annleis enn responsen på andre typar uvisse, som til dømes uro rundt dei økonomiske utsiktene (sjå td. Mohn og Misund, 2009). Ahmadi m. fl. (2018) sorterer fem ulike indikatorer for uvisse etter opphav, og demonstrer at uvisse rundt utsiktene for oljeetterspurnad har ein meir dempande verknad på oljeselskapa sine investeringar enn andre typar uvisse. Og som illustrert tidlegare, så er det nettopp rundt utsiktene for etterspurnaden etter olje og naturgass at klimapolitikken skapar størst uvisse.

Selskapa ser framover

Det rådande tankesettet legg lita vekt på at oljeselskapa kan respondere strategisk på klimapolitikken. I økonomiske fagkrinsar finn ein røyster som har åtvara mot akkurat dette. I fremste rekke blant desse står Sinn (2008; 2012; 2015), som langt på veg har fått æra for det såkalla grøne paradokset. Sinn studerer klimapolitikken som annonsering av ein framtidig ekspropriasjon av økonomiske verdiar, og argumenterer for at produsentar med lang investeringshorisont vil ta implikasjonar av framtidig politikk-omlegging inn i avgjerder i dag. Ei annonsering av ei framtidig innstramming i klimapolitikken – til dømes gjennom ein skatt på CO_2-utslepp – kan gjerne sjåast som eit spesialtilfelle av ei CO_2-avgift som aukar over tid, og kva som er optimal tilpassing av ei slik avgift er studert i ei rekke tidlegare arbeid (sjå td. Hoel, 2011).

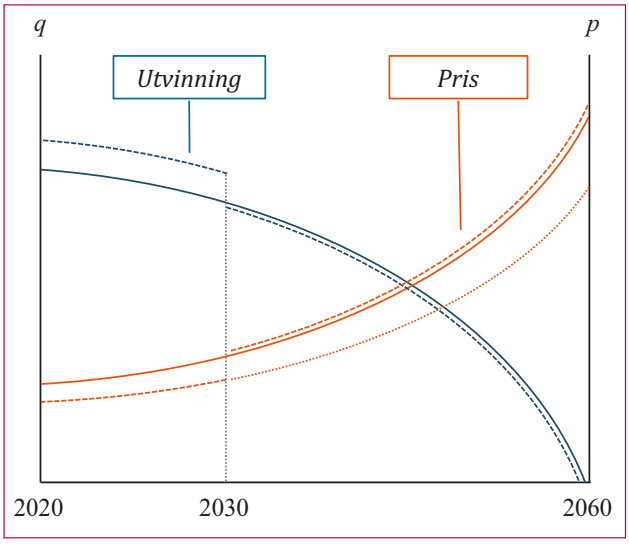
Med produsentar som ser langt fram i tilpassing av investeringar og utvinning i dag, vil ein uansett kunne observere at planar og ambisjonar om strammare energi- og klimapolitikk om 10-20 år vil bli møtt med ei auke i produksjonen, lågare prisar og høgare forbruk i mellomtida. Slik kan ein sjå for seg at ei gradvis innstramming av klimapolitikken med sikte på å redusere utsleppa av klimagassar faktisk kan ha motsatt verknad på kort til mellomlang sikt. Det er dette som blir kalla det grøne paradokset.

Figur 1 gjev ein stilisert illustrasjon av hovudmekanismen bak det grøne paradokset med utgangspunkt i ei tilpassing av utvinning og prisutvikling i tråd med Hotellingteori. Ressursane er avgrensa, og utvinninga er i utgangspunktet tilpassa slik at potensialet er uttømt innan 2060. I vår samanheng kan ei slik skranke alternativt tolkast med utgangspunkt i eit karbonbudsjett. Figuren visar korleis utviklinga i produksjon og prisar ved ei annonsering i dag om ei innstramming i klimapolitikken frå 2030. Nærmare bestemt er det føresett innføring av ei CO_2-avgift på fossile brensel. Resultatet er at utvinning blir skyve fram i tid, slik at tilbodet stig og prisen fell i perioden fram mot 2030. Deretter fører sjølve iverksettinga til ei justering i motsett retning, slik at produksjonen på lang sikt blir lågare enn utan klimapolitiske tiltak, og prisbanen blir høgare. Dette skyldast at ein akselerasjon i utvinning på kort sikt skapar større knappleik på lang sikt.

Merk at mekanismane illustrerte i Figur 1 kan bli trigga sjølv av justeringar i *forventningane* til klimapolitikken, og føreset dermed ikkje med naudsyn at verda gjer forpliktande vedtak om framtidige tiltak. Dette inneber at det grøne paradokset allereie kan ha blitt utløyst av intensiveringa

[8] Merk at desse eigenskapene ved investeringsprosjekt er symptomatiske for utvinning av ikkje-fornybare ressursar. Grunnen er at ei avgjerd om å utvinne ikkje kan gjerast om, medan ei avgjerd om å late være alltid kan gjerast om. Isolert sett vil dette innebere at ei auke i uvissa bør medføre meir varsemd og atterhald i avgjerder knytt til utvinning av olje og gass.

[9] Realopsjonar og verdien av å vente gjev ei muleg forklaring på at det store fleirtalet av planar for utbygging og drift (PUD) for olje- og gassfelt på norsk kontinentalsokkel legg til grunn store positive nettonåverdiar, som gjerne kan reflektere eit implisitt krav til kompensasjon opsjonsverdiar ved iverksetting av irreversible investeringar,



Figur 1: *Det grøne paradokset i ein Hotelling-modell*

Kjelde: Tilpassing frå Jensen mfl (2015).

i politisk merksemd rundt klimautfordringa gjennom dei siste åra. Den store interessa blant oljeselskapa for vekst og ekspansjon gjennom ukonvensjonell oljeverksemd i USA (skiferolje, olje frå tette bergartar) kan til dømes tolkast inn i ei slik ramme.

Det grøne paradokset er i realiteten ikkje anna enn nok eit døme på at optimerande aktørar alltid vil justere retning og åtferd i møte med skiftande prisar og rammevilkår. Dermed ser ein og korleis det grøne paradokset djupare sett handlar om karbonlekkasje, som i prinsippet kan lekke over tid, på tvers av rom og mellom ulike energirelaterte produkt og tenester (van der Werf og di Maria, 2012; di Maria mfl, 2012). Med ulike reguleringsregime for CO_2-utslepp i ulike land vil det grøne paradokset bli forsterka i land med lite stram regulering. Og med ulike reguleringsregime på tvers av ulike petroleumsbaserte energiprodukt, vil det grøne paradokset være mest uttalt for produkt som ikkje er omfatta av regulering.

OLJESELSKAP I MØTE MED KLIMARISIKO

Det som følgjer er ein gjennomgang av utviklingstrekk og tilpassing blant oljeselskapa som kan sjåast i samanheng med global oppvarming og justerte forventningar til energi- og klimapolitikken. Først kjem eit oversyn over kortsiktige tiltak og tilpassing, som for det meste er retta mot ulike sider ved *drifta* av oljeselskapa, før eg ser nærmare på justeringar retta mot strategien for dei store olje- og gasselskapa. Med litt uvilje kan teksten kanskje lesast som om alt «det vonde» som har skjedd i olje- og gassnæringa dei siste åra har å gjere med klimarisiko. Dette er ikkje tilfelle. Snarare argumenterar eg for at forhold knytt til klimarisiko kan ha *medverka* til delar av denne utviklinga. Eksakte estimat for påverknad og implikasjoner må likevel vente på meir forsking og analyse.

Respons på kort sikt: Strakstiltak og tilpassing av drift

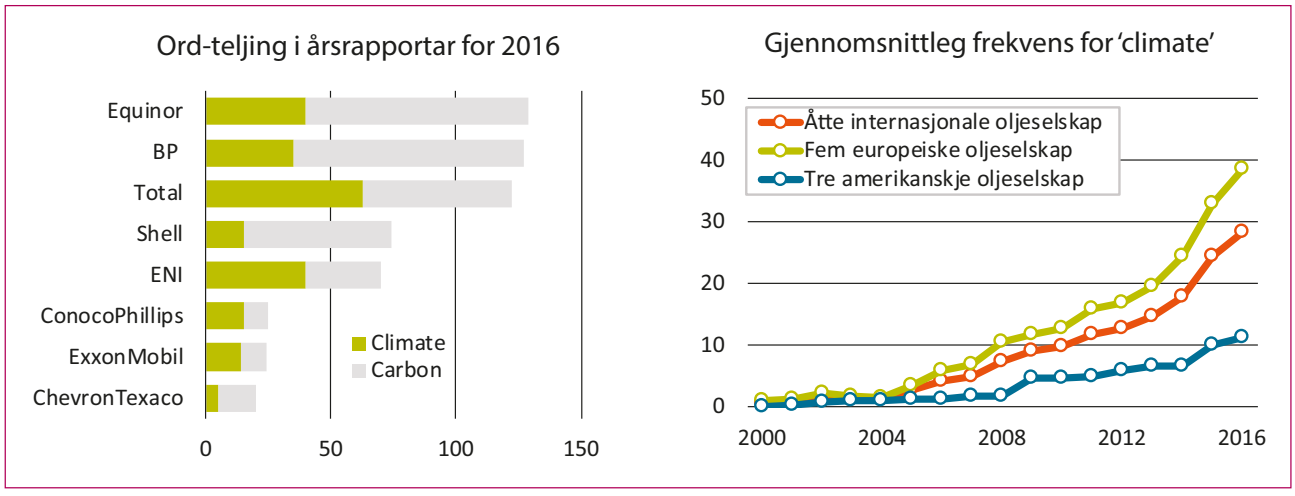
Utviklinga i olje- og gassnæringa dei siste 15 åra er prega av eit kraftig oppsving, og eit tilsvarande kraftig tilbakeslag, med utviklinga i oljeprisen som ei hovudforklaring. I perioden frå årtusenskiftet og fram til 2014 såg ein ei kraftig og nærmast kontinuerleg auke i oljeselskapa sine investeringar, medan selskapa sidan 2015 har vist atterhald både når det gjeld investeringar og andre utgifter (Bøhm og Mohn, 2017).

Samstundes har merksemda rundt klimarelatert risiko blitt større frå oljeselskapa si side. Figur 4 rapporterer hovudtal frå ei oppteljing av orda 'climate' og 'carbon' (inkl CO_2) frå årsrapportane til åtte store oljeselskap frå årtusenskiftet og fram til 2016. Det venstre panelet tydar på at desse omgrepa er mest brukt av europeiske selskap, med Equinor i spissen. Det høgre panelet illustrerer utviklinga i den gjennomsnittlege førekomsten av omgrepet 'climate' i årsrapportane sidan 2000. Igjen ser ein at klimaet blir via mest merksemd av europeiske oljeselskap, men at bruken av slike omgrep er på veg oppover og blant dei tre amerikanske oljeselskapa gjennom dei siste åra.

Utan spesifikke data for klimarisiko er det vanskeleg å identifisere nøyaktig kva for utviklingstrekk og tilpassingsmønster som er drivne av spesifikt av forventningar og uvisse rundt klimapolitikken. Det står att å sjå om tilbakeslaget i oljeprisen frå 2015 har eit permanent element. For oljeprisutsiktene vil ny teknologi for utvinning og ei demping av utsiktene for etterspurnaden trekke oljeprisen nedover. På den andre sida kan knappleik på oljeressursar og investeringar trekke i retning av høgare oljepris.

Lågare karbonintensitet og kostnadar

Konvensjonell olje- og gassverksemda har ein utprega langsiktig karakter. I møtet med meir uvisse rundt oljemarknad og oljepris på lang sikt vil difor oljeselskapa vurdere tilpassingar på strategisk nivå. Ein opplagt respons er å justere prosjektporteføljer og produktmiks slik at det gjennomsnittlege nivået av utslepp per produsert eining går ned. Ein slik reduksjon i karbon-intensiteten verksemda vil gjere selskapa betre rusta mot ei justering i politikken som



Figur 2: *Indikatorar for klima-risiko: Tekstanalyse*

Kjelde: Årsrapportar (20-F og 10-K) frå selskapa til det amerikanske tilsynet for verdipapirmarknaden (Securities and Exchange Commission; SEC).

er spesielt retta mot verksemder og produkt som medfører høge utslepp av klimagassar i utvinning eller forbruk.[10]

Utsikter til ei auke i kostnaden ved CO_2-utslepp vil i tillegg skjerpe insentiva for å halde kostnadane ved utvinning i sjakk. Grunnen er at ein klimapolitikk som medfører kostnadar ved utslepp vil gje ein ekstrakostnad for produsentar som slepp ut mykje. Denne kostnaden reduserast gjennom forbetringstiltak eller kompenserast på andre område om konkurranseevnen skal haldast ved lag. Ved ein marknadsbasert klimapolitikk blir vinnarane blant oljeselskapa dermed dei som lykkast i å levere olje og gass til konkurransedyktige kostnadar – etter at kostnadane ved klimautslepp er inkludert.

Lågare investeringar

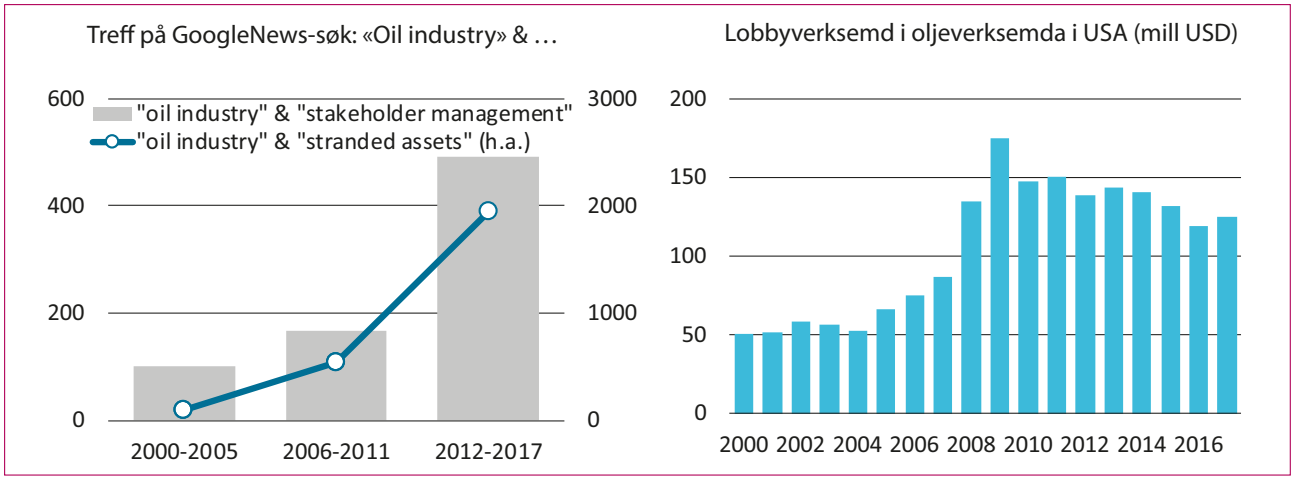
På same tid er det forhold ved oljeprisfallet som kan knytast til klimapolitikken, og som difor kan kaste lys i tilpassinga av åtferd i oljeselskapa til ei verd med strammare klimapolitikk. Ei nedjustering av forventningane til oljeetterspurnad og oljepris er nemleg konsistent meir uro blant oljelselskapa for ei framtidig innstramming i energi- og klimapolitikken. Isolert sett vil ei slik justering av oljeprisforventningane redusere verdien av det meste som går føre seg i oljeselskapa. Produserande felt vil kaste mindre av seg, lønsemda vil bli redusert for feltprosjekt som ventar på avgjerd om utbygging, og leiteverksemd vil bli mindre interessant i økonomisk forstand.

Uvissa rundt utsiktene for etterspurnad og prisar kan og være reflektert i kapitalkostnaden for olje- og gasselskapa. Ein naturleg respons på ei slik omvurdering er dermed å redusere investeringsnivået, nett slik me har observert gjennom dei siste fire åra. Utviklinga ein har sett i investeringane dei siste åra kan dermed delvis være påverka av eit skift i utsiktene for klimapolitikken.[11]

Samstundes ser ein teikn på at oljeselskapa har blitt stadig meir opptekne av fleksibilitet, og mindre interesserte i å forplikte store investeringar i langsiktige feltprosjekt, og spesielt om ikkje lønsemda er særs robust. For dei langsiktige prosjekta er dermed terskelen høgare enn før, og ei forklaring er truleg at uvissa har stige rundt utsiktene på lang sikt, blant anna som følgje av klimarisiko. Av same årsak har olje- og gassinvesteringane falt, samstundes som allokeringa går i favør av prosjekt med større fleksibilitet og raskare tilbakebetaling. Aktuelle døme finn me i dei kortsiktige investeringane i skiferolje-brønnar i USA, samt i boringa av tilleggsbrønnar for produksjon med rask tilbakebetaling i produserande felt på norsk sokkel.

[10] Under presentasjonen av årsresultat for 2017 (6. februar 2018) uttalte BP sin konsernsjef Bob Dudley til Bloomberg at selskapet ville investere 500 USD per år i energiformar med låge eller ingen utslepp, ikkje for å transformere verda, men for å redusere karbonavtrykket i møtet med klimautfordringa, understreka han.

[11] Usikre resultat frå empiriske analysar (sjå td. Toews og Naumov, 2015) indikerer at ei auke i oljeprisen på 1 prosent vil auke kostnadsnivået ved leiting og feltutbygging med om lag 0,3 prosent på varig basis. Denne mekanismen vil fungere som ein kompenserande buffer for verknaden av oljeprissjokk på nåverdiar og investeringar (sjå og Hastenreiter mfl., 2014).



Figur 3: *Klima-relevans og lobbyverksemd*

Kjelder: Google News, Centre for Responsive Politics (www.opensecrets.org)

Meir fleksibilitet og raskare tilbakebetaling

Ei justering av forventningane blant oljeselskapa i retning strammare energi- og klimapolitikk vil medføre nedjustering av inntekter frå produserande felt og lønsemda i framtidige investeringsprosjekt. Resultatet er eit fall i olje- og gassinvesteringane. Ei auke i uvissa rundt dei same utsiktene har ein tilleggseffekt, etter som høgare diskonteringsrenter vil medføre ei prioritering av prosjekt med kort løpetid. På dette viset kan auka uvisse rundt klimapolitikken gjere at oljeselskapa blir meir kortsiktige. Dette vil i så fall medføre ei nedprioritering av høgrisikabel som leiting og langsiktige feltutbyggingar til fordel for investeringar med raskare tilbakebetaling.

Med lågare CO_2-intensitet skulle ein kanskje tru at interessa for naturgass ville auke i tråd med forventningar om strammare energi- og klimapolitikk. Men i motsatt retning trekk ei auke i verdien av fleksibilitet og rask tilbakebetaling, som isolert sett går i favør av olje. Anekdotisk informasjon frå næringa tydar på at det er denne siste mekanismen som dominerer så langt, etter som gassfunn har marginal interesse, med mindre dei er enorme, eller om avgrensa investeringar og enkle grep kan knyte dei til eksisterande infrastruktur. Her får ein samstundes minne om at konkurransesituasjonen på den internasjonale gassmarknaden er omstøtt av det store tilbodet av skifergass frå USA, samt av store investeringar i produksjon av flytande nedkjølt naturgass (LNG) verda over. Begge desse faktorane har svekka konkurranseposisjonen og verdipotensialet for naturgass frå Noreg.

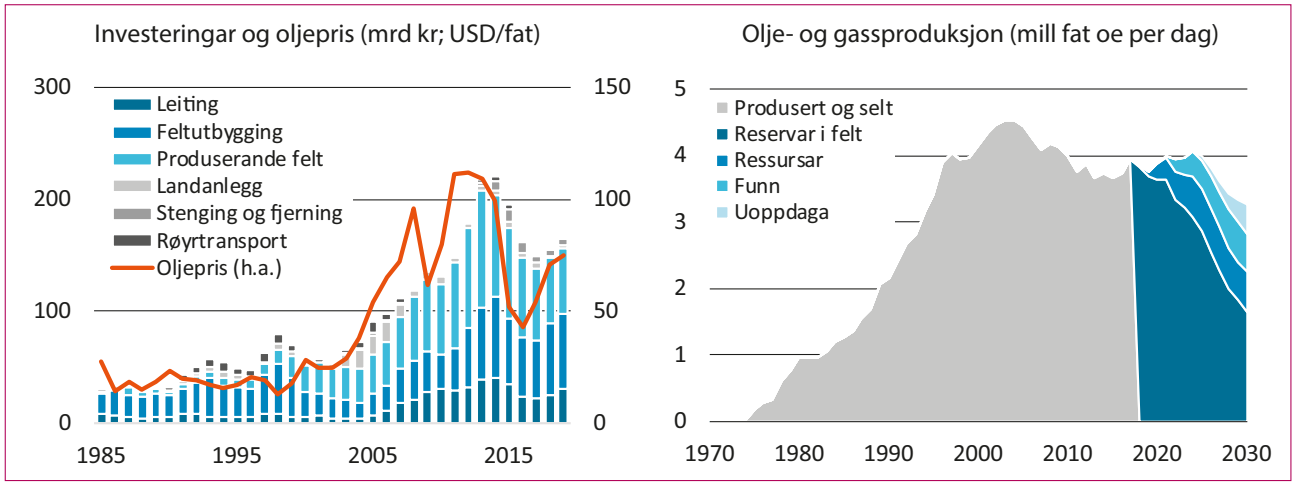
Tiltak på lengre sikt: Tilpassing av strategi

Uvissa rundt etterspurnad og prisar på lengre sikt har medført justeringar og i den strategiske tenkinga hos oljeselskapa. Justeringa av prosjektporteføljer og produktmiks går i stadig meir karbongjerrig retning. Oljesand-prosjekt er selde, gassinnhaldet i produktmiksen blir heva fram og oljeprisfallet dei siste åra har forsterka innsatsen for å redusere kostnadane i heile verksemda.

Påverknad av rammevilkår

Drøftinga ovanfor har demonstrert at eit raskt omslag i energi- og klimapolitikken for å innfri høge ambisjonar om å dempe den globale oppvarminga vil ha ein tilsvarande rask og stor innverknad på økonomiske verdiar, aktivitet og utsikter for olje- og gassnæringa. Med trong til opphald av eigne verksemder og betyedelege tilpassingskostnadar vil ei meir gradvis og føreseieleg utvikling mot ein meir CO_2-gjerrig energimarknad dermed være i oljeselskapa sin interesse.

Fullt gjennomslag for ein ambisiøs klimapolitikk kan medføre ei demping av etterspurnaden etter olje med over 30 prosent i løpet av dei neste 20 åra (IEA, 2017; IEA og IRENA, 2017). Med ein oljemarknad som krympar vil klimapolitikken for mange oljeselskap dermed handle om deira eigne utsikter til overleving. I møtet med global oppvarming og klimapolitisk risiko vil desse selskapa ha sterke interesser i å påverke både forståinga av klimautfordringa, av uvissa rundt utsiktene for global oppvarming, og ikkje minst den faktiske innrettinga av klimapolitikken. Dette ser ein tydelege spor av i mediebiletet og den offentlege debatten.



Figur 4: *Investeringar og produksjon i norsk olje- og gassverksemd*

Kjelder: Statistisk sentralbyrå, Oljedirektoratet.

Figur 3 illustrerer resultatet av Internett-søk over ulike tidsperiodar via søkjemotoren Google News, der «oil industry» er kombinert med «stakeholder management» og «stranded assets». I begge tilfelle er resultata dividert med resultatet frå eit søk berre på «oil industry», for å korrigere for den generelle auka i tilfanget av oljerelatert nyheitsinformasjon på Internett. Indikasjonen er likevel at handtering av interessentar og skrinlegging av ressursar er omgrep som er langt meir vanlege i nyheiter om oljenæringa i dag enn for 10-15 år sidan. I det høgre panelet ser ein utviklinga i oljeselskapa sine utgifter til lobbyverksemd i USA, og trass i eit tilbakeslag etter finanskrisen 2008 er tendensen igjen at dette er ein aktivitet som har teke seg opp dei siste 15 åra. I Europa ser ein eit liknande mønster, ved at lobbyverksemd, sponsoraktivitet og marknadsføring i aukande grad blir retta bort frå salet av fossile energiprodukt, og over mot indirekte påverknad av politikarar og kjøp av godvilje i opinionen.

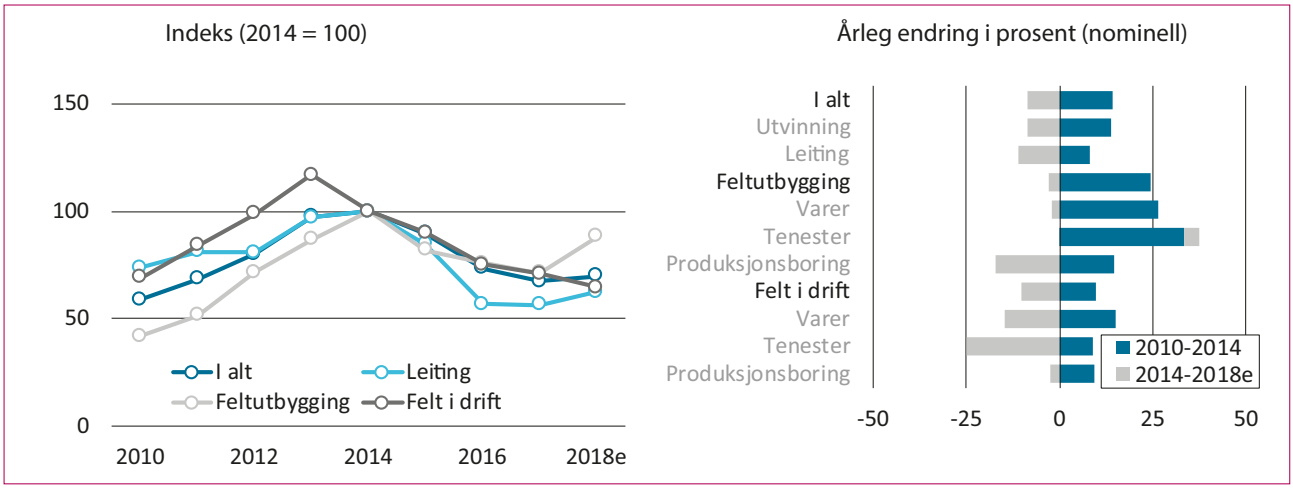
Etter ein periode med stor variasjon, skepsis og til dels motstand mot klimapolitikken frå oljeselskapa si side (td Skjærseth og Skodvin, 2001), har taktikken etter kvart konvergert mot å skape eit inntrykk av at ein spelar på lag. Når oljeselskapa no til dags presenterer seg som ein del av løysinga på klimaproblemet, så kan slike bodskap være drivne av ei interesse for å kome i inngrep med politikkutforminga på området. Gjennom dei siste ti åra har oljeselskapa vist stadig større engasjement i det offentlege ordskiftet. Utsiktene for klimapolitikken er ei nærliggande forklaring, etter som oljeselskapa i denne situasjonen vil ha sterke insentiv til å påverke reguleringar og rammevilkår.

Diversifisering gjennom integrasjon

Historisk har dei store oljeselskapa gjerne vore fullt ut vertikalt integrerte, med verksemder langs heile verdikjeda for olje og gass, frå leiteverksemd til bensinstasjonar. Men sidan årtusenskiftet har dei fleste av desse selskapa selt unna verksemd nede i verdikjeda (til dømes bensinstasjonar, infrastruktur og petrokjemiverksemd) i jakta på betre lønsemd og høgare avkastning til aksjonærane lenger oppe i verdikjeda. Med tilbakeslaget i oljeprisen og auken i klimarisikoen er denne utviklinga no i ferd med å gå i revers, etter som fleire av selskapa igjen legg på seg verksemder nedover i verdikjedene.

Spesielt er det grunn til å merke seg interessa hjå oljeselskapa for ei vidareutvikling av gassverksemda som gjev tettare integrasjon mot kraftproduksjon og elektrisitetsmarknadar. I tillegg til investeringar i vindkraft og solenergi ser ein døme på at oljeselskapa gjer oppkjøp av tradisjonelle kraftselskap.[12] Dette føyer seg godt i ei tilpassing til klimapolitiske ambisjonar om utstrakt elektrifisering av energimarknaden. Enkelte av dei store aktørane i olje- og gassverksemda (td Shell og Equinor) er jamvel på veg bort frå identiteten som oljeselskap til fordel for ein framtidig profil som breiare energiselskap. På dette viset kan ein unngå å bli assosiert med hovudproblemet bak klimautfordringa, og samstundes utvikle vekstopsjonar i nye marknadar.

[12] I desember 2017 gjorde Shell ein avtale om oppkjøp av engelske First Utility Ltd, som er den 7. største kraftprodusenten i Storbritannia.



Figur 5: *Investeringar på norsk sokkel 2010-2018*

Kjelder: Statistisk sentralbyrå.

Utvikling og kjøp av ny verksemd

Strategijusteringa blant oljeselskapa i møtet med klimautfordringa omfattar i tillegg ei aukande interesse for prosjekt og aktivitetar i utkanten av dei tradisjonelle kjerneområda for slike selskap. Eksempel er investeringar og oppkjøp innan vindkraft (på land og til havs) og sol-energi. Med slike investeringar oppnår ein godvilje frå politikarar og i opinionen, samstundes som ein opnar nye forretningsområde som potensielt kan kompensere stagnasjon og fall i den tradisjonelle delen av verksemda.

Oljeselskapa gjer seg gjeldande med aukande interesse i transaksjonsmarknaden for ulike typar fornybar energi. For perioden 2002-2016 rapporterer Bloomberg New Energy Finance om at oljeselskapa var involvert i gjennomsnittleg 30 transaksjonar kvart år (Hirtenstein, 2017). Blant desse har aktiviteten vore høgast for sol-energi, med over 100 transaksjoner for oljeselskapa gjennom perioden, medan vindkraft (55) og biodrivstoff (37) og har vore viktige for oljeselskapa. Så langt er oljeselskapa sine investeringar innan fornybar energi likevel små i samanlikning med kjerneverksemda, og med den interessa ein ser per i dag vil det ta mange tiår før olje- og gassverksemda tapar dominansen i oljeselskapa sin forretningsmodell.

KLIMARISIKO PÅ NORSK SOKKEL?

Før eller seinare vil mogning og ressursknappleik måtte medføre redusert utbyggingsaktivitet og påfølgjande fall i olje- og gassproduksjonen frå norsk sokkel. Omslag i forventningar for etterspurnad, prisar og politikk kan i prinsippet både framskynde og utsette ei slik utvikling. Auka uvisse og svakare utsikter for olje- og gassprisane vil isolert sett forkorte levetida for olje- og gassverksemda i Noreg, mens det motsatte er tilfelle for redusert uvisse og høgare langsiktige prisutsikter.

På lang sikt er føremålet for den globale klimapolitikken ei demping av etterspurnad og produsentprisar. Om oljeselskapa har tillit til at klimapolitikken vil lykkast på globalt nivå, så vil dette medføre ei nedjustering av forventa verdiar i selskapa, med lågare inntekter og dårlegare tilgang til kontantar enn i eit scenario utan klimapolitikk (Cust mfl., 2017). I så fall vil det bli det mindre attraktivt å leite, funnutviklinga blir svekka (Mohn, 2008), færre feltprosjekt vil bli sett i gong, og fleire produserande felt kan bli nedstengde tidlegare enn opphavleg planlagt.

Mykje tyder dermed på at vellykka klimapolitikk vil føre med seg lågare verdiar for ressursane under bakken, ei raskare utfasing av norsk olje- og gassverksemd, lågare inntekter for oljeselskapa, redusert kontantstraum til staten og mindre avsetnad til Statens Pensjonsfond Utland enn ein elles ville fått. Fallet i bruttoinntekter kan likevel bli kompensert av lågare utlegg til investeringar i olje- og gassnæringa, slik at verknaden på kontantstraumane for selskap og stat ikkje er eintydig på kort til mellomlang sikt.

På kort til mellomlang sikt er ikkje verknadane av ein effektiv klimapolitikk like eintydige. På den eine sida har uvissa rundt klimapolitikk, etterspurnad og oljepris på lang sikt gjort selskapa på norsk sokkel meir opptekne av kostnadskutt, effektivisering og tiltak som kan redusere CO_2-intensiteten i utvinninga. Den generelle skjerpinga av

kapitaldisiplinen har hatt ein dempande verknad på investeringar og aktivitet sidan 2014, og isolert sett har dette gjeve lågare utsikter for produksjon og inntekter enn ein ellers ville hatt. I motsett retning trekk reduksjonen i kostnadar gjennom same perioden, som isolert sett kan medføre iverksetting av marginale feltprosjekt.

Samstundes er det forhold ved uvissa rundt klimapolitikken som dreg i motsett retning. Grunnen er at styresmakter og selskap ser langt fram i tilpassinga av politikk og planar for olje- og gassverksemda. Trugsmål om innstramming i klimapolitikken frå 2030 kan dermed bli møtt med mottrekk allereie i dag. Ein reduksjon i uvissa rundt utsiktene til ein stram klimapolitikk difor medføre akselerasjon både i investeringar og produksjon på kort til mellomlang sikt, i tråd med tidlegare diskusjon av det grøne paradokset.

Med stor fleksibilitet og rask tilbakebetaling er oljeselskapa sin interesse for ekspansjon gjennom skiferoljeverksemd i USA allereie nemnt som eit døme som kan ha bakgrunn i forhold knytt til klimarisiko. Men her finst det relevante utviklingstrekk frå norsk sokkel og. Figur 5 tydar nemleg på at investeringsauka under oppgangen fram mot 2014 var aller størst for 'produserande felt', der ein viktig del er knytt til produksjonsboring. Boring av tilleggsbrønnar for å auke utvinningsgraden i produserande felt byd på rask tilbakebetaling og avgrensa risiko. Frå teorien veit ein i tillegg at fleksibilitet er eit godt forsvar mot uvisse, til dømes rundt klimapolitikken. Mønsteret blir ekstra tydeleg når ein samstundes ser at investeringane i produksjonsboring i produserande felt fortsatt held seg på same nivå som i 2014, trass i det kraftige tilbakeslaget i oljepris og alle andre investeringsartar. Over den same perioden har investeringar i leiteaktivitet og nye feltutbyggingar til samanlikning falt med 44 og 34 prosent, høvesvis.

Interessa for produksjonsboring er dermed ein indikasjon på at oljeselskapa gjev prioritet til produksjon på kort sikt i staden for på lang sikt. Resultatet kan bli ein forbigåande aksellerasjon i produksjonen, som på sett og vis er akkurat det som no pregar utvinninga på norsk sokkel. Figur 4 visar at fallet i olje- og gassproduksjonen stoppa rundt 2014. Deretter har utvinninga peika oppover, og med tilskot frå fleire nye utbyggingar (med Johan Sverdrup i spissen), peikar utsiktene frå Oljedirektoratet no mot ein ny topp for olje- og gassproduksjonen i 2024.

Regulering og rammevilkår for olje- og gassverksemda på norsk sokkel inneber at staten gjennom direkte engasjement og skattemessig eksponering bygg på vurderingar av lønsemd og investeringar slik dei fortoner seg frå oljeselskapa. Om staten skulle ha eit syn på marknad og/eller politikk som skil seg frå oljeselskapa vil ein difor kunne oppleve tilfelle der prosjekt som fortoner seg som interessante frå selskapa kan sjå mindre lukrative ut for staten. Dette har serleg relevans for klimapolitikken, der staten er forplikta av Regjeringa sin tilslutnad til måla under Paris-avtalen om å avgrense auka i temperaturen på jorda til 2°C eller lågare. Eit hovudpoeng bak ein klimapolitikk i tråd med Paris-avtalen er å legge en dempar på etterspurnad og prising for fossile energibærarar. Dette vil i sin tur vil gje ei demping både av verdivurderingar og investeringsinteresser sett frå staten si side.

Samstundes er det slik at realiseringa av måla under Paris-avtalen føreset tiltak og politikk som ikkje vil være i oljeselskapa sine interesser, i alle fall ikkje på kort sikt. Oljeselskapa kan dermed ha insentiv til å øve påverknad både på ambisjonar og planar for klimapolitikken. Utanfor politiske kretsar generelt, og i olje- og gassnæringa spesielt, er trua på at ein lykkast i å realisere eit togradersmål dessutan på vikande front. I sine vurderingar av marknad og politikk kan det difor tenkast at oljeselskapa vurderer suksess-potensialet for Paris-avtalen annleis enn i politiske kretsar. Begge desse forholda kan potensielt påverke oljeselskapa sine utsikter og prisføresetnadar.

OPPSUMMERING

Kjelda til klimautfordringa ligg i bruken av fossile brensel, og målet for klimapolitikken er å dempe utviklinga i etterspurnad og utvinning for slike energiberarar. Difor reiser klimapolitikken utfordringar og risiko for olje- og gassverksemd både internasjonalt og i Noreg. Gjennomslag for dei høge ambisjonane bak Paris-avtalen vil dermed føre med seg ein reduksjon av ressursverdiar, aktivitet og inntekter frå olje- og gassverksemda på norsk sokkel, i det minste om ein jamfører med ei utvikling utan klimapolitiske tiltak. Lågare utsikter for oljeprisen vil leie til ei svekking av lønsemda i produserande felt, i nye feltprosjekt og frå leiteverksemda. På lengre sikt vil ein stram og effektiv klimapolitikk vil dermed medføre ei raskare nedbygging av olje- og gassverksemda enn ein ville fått utan ein slik politikk.

På kort til mellomlang sikt er verknaden av klimapolitikken mindre eintydig. Grunnen er at stat og selskap i oljeproduserande land ser langt fram i tilpassinga av politikk og planar for petroleumsnæringa. Utsikter til framtidig innstramming i energi- og klimapolitikken kan soleis bli

møtt med tilpassing allereie i dag. Nærmare bestemt vil produsentar av olje og gass i ein slik situasjon ha interesser i å aksellerere produksjonen på kort til mellomlang sikt, for om muleg å kompensere for redusert etterspurnad og prisar på lengre sikt. I same retning trekk verknaden av uvissa på allokering av kapital innanfor verksemda, med sterkare favorisering av aktiviteter med stor fleksibilitet og rask tilbakebetaling. Tendensar til forbigåande akselerasjon i investeringar og produksjon er dermed i tråd med teorien om det såkalla grøne paradokset, som inneber at annonsering av strammare klimapolitikk på lengre sikt kan gje høgare produksjon og utslepp av klimagassar på kort til mellomlang sikt.

Blant oljeselskapa ser ein at tilpassinga til ei meir karbongjerrig framtid er i full gang. Avkastningskrava har stige, investeringsnivået har falt, prioriteringane favoriserer fleksibilitet og rask tilbakebetaling. I oljeselskapa ser ein hard innsats for å halde kostnadsnivået i sjakk, samstundes som ein vrir drifta i ei retning som kan redusere CO_2-intensiteten i verksemda. Justeringa av strategi og langsiktige planar er og under påverknad av utsiktene for klimapolitikken, med tilløp til diversifisering gjennom vertikal og horisontal integrasjon. Spesielt er interessa stor for aktivitetar som kan integrerast mot elektrisitetsmarknaden, der vekstpotensialet står i ein positiv samanheng med gjennomslag og suksess for klimapolitikken. Utsikter til diversifisering for sjølvopphald i oljeselskapa reiser krav til ei aktiv oppfølgjing frå eigarar, for å sikre at kvaliteten i investeringane er tilstrekkeleg god til å sikre konkurransedyktig avkastning til aksjonærane.

REFERANSAR

Ahmadi, M., M. Manera and M. Sadeghzadeh (2018). Investment-uncertainty relationship in the oil and gas industry. *DEMS Working Paper* 379. Unversity of Milan, Bicocca. April 2018.

Bøhm, M. F. og K. Mohn (2017). Agentteori, atferdsfinans og oljeinvesteringer. *Samfunnsøkonomen* 6/2017, 26-38.

Carruth, A., Dickerson, A., and A. Henley (2000). What do we know about investment under uncertainty? *Journal of Economic Surveys* 14, 119-153.

Cust, J., Manley, David og G. Cecchinato (2017). Unburnable wealth of nations. Finance & Development. Mas 2017. The World Bank Group.

Di Maria, C., I. Lange og E. van der Werf (2014). Should we be worried about the green paradox? Announcement effects of the acid rain program. *European Economic Review* 69, 143-162.

Dixit, A. K. og R. S. Pindyck (1994). *Investment under uncertainty.* New Jersey (USA): Princeton University Press.

Fæhn T., Hagem C., Lindholt L., Mæland, S. og K. E. Rosendahl K.E. (2016). Climate policies in a fossil fuel producing country: Demand versus supply side policies. *Energy Journal* 38 (1), 77-102.

Fæhn, T., G. Asheim, M. Greaker, C. Hagem, B. Harstad, M. Hoel, D. Lund, K. Nyborg, K. E. Rosendahl og H. Storrøsten (2018). Parisavtalen og oljeeksporten, *Samfunnsøkonomen* 3/2018, 39-50.

Harstad, B. (2012). Buy coal! A case for supply-side environmental policy. *Journal of Political Economy* 120 (1), 77-115.

Hastenreiter, L., Hamacher, S. og J. Montechiari (2014). The relationship between operational costs and oil prices: A contribution for probabilistic economic assessment. *Society of Petroleum Engineers.* SPE-169845-MS.

Hirtenstein, A. (2017). Big Oil Is Investing Billions to Gain a Foothold in Clean Energy. Reportasje. Bloomberg, 24. Oktober 2017.

Hoel, M. (2011). The green paradox and greenhouse gas reducing investments. *International Review of Environmental and Resource Economics* 5 (4), 353-379.

IEA (2017). *World Energy Outlook.* International Energy Agency. Paris.

IEA og IRENA (2017). Perspectives for the energy transition. Rapport til Tysklands regjering og G7-gruppa. Paris: International Energy Agency.

Jensen, S., K. Mohlin, K. Pittel og T. Sterner (2015). An introduction to the green paradox: The unintended consequences of climate policies. *Review of Environmental Economics and Policies* 9 (2), 246-265.

Lahn, B. (2017). Redusert oljeutvinning som klimatiltak: Faglige og politiske perspektiver. *Policy Note* 2017:01. CICERO Senter for klimaforskning.

Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics* 47 (1), 13–37.

Mitchell, J. V. og V. Marcel (2012). What next for the oil and gas industry? *Programme report*. The Royal Institute of International Affairs (Chatham House). London.

Mitchell, J. V., V. Marcel og B. Mitchell (2015). Oil and gas mismatches: Finance, investment, and climate policies. *Research Paper*. The Royal Institute of International Affairs (Chatham House). London.

Mohn, K. (2008). Efforts and Efficiency in Oil Exploration: A Vector Error-Correction Approach. *The Energy Journal* 30 (4), 53-78.

Mohn, K. og B. Misund (2009). Investment and uncertainty in the international oil and gas industry. *Energy Economics* 31 (2), 240-248.

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica* 34 (4), 768-783.

Rachel, L., and T. D. Smith (2015). Secular drivers of the global real interest rate. *Staff Working Paper* 571. Bank of England.

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance* 19 (3), 425-442.

Sinn, H. W. (2008). Public policies against global warming: A supply-side approach. *International Tax and Public Finance* 15, 360-394.

Sinn, H. W. (2012). *The green paradox: A supply-side approach to global warming.* Boston (USA): MIT Press.

Sinn, H. W. (2015). The green paradox: A supply-side view of the climate problem. *Review of Environmental Economics and Policy* 9 (2), 239-245.

Skancke, M., T. Aven, N. Koc, K. Mohn, T. Myklebust, L. Nøstbakken, og R. Torvik (2018). Sluttrapport frå Klimarisikoutvalet. Levert Finansdepartementet **. desember 2018.

Skjærseth, J. B. og T. Skodvin (2001). Climate change and the oil industry: Common problems, different strategies. *Global Environmental Politics* 1 (4), 43-64.

Smit, H. T. J. og L. Trigeorgis (2004). *Strategic investment: Real options and games*. New Jersey (USA): Princeton University Press.

Summers, L. H. (2014). US economic prospects: Secular stagnation, hysteresis, and the zero lower bound. *Business Economics* 49 (2), 65-73.

Summers, L. H. (2015). Have we entered an age of secular stagnation? IMF fourteenth annual research conference in honor of Stanley Fischer. *IMF Economic Review* 63 (1), 277-280.

Toews, G. og A. Naumov (2015). The relationship between oil price and costs in the oil and gas industry. The Energy Journal 36 (SI1), 237-254.

United Nations Environmental Program (2017). The status of climate change litigation: A global review. United Nations. May 2017

van der Werf, E., og C. di Maria (2012). Imperfect environmental policies and polluting emissions: The green paradox and beyond. *International Review of Environmental and Resource Economics* 6, 153-194.

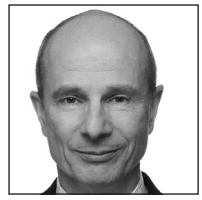
SAMFUNNSØKONOMENE

For raske oppdateringer og nyheter, følg oss på facebook og twitter!

twitter.com/Samfunnsokonom

facebook.com/samfunnsokonomene

ENDRE JO REITE
Fagdirektør, SpareBank1 SMN
PETTER EILIF DE LANGE
Førsteamanuensis, Institutt for internasjonal forretningsdrift, Fakultet for økonomi, NTNU



Hvordan påvirker nedleggelse av bankkontor valg av boliglånsbank

Flere banker har lagt ned bankfilialer, og begrunner kostnadskutt med mer selvbetjente kunder. Lokalsamfunn argumenterer for bankfilialenes betydning, men fører nedleggelsene fortsatt til kundeavgang? Vi sammenligner utvikling i markedsandel i kommuner med kontornedleggelse mot et sett kontrollkommuner uten kontornedleggelse. Vi finner støtte i empiriske data for en vesentlig reduksjon i markedsandel når kontorer legges ned og vi finner at effekten ikke har avtatt de siste årene, selv om kundene bruker bankfilialen i mindre grad. Vi finner også at bankene som legger ned kontorer er mindre attraktive for nye kunder.

INNLEDNING

Det har gjennom de siste tiårene skjedd en betydelig omlegging av kontorstruktur for banker i Norge. Mange bankkontorer er nedlagt, og det er ofte sterkt lokalt engasjement rundt hvordan kontornedleggelsene påvirker tilgang til banktjenester, spesielt for eldre kunder. Endringene er gjerne begrunnet i at behovet for bankkontorer er redusert som følge av digitalisering. Bankene ønsker å effektivisere den løpende driften, og å kapitalisere på store investeringer i digitale løsninger. Hvis lokal misnøye går over, og få kunder forlater banken vil dette kunne gi besparelser, men hvordan påvirker en kontornedleggelse kundenes valg av bank i etterkant av nedleggelsen?

I denne artikkelen ser vi nærmere på effektene kontornedleggelser har på hvilken bank kundene velger å ha sitt boliglån i. Boliglån er det viktigste enkeltproduktet for bankenes lønnsomhet på personmarked, og en kan identifisere hvilken bank en bolig er pantsatt til over tid ved å hente ut data fra Kartverket for tinglyste pant. Både banker som legger ned bankfilialer, og de som beholder dem oppgir at de tar markedsandeler. Dette kan skyldes at forbrukere over tid sprer sitt bankforhold på flere banker, og at flere banker derfor kan oppfatte at de har samme kunde. De fleste husholdninger har boliglån hos en enkelt bankaktør. Bytte av boliglånsbank er derfor en god indikator på utvikling i bankers posisjon i et marked, og ikke minst på den økonomiske effekten for banken av endringer i kontorstruktur. Vi har derfor tatt utgangspunkt i hvor mange pant i bolig de ulike bankene har, og studerer utviklingen i bankers andel av det totale antallet boliglån etter nedleggelse av et

bankkontor. Tinglysningsdata er hentet fra Kartverket med bistand fra Eiendomsverdi AS.

Vi har satt opp panel av boliger i kommuner hvor det ut fra kartlegging av medieomtale i enten 2013 eller 2016 har vært kontornedleggelse fra en bank, og referansepanel av boliger i kommuner med tilsvarende størrelse i nærliggende region, hvor det ikke har vært kontornedleggelser. Dette begrenser utvalget vårt betydelig. Målet med referansepanelet er å kvantifisere endringen i hvor boliger er pantsatt før og etter en kontornedleggelse. Siden det går noe tid fra en kontornedleggelse blir varslet til den blir gjennomført og kundene har rukket å gjennomføre bankbytter, er det lagt opp en måling før og en måling 18 måneder etter kontornedleggelsen for å kvantifisere samlet effekt av kontornedleggelser. Videre analyserer vi utviklingen i de enkelte berørte kommuner for å se om denne effekten er signifikant for alle kommuner med bankkontornedleggelse, eller om panelet domineres av effekten i enkeltkommuner. I tillegg gjør vi en analyse av endring i trend for kundeutvikling, og en analyse av bankens evne til å tiltrekke seg nye lånekunder etter endringen.

I denne artikkelen undersøker vi to spørsmål:

Spørsmål 1: Medfører nedleggelse av bankkontorer en varig effekt på kundeavgang og svekket markedsandel?

Vi viser hvordan antall boliglån utvikler seg før og etter en kontornedleggelse, og sammenligner utvikling i markedsandel mot et panel av kommuner hvor det ikke har vært kontornedleggelser fra vår bank. Vi analyserer videre utviklingen i alle enkeltkommunene for å se om effekten er signifikant også for hver enkelt kontornedleggelse.

Spørsmål 2: Det er nå svært enkelt å bytte bank da dette kan gjøres i nettbanken. Motvirker lavere byttebarriere det reduserte faktiske behovet for et fysisk bankkontor?

Vi sammenligner effekten av kontornedleggelser i 2013 og 2016. I denne perioden har det foregått en vesentlig forenkling av bankbytteprosessen, og enda flere banktjenester har blitt mulig å utføre digitalt. Vi ser også på hvilke banker kundene har flyttet boliglånet til for å undersøke om det har vært en endring i hvilke banker kundene prefererer ved bankbytte fra banken som legger ned et kontor. Vi gjør dette for å undersøke om det finnes endringer som gir støtte for at det er noe annet enn behovet for fysisk bankkontor som påvirker et bankbytte ved en kontornedleggelse.

Videre analyserer vi utviklingen i antallet nye lån bankene i panelet gir i de berørte kommunene, og finner redusert tilgang av nye lånekunder for bankene som har lagt ned et kontor.

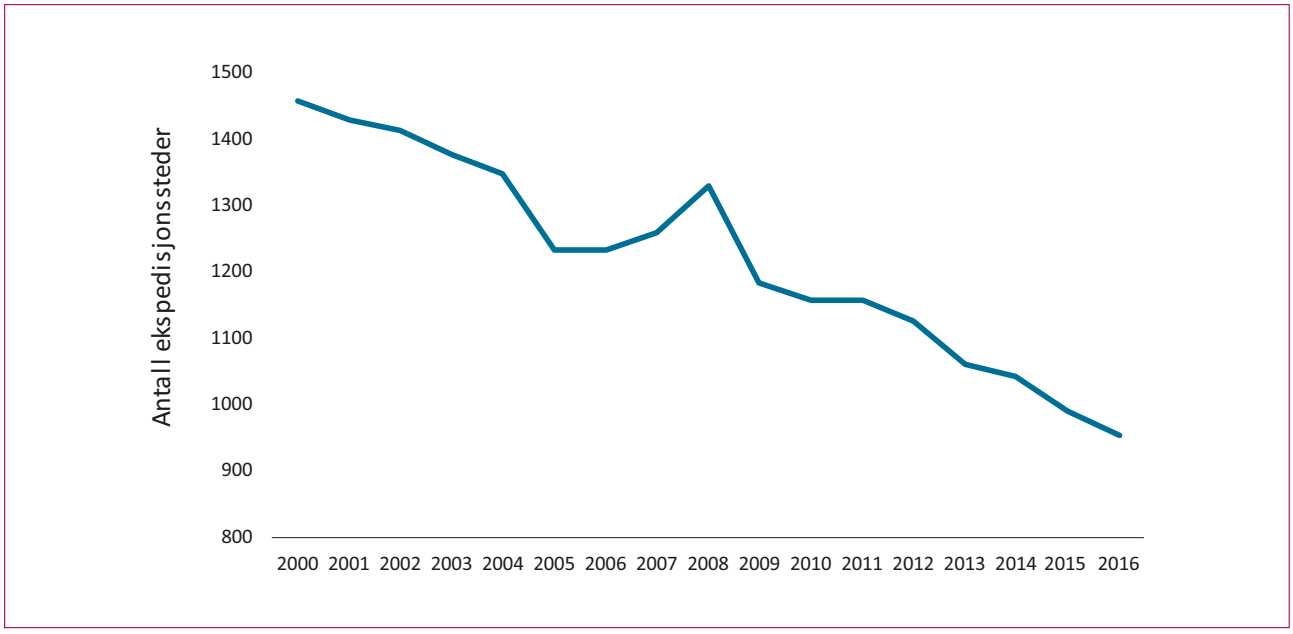
Vi finner støtte i data for at det er en like betydelig effekt på kundeavgang ved kontornedleggelse i 2016 som i 2013, og indikasjoner på at kundeavgangen faktisk har blitt større. Vi ser videre at selv om kundene i stor grad flytter boliglån til banker med lokal tilstedeværelse, så øker andelen kunder som flytter lånet til banker som aldri har hatt kontorer nær bankkontoret som legges ned.

KORT LITTERATURGJENNOMGANG

Det er gjort lite kvantitativ forskning knyttet til betydningen av bankkontorer, og effekten av nedleggelse av ett bankkontor. Årsaken er trolig at banker er lite villig til å dele kundedata. Det er ikke i den enkelte banks interesse å dele data som underbygger kundeavgang, eller dele opplysninger om kostnader knyttet til vedtatte beslutninger, med konkurrenter og publikum for øvrig.

Internasjonalt finner vi flere undersøkelser og studier, men primært er disse knyttet til endringer i kunders holdninger. Hvorvidt det er lønnsomt å redusere servicetilbudet, og i hvilken grad bankene ser den fulle kostnaden av reduksjon i servicetilbudet, er adressert i flere studier. For eksempel hevdet Reichheld og Kenny (1990) allerede for tre tiår siden at lønnsomhet på kort sikt dominerte når banker gjorde strukturelle endringer. Carrol (1991) tok dette arbeidet videre og hevdet at selv en økning i kundeavgang på bare noen få prosentpoeng ville kunne gi en dramatisk reduksjon i en banks lønnsomhet, og at effekten av høyere kundeavgang i form av reduksjon i breddesalg og økt akkvisisjonskostnad lett ble undervurdert i løpende bankregnskap. Selv om det nå er liten støtte for at det lokale bankkontoret er avgjørende ved valg av boliglånsbank, rangeres det som en av de viktigste faktorene for bankvalg i flere tidlige undersøkelser. Lymperopoulos mfl. (2006) rangerer for eksempel bankkontoret, og fysisk tilgang til banken, som ett av fire vesentlige kriterier for valg av boliglånsbank.

Allen mfl. (2009) peker på tilgang til andre banker og markedsstruktur som avgjørende for effekten av nedleggelse av et kontor, og med lett tilgang til andre banker vil effekten kunne bli betydelig. Økt digitalisering kan bidra til en endring i markedsstruktur og tilgang til alternative



Figur 1: *Utvikling i antallet ekspedisjonssteder i banker i Norge fra 2000 til 2016*

leverandører, noe som gjør det mer sannsynlig at kunder faktisk bytter bank ved endring i den lokale bankens servicetilbud.

Det fremstår også i internasjonal forskningslitteratur som om bankkontoret som faktor ikke har mistet hele sin betydning som følge av økt digitalisering. Blant annet viser en undersøkelse utført av Bain & Co (2016) at førti prosent av globale konsumenter som hadde opplevd nedleggelse av sitt lokale bankkontor responderte ved å flytte hele eller deler av sitt bankforhold til en annen finansinstitusjon, men dette er globale data som er dominert av områder med lavere grad av digitalisering enn Norge. I samme undersøkelse oppgir 29 prosent at de ville byttet bank hvis dette var enklere.

Statistikk fra Finans Norge viser at bankene har gjennomført en betydelig reduksjon i antallet kontorer. I stor grad er dette drevet frem av et ønske om kostnadsreduksjon, og basert på argumentet om lavere behov for fysisk tilstedeværelse som følge av bedre digitale løsninger.

Vi beskriver nedenfor to motvirkende effekter som påvirker andelen kunder som bytter bank. Den første er et lavere behov for transaksjoner i det fysiske bankkontoret. Den andre er at det nå er svært lett for bankkundene å bytte bank, da dette kan gjøres i nettbankene.

Reduksjonen i det transaksjonsbaserte behovet for et bankkontor

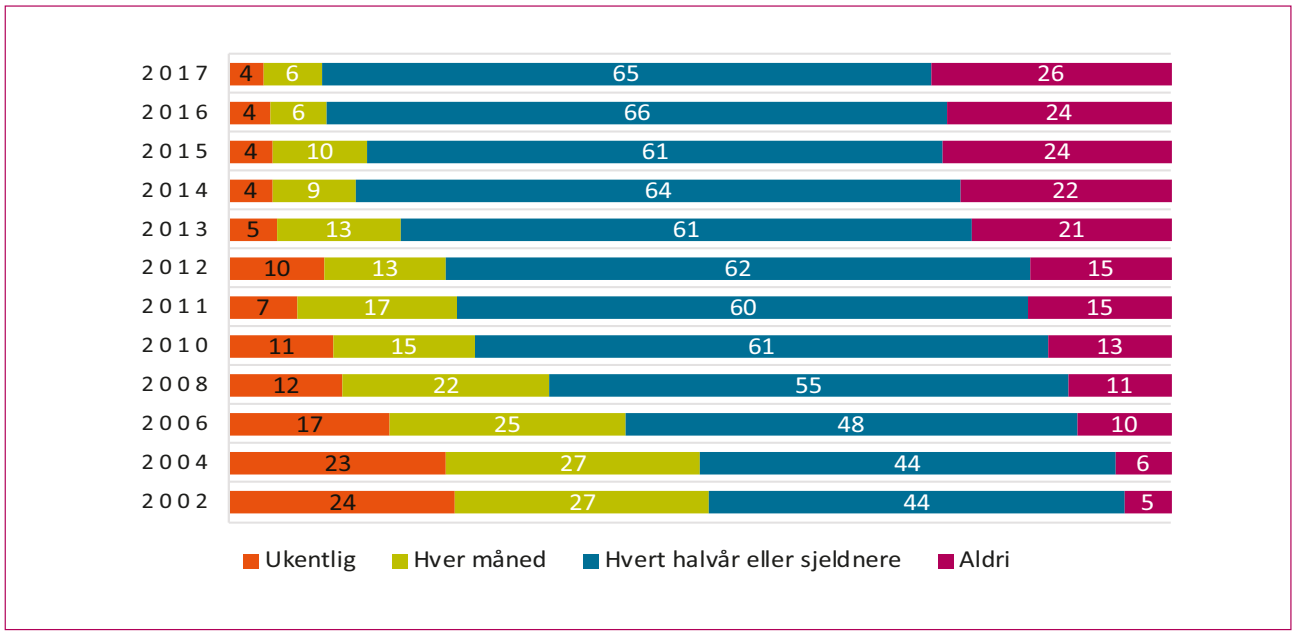
I undersøkelsen «Forbruker og finanstrender» fra Finans Norge (2017) fremgår det at bankkontorer får stadig mindre betydning i transaksjonsbasert bruk av banken, og at en stadig lavere andel av kundene faktisk besøker et bankkontor jevnlig. Kundenes reduserte bruk av bankens kontorer skulle altså tilsi at en kontornedleggelse får mindre direkte konsekvens for kunden.

Figur 2 viser hvor ofte bankkunder oppgir at de har besøkt et bankkontor siste år. Utvikling siste femten år fra Forbruker og Finanstrender (Finans Norge, 2018).

Formålet med våre analyser er nettopp å undersøke om den reduserte betydningen av bankkontoret for det transaksjonsbaserte behovet for banktjenester medfører at forbrukerne i mindre grad bytter bank ved en bankkontornedleggelse, og om banker som legger ned kontorer også har vanskeligere for å tiltrekke seg nye kunder.

Reduksjon i byttebarrierer

Samtidig har det ifølge samme undersøkelse fra Finans Norge de siste ti årene foregått en utvikling som gjør det enklere å flytte et boliglån gjennom vesentlig forbedring av digitale signeringsmuligheter og lånesøknader. Dette kan også underbygges ut fra undersøkelsen til Finans Norge (2018), hvor andelen respondenter som mener det er lett å bytte bank er økt fra 33 prosent i 2009 til 45 prosent i

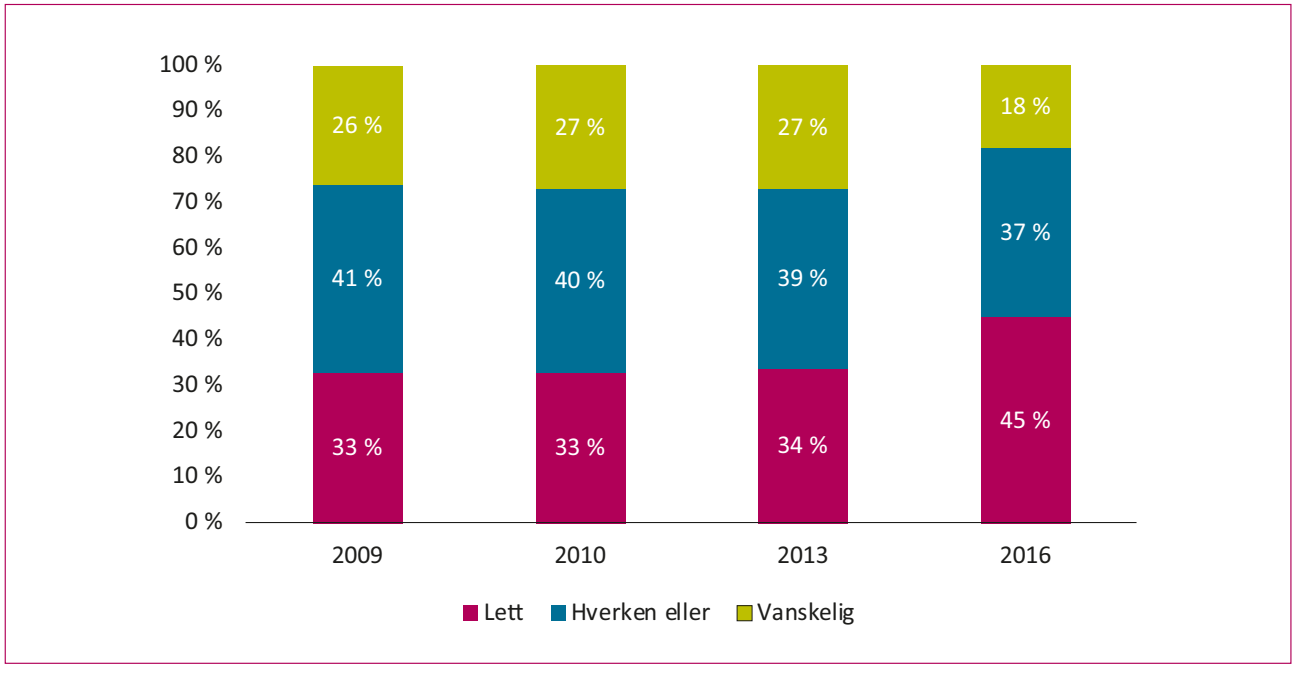


Figur 2: *Hvor ofte har du besøkt et bankkontor siste år?*

2016. I samme periode er også andel som syntes bankbytte er vanskelig redusert fra 26 prosent til 18 prosent

Det at bankbytter faktisk er enklere, eller gradvis oppfattes som enklere for kunden, kan lede til en motsatt effekt – at kundene bytter bank raskere dersom det oppstår selv mindre endringer i servicetilbudet. Dette kan være relevante faktorer som spiller inn på de effektene vi undersøker.

Internasjonalt finner vi enkelte undersøkelser som peker på at produktet boliglån er det første produktet kunder flytter ved nedleggelse av det lokale kontoret i deres bank,



Figur 3: *Hvor lett føler du at det er å bytte bank?*

Andelen respondenter som oppgir vanskelighetsgrad på å bytte bank fra svært vanskelig til svært lett i spørreundersøkelse fra Finans Norge

og at det generelt har stor effekt på kunders tilbøyelighet til å bytte bank at et bankkontor nedlegges (PWC, 2017).

Vi finner derimot ikke tilsvarende undersøkelser basert på faktisk utvikling i markedsandeler på boliglån knyttet til nedleggelse av bankfilialer, og ingen tidligere studier av samme tema i Norge.

DATA

Vi har foretatt en gjennomgang av medieomtale om endring i kontorstruktur for perioden 2013 til 2016 for å avdekke hvor det har skjedd kontornedleggelser. I kommuner med kontornedleggelse er det så foretatt kontroll mot bankenes ekspedisjonssteder for å identifisere i hvilke kommuner det bare har skjedd *en* nedleggelse i perioden 2013 til 2016, og hvor det eneste kontoret den berørte banken har i kommunen er nedlagt. Totalt er det i perioden fra 2010 til 2016 lagt ned 201 bankkontorer, men siden vi har antall boligpant på kommunenivå var vi avhengig av å bruke kun kommuner der det er en enkelt nedleggelse, og hvor kontoret som ble nedlagt var det eneste kontoret. Vi er også avhengig av at kontoret ikke lå svært nær kontorer i andre kommuner som kunne påvirke en effekt av nedleggelsen. I tillegg var vi avhengig av å finne kontornedleggelser som var omtalt, slik at disse kunne identifiseres. Vi har gjennom dette arbeidet identifisert 25 kommuner hvor en enkelt bank har lagt ned sitt eneste kontor i perioden, hvorav 18 av disse med kontornedleggelse i 2016, og sju av dem med kontornedleggelse i 2013. Dette er et lavt antall i forhold til totalt antall kontornedleggelser i perioden, men vi ser at mange av kontornedleggelsene har berørt enkeltkontorer i større kommuner, og at det også er flere kommuner hvor det har vært flere strukturendringer i perioden hvor effekter av en nedleggelse vil være vanskelig å isolere. Vi har derfor utelatt slike kommuner fra vår analyse. Videre er det ulik praksis i banker knyttet til å kommunisere nedleggelse av kontorer. Utvelgelsen, antallet kommuner, og individuelle forskjeller mellom banker i håndtering av en kontornedleggelse er de største kildene til usikkerhet i vårt datagrunnlag og videre analyse.

Med utgangspunkt i to panel bestående av de 18 kommunene med nedleggelse i 2016 og sju kommunene med nedleggelse i 2013 er det valgt ut et referansepanel av andre kommuner uten kontornedleggelse. Utvalgene omfatter kommuner fra fylkene Akershus, Finnmark, Hedmark, Nordland, Trøndelag, Vest-Agder og Østfold, og referansepanel er valgt i samme eller tilgrensende geografiske regioner. Referansepanel er etablert for å kunne se forskjeller mellom lokale og regionale endringer i markedsandeler som indikerer sammenhenger med kontornedleggelsene vi ønsker å undersøke effekten av.

Gjennom uttrekk av data fra kartverkets register over tinglyste pant i boliger har vi kartlagt hvilken bank som har pant i pantsatte boliger for hvert kvartal fra januar 2010 til juli 2017 i alle kommuner i panelene. I tillegg har vi innhentet data for antallet nye tinglyste pant til den enkelte bank for kommunene. Disse dataene er hentet som summerte data per bank, kvartal og kommune. Vi har også innhentet data for nye pantsettelser til den enkelte bank i hvert kvartal i den enkelte kommune. Samlet antall pantsatte boliger i den enkelte kommune viser total antall av hus finansiert med boliglån i kommunen, og vi ser små endringer i totalt antall pantsatte boliger gjennom måleperioden.

Tidsserien består samlet av 398.000 boliger hvor det er etablert pant til banker, og det er beregnet markedsandeler for den berørte bank i alle kommuner i utvalget basert på bankens markedsandel av eiendommer pantsatt til banker i kommunen. Datasettet omfatter antallet pantsettelser til 134 banker, samt pantsettelser til andre aktører gruppert som «andre», men disse utgjør under 2 prosent av samlet antall pantsatte boliger.

Tabell 1: *Oversikt over data*

Panel/ variabel	Nedleggelse 2013	Kontroll-gruppe 2013	Nedleggelse 2016	Kontroll-gruppe 2016
Snitt markeds-andel januar 2010	16,42%	16,37%	20,33%	24,62%
Median antall pant nedleg-gende bank	889	2217	1330	3110
Antall kommuner	7	8	18	9

Ser vi på absolutt antall kunder i utvalget, er det en klar sammenheng mellom totalt kundeantall i en kommune og beslutning om kontornedleggelse. Denne sammenhengen utfordrer likevel ikke forutsetningene for bruk av modellen for å analysere effekt av nedleggelse så fremt utviklingen mellom panelene for øvrig er samsvarende i tiden før kontornedleggelsen.

Vi har i tillegg data for antallet nye pantsettelser som er tinglyst for den enkelte bank i hver kommune hvert kvartal i perioden. Dette datasettet blir benyttet for å analysere

om det er signifikant endring i andelen nye pantsettelser banken som har nedlagt et kontor foretar i perioden etter kontornedleggelsen.

METODE

Metode 1:
Vi har analysert effekten av kontornedleggelse gjennom en såkalt «interrupted time series analysis» (McDowall mfl, 1980). Metoden benyttes for å analysere effekten av en hendelse på et kjent tidspunkt, på nivå og trendskift i en avhengig variabel. Metoden er en generalisering av «event study» (Khotari og Warner, 2004), som er hyppig anvendt innen analyse av verdipapirer. Formålet med analysen er å kontrollere for om kontornedleggelse gir signifikant endring av markedsandel i alle enkeltkommunene i utvalget.

Vi har en kjent hendelse, kontornedleggelse, som skjer på et tidspunkt t_1. Analysen ser på om det er forskjell i utvikling og nivå på bankens markedsandel Y_t i perioden t_0 til t_1, og utviklingen i en påfølgende periode t_2 til t_3 etter hendelsen. Avstanden mellom de to periodene, t_1 til t_2, settes slik at en får tatt hensyn til eventuell treghet i kundenes respons på hendelsen kontornedleggelse.

Analysen gjennomføres på alle 18 berørte kommuner i utvalget i 29 kvartal etter det første kvartalet i måleperioden, og antallet observasjoner totalt er 522.

Vi har spesifisert regresjonsmodellen slik at bankens *endring* i markedsandel, relativt til markedsandel foregående perioden, representeres ved en tidsserie Y_t. Videre definerer vi følgende notasjon:

- t: Tid fra starten av dataserien målt i antall kvartal. Samlet antall kvartal i perioden er 30
- X_t : En dummyvariabel som indikerer om vi er før eller etter kontornedleggelsen inntraff. Denne er kodet 0 før nedleggelse av kontoret, og 1 etter nedleggelsen.
- Y_{ti}: Endring i bankens markedsandel som funksjon av tid i kommune *i*
- *i*: Den enkelte kommune i utvalget
- β_{0i}, β_{1i}, β_{2i}, β_{3i}, er regresjonskoeffisienter som defineres nedenfor.

Endring i bankens markedsandel, Y_{ti} i kommune *i*, kan også endre seg (vokse eller avta) over tid med en trend β_{1i}. Parameteren β_{0i} er et konstantledd for endring i markedsandel. Før hendelsen *kontornedleggelse* er regresjonsmodellen:

$$Y_{ti} = \beta_{0i} + \beta_{1i}t$$

Vi ønsker å teste hvorvidt hendelsen; kontornedleggelse på tidspunkt t hvor X_t=1, medfører at det er en signifikant effekt på endringene i markedsandel, dvs. $\beta_2 < 0$ og statistisk signifikant, og hvorvidt det samtidig er en endring i trend etter hendelsen, dvs. $\beta_3 < 0$ og statistisk signifikant. Dummyvariabelen, X_t, er null for alle tidspunkt før kontornedleggelse, og 1 for alle tidspunkt etter kontornedleggelsen. Dette gjør vi ved å utvide modellen som følger:

$$Y_{ti} = \beta_{0i} + \beta_{1i}t + \beta_{2i}X_t + \beta_{3i}tX_t$$

$\beta_{3i}tX_t$: Får verdi forskjellig fra null etter kontornedleggelse, og $\beta_{3i}t$ vil da måle om det er en signifikant endring i utvikling i markedsandel som funksjon av tid etter en kontornedleggelse.

Gjennom regresjonen får vi svar på om modellen gir signifikant effekt av dummyvariabel X_t, og signifikant koeffisient β_{3i}, som da representerer endringen i utvikling som funksjon av tiden som har gått *mellom* periodene før og etter kontornedleggelse.

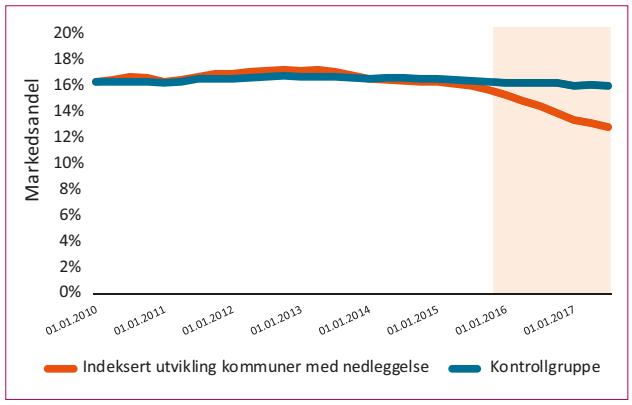
Metode 2:
Den andre metoden vi benytter er en «difference in differences» analyse (Angrist og Pische, 2008) for å identifisere forskjeller i utvikling mellom de utvalgte kommunene i panelet, og et referansepanel av omkringliggende kommuner uten tilsvarende strukturendringer. Metoden gir en beregning av hvilken samlet betydning kontornedleggelse har hatt på utvikling i markedsandel over tidsperioden *mellom* de to målepunktene, ut fra antagelsen om at utvikling i markedsandel ellers ville vært parallell.

I en «difference in difference» analyse beregnes effekten direkte fra observerte data før og etter endringen i et utvalg og et kontrollutvalg. Beregning av effektene er utledet fra modellen:

$$Y_{st} = \beta_0 + \beta_1 * t + \beta_2 * D + \beta_3 * t * D + \varepsilon_{st}$$

Hvor:

- Y_{st} er her markedsandel i utvalget (s) med kontornedleggelse (1) og uten kontornedleggelse (2) på tidspunktene (t) før kontornedleggelse (1) og etter kontornedleggelse (2)
- D er en dummyvariabel som får Verdi 1 for kommunene i gruppen der kontorer er lagt ned
- β_0 er markedsandel gitt ingen nedleggelse av kontorer



Figur 4: *Sammenligning mellom utvikling i markedsandel i utvalgene korrigert for forskjeller i markedsandel i 2010 for panel og kontrollpanel*

- β_1 er trenden i endring av markedsandel
- β_2 er forskjellen i markedsandel i de to utvalgene/panelene før strukturendringen (kontornedleggelse)
- β_3 er forskjellen i endring i markedsandel over tidsperioden
- ε_{st} er feilledd i utvalget (s) med kontornedleggelse (1) og uten kontornedleggelse (2) på tidspunktene (t) før kontornedleggelse (1) og etter kontornedleggelse (2)

Analysen forutsetter blant annet en parallellitet i trender *før hendelsen* (kontornedleggelse) mellom gruppene som er tilstede i disse utvalgene, og at det *ikke* er kovarians mellom hendelsen kontornedleggelse i de to gruppene.

Da blir «difference in difference» (DID) estimatoren, β_3, den anslåtte effekten av kontornedleggelse beregnet som:

Tabell 2: Difference in differences estimatoren

	Pre hendelse	Post hendelse	Endring
Nedleggelse	$Y_{21} = \beta_0 + \beta_2 + \varepsilon_{21}$	$Y_{22} = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \varepsilon_{22}$	$\Delta Y_2 = \beta_1 + \beta_3$
Kontroll-gruppe	$Y_{11} = \beta_0 + \varepsilon_{11}$	$Y_{12} = \beta_0 + \beta_1 + \varepsilon_{12}$	$\Delta Y_1 = \beta_1$
			$DID = \Delta Y_2 - \Delta Y_1 = \beta_3$

Formålet med denne analysen er å kunne isolere effekten av endringen i gruppen av kommuner med nedleggelse ved å kontrollere for den samtidige endringen i en kontrollgruppe, og anslå effekten av endringen knyttet til kontornedleggelse som en endring i *forskjell* mellom de to gruppene.

På grunn av det lave antallet kommuner som er undersøkt i de to periodene, og mulig autokorrelasjon i markedsandelsmålinger, er det ikke mulig å fastslå signifikans av difference in differences analyse alene. Gruppering av observasjoner før og etter hendelsen har vist seg som tilfredsstillende metode for å unngå at signifikans overvurderes så fremt det korrigeres for antall observasjoner. Bertrand m. fl. (2004) anbefaler test av signifikans i skift og endringer ved å bruke flere metodiske tilnærminger slik vi gjør gjennom også å benytte metode 1 på endringer i markedsandel.

RESULTATER

Metode 1:
Vi observerer en klar forskjell mellom utvikling av markedsandel i kommunene med kontornedleggelse i 2016 og kontrollgruppen.

Når vi analyserer utviklingen i de 18 enkeltkommunene over de 29 kvartalene fra januar 2010 til juli 2017 finner vi at en bare en mindre del av endringene i markedsandel i enkeltkommunene forklares av vår «interrupted times series modell».

Tabell 3: *Kontornedleggelse i 2016 og effekt på utvikling i markedsandel*

	Middelverdi	Standardfeil	t-verdi	p-verdi	Nedre 95%	Øvre 95%
β_0	-0,0005	0,0014	-0,352	0,725	-0,0032	0,0023
β_1	-0,0002	0,0001	-1,83	0,068	-0,0004	1,51E-05
β_2	-0,0035	0,0027	-1,28	0,202	-0,0090	0,0019
β_3	-0,0013	0,0005	-2,67*	0,008	-0,0023	-0,0004

Vi ser av tabell 3 at det er signifikant endring i trend for endring i markedsandel etter kontornedleggelse (β_3 er statistisk signifikant og har korrekt fortegn). Videre ser vi også at det er et ikke-signifikant fall i endringer i markedsandel ved kontornedleggelsen (β_2 er ikke signifikant). Dette virker rimelig, fordi det er ikke uventet at en avskalling av kunder skjer over tid, og at den kan skje i gradvis og med sterkere effekt i månedene etter en nedlegging, enn i selve nedleggelsesmåneden.

Metode 2:
For å identifisere samlet effekt for hele panelet over en periode fra før kontornedleggelse til etter en kontornedleggelsesprosess er gjennomført, og kundene har hatt

anledning til å bytte bank, benytter vi «difference in difference» metoden.

Difference in difference analyse av utviklingen etter en kontornedleggelse i 2016, målt mot en referansekommune uten endring, viser en negativ effekt på utvikling i markedsandel. I panelet ser vi en negativ endring på 1,70 prosentpoeng målt mot trend i referansepanelet etter 18 måneder. Dette tilsvarer et tap av 8,7 prosent av boliglånskundene, og er et vesentlig tap av kunder, og også et signifikant inntektstap.

Tabell 4: *Endring i utvikling av markedsandel før og etter kontornedleggelse*

	Før nedleggelse	Etter nedleggelse	Forskjell
Kontornedleggelse 2016	19,47 %	17,63 %	-1,84%
Kontrollgruppe 2016	24,02 %	23,88 %	-0,14%
Endring i forskjell			-1,70 %

Tabell 4 viser forskjellen i utvikling i markedsandel for panelet av kommuner med kontornedleggelse i 2016, og kontrollgruppen for disse kommunene

Vi har gjort den samme analysen for utvalget av kontornedleggelser i 2013, og finner også her et fall i markedsandel på 1,33 prosent 18 måneder etter kontornedleggelse. Dette tilsvarer et tap av 8,4 prosent av boliglånskundene i måleperioden.

Tabell 5: *Endring i utvikling av markedsandel før og etter kontornedleggelse*

	Markedsandel før nedleggelse	Markedsandel etter nedleggelse	Forskjell
Kontornedleggelse 2013	15,87 %	14,45 %	-1,42%
Kontrollgruppe 2013	16,01 %	15,92 %	-0,09%
Endring i forskjell			-1,33 %

Tabell 5 viser forskjellen i utvikling i markedsandel for panelet av kommuner med kontornedleggelse i 2013, og kontrollgruppen for disse kommunene.

Fra tabell 5 ser vi at forskjellen i endring definitivt er forskjellig i de to tidsperiodene, men utvalget av kommuner med kontornedleggelse i 2013 er for lite til å fastslå en signifikant forskjellig utvikling mellom de to gruppene av kontornedleggelser. Vi observerer at forskjell i endring er større for kontornedleggelser i 2016, og finner ikke støtte for at det er en mindre effekt av en kontornedleggelse i 2016 enn i 2013.

Hvis vi ser på utviklingen for kommuner med kontornedleggelse i 2013 i figur 5, er det ikke tydelig tegn til utflating av den fallende trenden fra kontornedleggelse, og frem til siste datapunkt sommeren 2017, og vi ser at det er et tydelig forskjell mot utviklingen i referansepanelet for disse kommunene. Vi finner altså støtte i data for at en nedleggelse av kontor ikke bare gir en umiddelbar og kortvarig negativ utvikling i markedsandel, og viser et signifikant avvik fra utviklingen i en referansekommunen uten tilsvarende strukturendring.

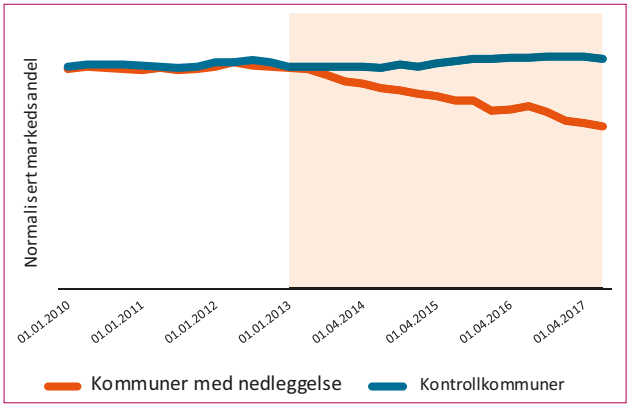
Analysen ovenfor viser at kontornedleggelser gir svekket markedsandel for bankene som legger ned kontorer. Vi ser nå videre på *årsak* til reduksjon i markedsandel. En reduksjon i markedsandel kan både skyldes avgang av etablerte pant, og lavere andel kunder som viderefører lån i banken ved boligbytter. Vi har sett på nye pantsettelser og finner da at det er et fall i nye pantsettelser (nye boliglånskunder) for banker som legger ned kontorer.

Figur 6 viser utvikling i kvartalsvis antall nye pantsettelser for berørt bank i panelet av berørte kommuner før og etter endring i kontorstruktur sammenlignet med antallet nye pantsettelser i referansepanelet

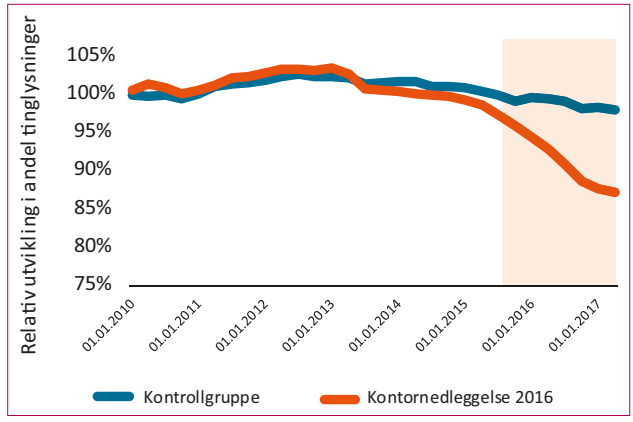
Tabell 6: *Fordeling av hvilke banker som vokser ved nedleggelse av bankkontor i 2013 og 2016*

	Lokale konkurrenter	Nasjonale konkurrenter
2013	91 %	9 %
2016	72 %	28 %

Ved kontornedleggelse i 2013 ser vi at kundene i stor grad flytter lånet til andre banker med lokal tilstedeværelse, men for kontornedleggelser i 2016 ser vi en større andel kunder som bytter til rene nettaktører, eller banker uten lokale kontorer. Dette underbygger en antagelse om at valget om å flytte boliglån for en del kunder ikke kun skyldes en avhengighet av det lokale tjenestetilbudet, men et ønske om å bytte bort fra banken som har gjort det som oppfattes som en *negativ endring i sitt tjenestetilbud*. Nedlegging av bankkontorer oppleves tydeligvis som en nedprioritering av kundene, noe som utløser betydelig misnøye i kundemassen og svekket omdømme for bankene.



Figur 5: *Utvikling i markedsandel for utvalget av kommuner med kontornedleggelse i 2013 korrigert for forskjeller i markedsandel i 2010 for panel og kontrollpanel*



Figur 6: *Utvikling i andel nye tinglysninger for banker berørt av kontornedleggelse i 2016 relativt til kontrollgruppe*

OPPSUMMERENDE DISKUSJON

Vår analyse viser at til tross for at kundene oppgir et *mindre faktisk behov for bankkontorbesøk*, får en kontornedleggelse fortsatt en tydelig og heller ikke lavere negativ effekt på bankens markedsandel enn tidligere. Kundene forsvinner altså selv om de ikke lenger trenger det lokale bankkontoret. Vi kan derfor svare bekreftende på spørsmål 1. Vi ser videre at selv om kundene i stor grad bytter til andre banker som opprettholder lokalkontorer, så bytter fler også til andre banker uten lokale kontorer. Vi ser også en tendens til lavere markedsandel på nyetablerte boliglån, men det er ikke mulig å fastslå at dette er en trend.

Vi finner også at andre faktorer som for eksempel *lavere byttebarrierer* motvirker, og kanskje også dominerer effekten av den lavere faktiske bruken av ett bankkontor. Vi kan derfor også svare bekreftende på spørsmål 2.

Vår analyse viser at det ikke bare er et rasjonelt behov for bankkontortjenester som fører til bytte av bank ved nedleggelse av et bankkontor, og at banker derfor ikke utelukkende kan basere seg på trender i faktisk bruk av bankkontoret når de treffer beslutninger om hvilke bankkontorer som skal legges ned eller opprettes. Til tross for at Norge er ett av landene med størst grad av digitalisering av banktjenester, har likevel avvikling av et bankkontor en relativt rask og vesentlig negativ effekt på antallet kunder.

Bankene ser ikke nødvendigvis fallet i markedsandel selv. Vridning mot kunder med større låneengasjement, og underliggende vekst i utlån kan bidra til at balansen til en bank vokser lenge etter at kundeantallet har begynt å falle. Boliglånet er det viktigste produktet for lønnsomhet i kundeforholdet til en personkunde, men vi må kunne anta at det foregår en tilsvarende migrasjon av andre typer produkter. Videre vil det være mulig å anta at enkelte banker forsøker å møte kundeavgang gjennom nedjustering av rente for eksisterende lånekunder, og at faktisk kundeavgang derfor ikke gir et totalbilde av bankens tap av lønnsomhet. Her støtter vår analyse tidligere forskning som hevder at banker som legger ned kontorer kan undervurdere de totale kostnadene, og at kostnadene er vanskelig å isolere i et bankregnskap i en periode med betydelig vekst.

Hvis man ser på den rent kommersielle vurderingen av en kontornedleggelse, vil lønnsomhetsbetraktningen avhenge av om banken i tillegg til rene kontorkostnader også kan redusere sin totale bemanning. Selv et bortfall av kunder på 200 boliglån vil basert på en antatt gjennomsnittlig utlånsmargin på 0,8 prosentpoeng og 1,8 millioner i lån per husholdning medføre en redusert inntekt for banken på rundt 3 millioner kroner bare fra lånene. I tillegg vil banken tape et vesentlig beløp i form av inntektstap fra andre produkter husholdningen avvikler samtidig med bytte av boliglånsbank. Har banken i tillegg måttet gjennomføre avbøtende tiltak som prisreduksjon på øvrige kunder vil nedleggelse kunne medføre betydelig større tapt inntekt enn gevinsten ved redusert kontorkostnad ved drift av et kontor. Banken er da helt avhengig av en betydelig bemanningsreduksjon for å oppnå en gevinst. Nedleggelse av siste bankkontorer i kommuner hvor en bank løper risiko for å miste hundretalls kunder fremstår ut fra dette resonnementet som en risikabel strategi, og et betydelig tapspotensial vil være

tilstede selv i kommuner hvor banken har et samlet boliglånskundeantall ned mot 500-700.

Nedleggelsen kan likevel være rasjonell hvis dette gir store kostnadsbesparelser, eller dersom banken har et svært lavt antall kunder i den aktuelle kommune, men ved kontornedleggelse kan man ikke basere seg på en antagelse om fortsatt å beholde en stor andel av kundene, eller at kundeavgangen avtar etter en kort periode.

En nedleggelse kan også skape en vinn-vinn situasjon ved kostnadsbesparelser i nedleggende bank, og økt kostnadseffektivitet gjennom økt kundeantall i banker med lokale kontorer. Det er likevel grunn til å tro at enkelte kontornedleggelser i større kommuner har kostet mer enn forventet, og at kostnadseffektiv reetablering kan være en løsning for å stoppe fortsatt kundeavgang.

Hvis utviklingen i markedsandel for banker som har lagt ned kontorer i 2016 følger trenden for kontornedleggelsene i 2013 vil bortfall av kunder og inntekter over tid være betydelig.

Det er to viktige begrensninger i datasettet. Det er kun mulig å måle effekten på markedsandel i kommuner hvor en bank har lagt ned sitt eneste kontor. Dette gir en skjevhet mot mindre kommuner, og det kan være en større effekt på bankbytte ved nedleggelse nettopp i slike mindre kommuner. Den andre utfordringen er knyttet til at svært mange av nedleggelsene har vært foretatt av samme bank, og at det er forskjell i bankene som har nedlagt kontor i de to periodene. Her kan det være systematiske forskjeller i måten banker håndterer nedleggelse på, som gjør det usikkert i hvilken grad resultatene kan generaliseres.

REFERANSER

Angrist, J. D. og J. S. Pischke (2009). Mostly Harmless Econometrics, Princeton, NJ: *Princeton University Press*, 165-183

Bain & Company (2016). «Customer loyalty in retail banking 2016». http://www.bain.com/publications/articles/customer-loyalty-in-retail-banking-2016.aspx

Berger, A. N., J.H Leusner og J.J. Mingo (1997). The efficiency of bank branches. *Journal of Monetary Economics*. 40 (1), 141-162

Bertrand, M., E. Duflo og S. Mullainathan (2004). How Much Should We Trust Differences-In-Differences Estimates? *The Quarterly Journal of Economics*, 119 (1), 249–275

Carroll, P. (1992). The Fallacy of Customer Retention; the Truth of Customer Retention. *Journal of Retail Banking* 13 (4), 15.

Finans Norge, Forbruker og Finanstrender 2018. (2018). https://www.finansnorge.no/aktuelt/sporreundersokelser/forbruker-og-finanstrender/forbruker--og-finanstrender-2017/

Kothari, S.P. og J.B. Warner (2004). The Econometrics of Event Studies. *Handbook of Corporate Finance*, Empirical Corporate Finance

Lymperopoulos, C., J.E. Chaniotakis og M. Soureli (2006). The importance of service quality in bank selection for mortgage loans, *Managing Service Quality: An International Journal*, 16 (4), 365-379

McDowall, D., R. McCleary, E.E. Meidinger og R.A. Hay (1980). Quantitative Applications in the Social Sciences: Interrupted time series analysis. *Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Ltd*.

Meyer, B. D. (1995). Natural and quasi-experiments in economics. *Journal of Business & Economic Statistics* 13, 151–161

PWC. Digital banking consumer service. (2017). https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/library/digital-banking-consumer-survey.html

Reichheld, F. F. og D. W. Kenny (1990). The hidden advantages of customer retention. *Journal of Retail Banking Winter* 19+

ARTIKKEL

AGNAR SANDMO
Professor Emeritus, NHH

Jan Mossin: Forskerkollega og venn

Jan Mossin og jeg tilhørte omtrent samme årgang ved Norges Handelshøyskole. Han hadde tatt siviløkonomeksamen to år før meg, og jeg kjente ham bare slik man kjenner eldre studenter som virker litt kule, for å bruke dagens sjargong. Han var født i 1936, tok eksamen i 1959, og jeg ble ordentlig kjent med ham først sommeren 1965. Da hadde han bak seg en del praksis i næringslivet og ved NHHs kursvirksomhet før han var blitt stipendiat i bedriftsøkonomi. Oppmuntret av professor Karl Borch bestemte han seg for å ta sin forskerutdanning i USA, og fra 1962 til 1965 studerte han ved Carnegie-Mellon University i Pittsburgh, Pennsylvania. Da jeg traff ham sommeren 1965, holdt han på med å skrive de artiklene som til sammen utgjorde hans doktoravhandling ved Carnegie Institute of Technology («Carnegie Tech»), som universitetet het den gangen[1]. Han ble tildelt Ph.D.-graden i 1968.

På den tiden var usikkerhetsøkonomi - «the economics of uncertainty» - et felt som var på forskningsfronten innenfor økonomisk teori. Karl Borch var en av pionerene på området, og både gjennom sitt eksempel og sin veiledning ble han av avgjørende betydning både for Jans og mitt valg av forskningsfelt. Jan og jeg fant derfor raskt ut at vi hadde mye å snakke om allerede da jeg kom hjem fra et år ved Yale University i juni 1965. Men Jan hadde kommet mye lengre enn meg. Ikke bare hadde han skrevet flere artikler som var til vurdering i internasjonale tidsskrifter; han mestret også den matematiske analysen som var nødvendig, mens jeg ennå strevet med å lære meg den. Ikke desto mindre kom vi raskt på talefot både faglig og personlig. En dag kom Jan og sa at han syntes det ville være en god idé at vi to reiste til Econometric Societys verdenskongress, som skulle holdes i Roma i september; Borch skulle også reise, fortalte han. Mirakuløst hurtig ordnet det seg med finansiering av reisen med midler for Høyskolens fond, og en dag i begynnelsen av september satt vi på flyet til Roma.

Econometric Societys møter var på den tiden den viktigste møteplassen for europeiske økonomer. At det europeiske møtet dette året også var verdenskongress, var en ekstra bonus for unge forskere som ville orientere seg i hva som rørte seg på forskningsfronten, og Jan og jeg var blant de flittigste deltakerne på sesjonene. Vi var også til stede på Michio Morishimas «Presidential address», som ble holdt i en av bygningene på Forum Romanum. Han var den første japanske president i Econometric Society, og jeg husker at han begynte sitt foredrag med ordene: «This is my greatest moment!» De ordene må ha gjort et så sterkt inntrykk på meg at jeg ikke husker noe av hva han ellers sa. (Han var heller ikke helt lett å forstå.)

Det bildet kongressen ga av samfunnsøkonomien som fag midt på 60-tallet, var spennende og inspirerende. Men om det var mye som var interessant, var det få sesjoner om det som tross alt interesserte oss mest, og vi ble vel begge ytterligere overbevist om at det fantes mange hull å fylle i teorien om adferd og markedslikevekt under usikkerhet. Jan var allerede i gang med dette arbeidet, og de følgende årene skulle komme til å bli de mest nyskapende i hans karriere.

[1] Universitetet fikk sitt nåværende navn i 1967.

ET VIDT INTERESSEFELT

Jan kom hjem fra doktorgradsstudiene i Pittsburgh med et solid grunnlag ikke bare i økonomisk teori, men også i operasjonsanalyse og andre emner som grenset til bedriftsøkonomien. Det var åpenbart at han hadde fulgt doktorgradskurs over et forbløffende vidt spektrum, og at han hele tiden var på utkikk etter interessante ideer som han kunne videreutvikle. Carnegie Tech var kjent for sin tverrfaglige tilnærming til bedrifts- og samfunnsøkonomi og oppmuntret doktorgradsstudentene til å skaffe seg kompetanse over et vidt felt. Hans første artikler vitner om bredden i det studieprogrammet han hadde vært igjennom.

I årene 1966-1968 publiserte Mossin fem artikler som ikke handler om usikkerhet, i alle fall ikke på den måten som usikkerhet ble forstått på innenfor «the economics of uncertainty». Disse artiklene gir til sammen et imponerende bilde av hans kunnskaper og allsidighet som forsker, og viser at han kunne prestere det helt fremragende, selv utenfor det som skulle bli hans egentlige spesialområde[2].

«Wages, profits and the dynamics of growth» (Mossin 1966b) handler om noe så ukarakteristisk for hans senere forskning som teorien om økonomisk vekst. Vekstteorien var et felt som blomstret på slutten av femti- og begynnelsen av sekstitallet. Mossin tok utgangspunkt i den såkalte Harrod-Domar-modellen, som blant annet forutsetter at arbeidsstokken øker med en vekstrate som er lik veksten i befolkningen, som igjen blir lik vekstraten for nasjonalinntekten. Denne modellen har imidlertid den egenskapen at veksten er ustabil: det er nærmest en tilfeldighet at økonomien «finner frem til» denne eksogent gitte vekstraten. Mossin viste at et elastisk arbeidstilbud, altså slik at tilbudet av arbeidskraft er følsomt overfor endringer i reallønnen, under visse forutsetninger kunne gi stabil vekst også i denne typen av vekstmodeller. Selv om den kom på trykk i det prestisjetunge tidsskriftet *Quarterly Journal of Economics*, er dette et arbeid som har satt få spor etter seg i litteraturen. Kanskje var en av grunnene at det aldri ble fulgt opp av Mossin selv, og at det ble stående som et sidespor i hans produksjon.

Mossins interesse for operasjonsanalyse kommer frem i de to andre artiklene han publiserte dette året. I en artikkel i *Management Science* (Mossin 1966c) behandler han et dynamisk lagerholdsproblem: en monopolist skal selge ut en gitt beholdning av en vare når prisen varierer både med salget i den enkelte periode og med tiden. Mossin påpeker at den teoretiske modellen er anvendbar på en rekke ulike praktiske problemer, fra den optimale realisasjon av en kunstsamling til - interessant nok - den optimale utvinning av en nasjonal naturressurs. I et bidrag til det danske *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift* (Mossin 1966d) studerer han et problem i teorien for lineær programmering. Ytterligere et bidrag til operasjonsanalyse finner vi i hans senere og meget elegante analyse av opplagsbeslutninger i skipsfart (Mossin 1968a): når lønner det seg å legge et skip i opplag, og når lønner det seg å ta det ut igjen? Når utviklingen av fraktraten kan beskrives som en stokastisk prosess, viser Mossin at det er en kritisk lav verdi for raten som er slik at skipet legges i opplag, og ikke settes i drift igjen før raten passerer en kritisk høy verdi (høyere enn den første kritiske raten) når ratene er på vei opp igjen.

De tre første av disse arbeidene var åpenbart påbegynt under studietiden i Pittsburgh. Det er lett å forestille seg at Mossin hørte på forelesninger, studerte litteraturen og identifiserte problemer som ikke var tilfredsstillende avklart. Et slikt arbeid er nok også artikkelen om virkninger av en tariffestet arbeidstidsforkortelse på arbeidstilbudet (Bronfenbrenner og Mossin 1967), siden Martin Bronfenbrenner var en av Mossins lærere i Pittsburgh. Artikkelen er for nært relatert til en konkret arbeidstidsreform i USA til å være av mer allmenn interesse, men sammen med de andre artiklene fra denne tiden demonstrerer den på en overbevisende måte hvilket register Mossin hadde å spille på både når det gjaldt ren teori og teori anvendt på konkrete problemstillinger.

Ytterligere en artikkel som må nevnes, er hans elegante spillteoretiske analyse av bedriftssammenslutninger (Mossin 1968e). Her studerer han bedriftssammenslutninger først med to, så med tre og til slutt med et vilkårlig antall bedrifter. Han tar som gitt at det eksisterer skalafordeler som innebærer at koalisjonen mellom de deltakende bedriftene kan høste en større profitt enn de er i stand til hver for seg. Med dette utgangspunktet stiller han spørsmålet om hvordan bedriftene vil fordele gevinsten av sammenslutningen seg imellom. Nøkkelen til å løse dette problemet finner han i det spillteoretiske begrepet spillets kjerne («the core of the game»). Fordelingen av gevinsten må gi hver av bedriftene minst like mye som de ville oppnådd ved å stå alene, og også minst like mye som de ville fått ved å inngå en koalisjon med en undergruppe av de øvrige bedriftene. Dette likevektsbegrepet gir ikke noen entydig løsning på fordelingen av profitten, og Mossin går videre med å innføre begrepet Shapley-verdi, som grovt sagt er et mål på

[2] Jeg veksler mellom å kalle min venn «Jan» og «Mossin». Jeg kaller ham Jan når jeg skriver om det personlige forholdet mellom oss, og Mossin når jeg har rollen som en mer distansert faghistoriker.

den verdi som den enkelte bedrift har for koalisjonen av alle bedrifter. Dette leder frem til en entydig løsning på problemet. Jeg husker at jeg var ved Center for Operations Research and Econometrics (CORE) i Belgia kort tid etter at denne artikkelen ble publisert, og snakket med en amerikansk spillteoretiker og «industrial organization»-spesialist fra Chicago som forsket på bedriftssammenslutninger. Jeg anbefalte ham å lese Mossins artikkel, og dagen etterpå kom han bort til meg i lunsjpausen og sa: «I have read your colleague's paper. He is very smart!»

Men etter hvert ble det usikkerhetsøkonomi som kom til å stå i sentrum for Mossins forskningsinteresse. Usikkerhetsøkonomien, slik den ble forstått på den tiden, kunne betraktes som todelt. En del handlet om den rollen usikkerhet og risikoaversjon spiller for individers og bedrifters adferd. En annen del handler om prisdannelsen på markeder der usikkerheten spiller en viktig rolle. I det følgende behandler jeg de to delene i denne rekkefølgen, selv om dette ikke helt svarer til kronologien i hans publikasjoner.

RISIKOAVERSJON OG ØKONOMISK ADFERD

Da Jan kom hjem fra USA i 1965, hadde han ennå ikke skrevet ferdig sin doktoravhandling; det skjedde først i 1968. Avhandlingen kom til å få tittelen *Studies in the Theory of Risk-Bearing* og bestå av fire artikler. Den ene av disse var hans berømte artikkel om likevekt i kapitalmarkedet (Mossin 1966a), som jeg kommer tilbake til. De tre øvrige arbeidet han med i Bergen i årene 1965-68, med unntak av høstsemesteret 1966, da han hadde et forskningsopphold ved CORE. Disse årene var også den perioden da samarbeidet og den vitenskapelige kontakten mellom oss var på det tetteste. Jan var for øvrig amanuensis og senere førsteamanuensis i bedriftsøkonomi i årene 1964-1968, og han ble utnevnt til professor i 1968.

Usikkerhetsøkonomiens status på denne tiden var på mange måter ganske underlig. Det var allment akseptert at utgangspunktet for å forstå adferd under usikkerhet var von Neumann og Morgensterns nytteforventningsteorem. Hvis usikkerhet overhodet var et tema i lærebøkene, ble det gjerne behandlet til slutt i kapitlet om konsumentteori, hvor man argumenterte (uten bevis) for at rasjonell adferd impliserte maksimering av forventet nytte. Der stoppet det opp, men denne konklusjonen sa selvfølgelig ikke noe som helst om individers eller bedrifters adferd i markedet. Unntaket var porteføljeteorien, der den klassiske artikkelen av James Tobin (1957-58) hadde vist at Keynes' teori om likviditetspreferansen kunne utledes som et resultat av forventet nyttemaksimering når nytten var en kvadratisk funksjon av investorens fremtidige formue. Denne forutsetningen innebar også at usikkerheten med hensyn til den fremtidige verdien kunne måles ved variansen. Men kvadratisk nytte er en lite tiltalende forutsetning; den innebærer for eksempel at grensenytten av inntekt eller formue etter et visst punkt blir negativ. Tobin selv argumenterte for at forutsetningen kunne forsvares fordi den ga resultater i form av hypoteser om markedsadferd som økonomer var interessert i. Dette var etter hans mening ikke tilfellet hvis man gjorde mer generelle forutsetninger om forventet nyttemaksimering.

Men var dette riktig? Noe Jan og jeg studerte sommeren og høsten 1965, var Kenneth Arrows Yrjö Jahnssonforelesninger, *Aspects of the Theory of Risk-Bearing* (Arrow 1965). Her innførte Arrow to mål på graden av risikoaversjon i form av den absolutte og relative risikoaversjonsfunksjon[3]. En aktør er risikoavers dersom grensenytten av inntekt eller formue er synkende. Men et interessant spørsmål er hvordan *graden av risikoaversjon* endrer seg når inntekten stiger: er det naturlig å anta at folk blir mer tilbøyelige til å ta risiko etter hvert som de blir rikere, eller blir de mindre risikovillige? Anta som et tankeeksperiment at en person blir konfrontert med et lotteri der han kan vinne eller tape det samme beløpet, la oss si tusen kroner. Hva må sannsynligheten være for at han skal bli med på dette lotteriet (loddet er gratis)? Hvis han er risikoavers, vil han kreve en sannsynlighet for å vinne som er større enn 0,5: det må være en positiv forventet gevinst for at lotteriet skal være attraktivt. Hva skjer nå hvis vi antar at den samme personen er rikere enn i det første tankeeksperimentet, men der lotteribeløpet fremdeles er på tusen kroner? Arrows hypotese, som virker intuitivt rimelig, var at en rikere person vil kreve en lavere sannsynlighet for å vinne; han vil med andre ord være med på lotteriet selv med dårligere odds for gevinst. Det kan vises at dette innebærer at den *absolutte* risikoaversjon, som viser hvor raskt grensenytten synker, selv er synkende. Den *relative* risikoaversjon er simpelthen elastisiteten av grensenytten med hensyn på inntekt eller formue. Arrows hypotese om hvordan den relative riskoaversjon oppfører seg når investor blir rikere, er derimot ikke entydig. Ikke desto mindre kan det være interessant å komme frem til resultater av typen: «Det sikre aktivums andel av porteføljen er stigende, konstant eller synkende ettersom den relative risikoaversjon er stigende, konstant eller synkende.»

[3] En tilsvarende analyse ble gjort av John Pratt (1964).

Dette kan virke som teoretisk flisespikking på høyt (eller kanskje lavt) nivå. Men Mossin viste i flere arbeider at antakelser om risikoaversjonsfunksjonenes form ga en fruktbar tilnærming til en rekke interessante problemer.

I artikkelen «Optimal multiperiod portfolio policies» (Mossin 1968b) begynner han med en presis og elegant analyse av et en-periodisk problem hvor investoren ønsker å fordele sin portefølje mellom et sikkert og et usikkert formuesobjekt ut fra ønsket om å maksimere forventet nytte av formuen ved slutten av perioden. Han viser deretter at en klasse av nyttefunksjoner med konstant relativ risikoaversjon er den eneste som sikrer at andelene av de to aktiva er uavhengig av størrelsen på initialformuen. Han bruker dette resultatet til å vise svakhetene ved Tobins formulering av problemet. Hvis man antar at nytten er en kvadratisk funksjon av sluttformuen, innebærer det at man investerer mindre i det usikre aktivum, jo større initialformuen er. Dette er en lite attraktiv konklusjon både normativt (det virker som en dårlig beslutningsregel for den som lurer på hvordan han skal investere sin formue) og deskriptivt (det er en urealistisk beskrivelse av hva vi vet om folks faktiske porteføljevalg). Mossin viser også at et forsøk av Tobin (1965) på å omformulere modellen slik at man unngår denne konklusjonen, leder til nye tolkningsproblemer. Den andre halvdelen av artikkelen tar for seg et flerperiodisk problem, der investor stadig er interessert i porteføljens verdi ved planleggingsperiodens slutt, men der han kan omplassere porteføljen i hver enkelt av mange delperioder. Dette er et vanskelig problem, og Mossin velger å fokusere på betingelsene for at beslutningsregelen skal være såkalt myopisk eller «nærsynt». Det er tilfellet når investor treffer sin beslutning om porteføljesammensetning for én periode av gangen, og betrakter hver periode som om den var den siste. For at dette skal gjelde må nyttefunksjonen tilfredsstille en betingelse som er kjent som lineær risikotoleranse, noe som viser seg å holde for en rekke «populære» nyttefunksjoner, for eksempel den kvadratiske og den logaritmiske. Vi ender med en serie resultater for ulike spesialtilfeller, og det er naturlig å spørre om det ikke finnes konklusjoner som er gyldige under mer generelle forutsetninger om holdninger til risiko. Det virker rimelig at det må være tilfellet, sier Mossin, men det er ikke lett å se hva disse forutsetningene er. Han konkluderer med den lett selvironiske formuleringen:

> «As one usually characterizes those problems one hasn't been able to solve oneself: this is a promising area for future research.» (Mossin 1968b, s. 229.)

Et annet problem som Mossin analyserte med det samme verktøyet, var en persons kjøp av forsikring med særlig vekt på graden av forsikringsdekning. I artikkelen «Aspects of rational insurance purchasing» (Mossin 1968c) studerer han når det er rasjonelt for et individ å forsikre seg mot en risiko og, gitt at det er optimalt å tegne forsikring, hvor omfattende dekningen skal være. Dette er en interessant problemstilling i seg selv, men artikkelen har også et metodisk poeng ved at analysen illustrerer «the power of the expected utility approach to problems of risk taking» (Mossin 1968c, s. 553). Illustrasjonene tar for seg ulike typer forsikring. I tilfellet eiendomsforsikring (property insurance) ser han først på hva som er den maksimalt akseptable forsikringspremie man vil betale for full dekning, og deretter på den optimale grad av dekning for en gitt premie. Han tar også for seg reassuranse, inspirert av en artikkel av Borch (1961). Metodisk sett er den røde tråd i artikkelen ikke bare anvendelser av nytteforventningsteoremet, men også det fruktbare i anvendelsen av risikoaversjonsfunksjonene, som understrekes enda sterkere her enn i den foregående artikkelen.

Den tredje artikkelen i denne serien er «Taxation and risk-taking: An expected utility approach» (Mossin 1968d)[4]. Her tar Mossin for seg et klassisk problem i offentlig økonomi: hvordan virker beskatning på viljen til å ta risiko? Nå er det mange former for risikotaking og mange slags skatter, men det tilfellet som det var blitt fokusert på i litteraturen, var skatt på avkastningen av et plasseringsobjekt når denne avkastningen er usikker. Den første formaliserte analysen av dette spørsmålet ble gjort av Domar og Musgrave (1944), i en artikkel som Mossin noe overraskende ikke refererer til. Konklusjonen til Domar og Musgrave, og senere til Tobin (1957-58), er at når skatten er utformet slik at man betaler skatt av en positiv avkastning men samtidig kan trekke fra et eventuelt tap i den skattbare inntekten[5], vil en proporsjonal skatt på avkastning stimulere til mer risikotaking i form av en større investering i det risikable plasseringsobjektet. Tolkningen er at investor får en slags forsikring ved at staten tar den samme andelen av tapet som av gevinsten. Mossins bidrag er for det første at han utleder dette resultatet ut fra langt mer generelle og mer tilfredsstillende forutsetninger om forventet nyttemaksimering enn det de foregående forfatterne hadde gjort. For det andre viser han at porteføljejusteringen i favør av den usikre investeringen

[4] Jeg refererer til disse tre artiklene som en serie, siden de bruker det samme teorigrunnlaget. Man kan nesten si at de formidler et budskap: forfatteren nærmest hamrer inn i leseren at dette er den beste metoden man kan bruke for å forstå problemer i usikkerhetsøkonomien.

[5] Denne forutsetningen kalles i litteraturen «full loss offset» eller på norsk «full tapsavskrivning».

har en spesielt enkel og elegant form. Og for det tredje analyserer han også tilfellet der det ikke er full tapsavskrivning, noe som til da ikke hadde vært gjort av de som hadde tatt for seg dette problemet.

Jan og jeg jobbet tett på hverandre mens han holdt på med disse artiklene. Jeg hadde mitt eget og beslektede prosjekt, der jeg prøvde å integrere porteføljeteorien i modeller som forklarer konsumentenes beslutninger om sparing og investering eller med andre ord deres allokering av konsumet over tid. Vi var nesten daglig på besøk på hverandres kontorer, typisk for å få hjelp til et teoretisk problem hvor vi sto fast i den matematiske formuleringen eller i et bevis[6]. Den som hadde problemet, skrev opp modellen på tavlen og sa, «men nå ser du at problemet er at det ikke lar seg bevise at uttrykket f(x) er større enn g(x)». Men når man hadde formulert problemet så klart at den andre burde kunne forstå hvor vanskelig det var, da viste det seg ved flere anledninger at man plutselig hadde løst det! «Tusen takk for hjelpen,» sa man da. Da svarte den andre, «Men jeg har ikke sagt et ord!» Sånn var det å være på både faglig og personlig bølgelengde – et ideelt utgangspunkt for kreativ virksomhet.

Det ble aldri til at vi skrev noe fellesarbeid. Jan innbød liksom ikke til det, og medforfatterskap var heller ikke så vanlig på den tiden, selv om jeg for min del fant frem til flere medforfattere i begynnelsen av 70-årene. En gang var det riktig nok et tilløp. Jan kom en dag og sa at han hadde fått en idé om hvordan man skulle estimere holdninger til risiko på et utvalg studenter. Jeg mener å huske at man skulle stille studentene overfor forskjellige tankeeksperimenter, der formålet var å måle deres relative risikoaversjon. «Jeg tenkte vi kunne gjøre dette sammen,» sa han. Jeg syntes prosjektet var veldig spennende og var straks villig til å delta. Men det neste skrittet var at Jan skulle konkretisere opplegget av eksperimentene, og det kom han seg aldri til å gjøre. Dermed ble det ikke noe av, og vi gikk glipp av muligheten til å bli forløpere for den eksperimentelle vendingen som økonomifaget tok flere tiår senere. Bittert!

LIKEVEKT I FINANSMARKEDET

«Equilibrium in a capital asset market» (Mossin 1966a) er uten tvil Mossins mest kjente artikkel. Her studerer han prisdannelsen i markedet for aktiva når avkastningen på investeringer er usikker. Modellen han bruker, er en byttemodell. Investorene kommer til markedet med sine initialbeholdninger av de ulike aktiva, og handler med hverandre med sikte på å oppnå den sammensetningen av sine investeringsporteføljer som maksimerer nytten. Alle antas å ha samme nyttefunksjon, som avhenger av forventet avkastning og varians av den samlede porteføljen. Dette var, som man vil forstå, før han hadde lest Arrow.

En naturlig tolkning av modellen er at de forskjellige aktiva er aksjer i bedrifter. Hver bedrifts aksjer er karakterisert ved forventet avkastning og graden av usikkerhet i avkastningen. Hvis avkastningene på de ulike aksjene hadde vært stokastisk uavhengige, ville variansen av avkastningen være det relevante målet på usikkerheten ved den enkelte aksje. Men stokastisk uavhengighet er en veldig spesiell og urealistisk forutsetning; avkastningen på aksjer kan vise både positiv og negativ samvariasjon. Siden investor er interessert i forventet avkastning og varians av sin samlede portefølje, må den relevante usikkerheten ved den enkelte aksje måles ikke bare ved variansen, men også ved kovariansene med alle andre aksjer. Mossin viser at prisdannelsen på aksjer avspeiler dette, og gir en presis matematisk karakteristikk av prisene. Spesielt kommer relevansen av den enkelte aksjes samvariasjon med den samlede portefølje til uttrykk i parameteren β (beta), som nettopp er et mål på den enkelte aksjes grad av samvariasjon med markedsporteføljen, det vil si en portefølje som er sammensatt slik at den er identisk med den samlede beholdning av aksjer i markedet. Denne modellen var ett av flere bidrag på denne tiden som la grunnlaget for det som er blitt kjent som «the capital asset pricing model» (CAPM). I tillegg til Mossins artikkel blir arbeidene til William Sharpe (1964) og John Lintner (1965) gjerne fremhevet som de som la grunnlaget for CAPM-modellen, og modellen blir da også ofte referert til som Sharpe-Lintner-Mossin-modellen[7]. Modellen har spilt en uhyre viktig rolle i utviklingen av finansiell økonomi, både teoretisk og praktisk, selv om det i de senere år er stilt spørsmålstegn ved dens empiriske grunnlag.

Noen år senere publisert Mossin en artikkel – prominent plassert aller først i desembernummeret av *American Economic Review* for 1969 – der han knyttet aksjemarkedsmodellen sammen med realsiden av økonomien (Mossin 1969). Der koblet han også sin egen analyse til de bidragene som var blitt gitt av blant andre Modigliani og Miller

[6] De artiklene jeg dro med meg inn på Jans kontor, må i første rekke ha vært Sandmo (1969) og Sandmo (1970).

[7] I de senere år har Lintners og Mossins navn hatt en tendens til å falle ut av denne modellbetegnelsen. Kanskje er det fordi Sharpe sammen med Harry M. Markowitz og Merton H. Miller ble tildelt Nobels minnepris i økonomi «for their pioneering work in the theory of financial economics».

(1958), og plasserte den dermed midt i kjerneområdet av finansiell økonomi. Som mange av Mossins artikler ble den mye sitert, og det gjaldt for flere av dem at «alle» Ph.D.-studenter ved amerikanske (og noen europeiske) universiteter hadde lest dem.

Når Mossins artikler fikk så stor gjennomslagskraft, skyldtes det selvsagt i første rekke ideenes originalitet og fruktbarhet, men også den helt usedvanlige klarhet og presisjon som fremstillingen er preget av. Den er pedagogisk og leservennlig: leseren har aldri noe problem med å forstå hvilket problem forfatteren prøver å løse, og hvilke metoder han benytter for å komme frem til løsningen. Hans evne til syntetisering og oversikt førte ham naturlig til å ville sette sine bidrag inn i en helhetlig ramme. Resultatet ble to bøker, *Theory of Financial Markets* (Mossin 1973) og *The Economic Efficiency of Financial Markets* (Mossin 1977).

Den første av disse bøkene er en perle! Det han egentlig gjør, er å sette resultatene fra artiklene i *Econometrica* og *American Economic Review* inn i en større ramme, utvide og generalisere resultatene og samtidig bygge teorien opp fra grunnen. I innledningskapitlet gjør Mossin rede for teoriens tosidige formål:

> «The theory of finance has - or should have - two principal objectives. The theory should be able to explain and interpret phenomena in financial markets. It should also be able to assist management in formulating a company's financial policy by providing useful analytical tools within a realistic theoretical framework.» (Mossin 1973, s. 1.)

Med andre ord: dette er både samfunnsøkonomi og bedriftsøkonomi. Han fortsetter sin innledning i det neste kapitlet med en forbilledlig klar fremstilling av nytteforventningsteoremet og teorien om risikoaversjon, og utvikler deretter porteføljeteorien, aksjemarkedsmodellen med utvidelser, spørsmålet om likevekten i aksjemarkedet er Pareto-optimal, og til slutt implikasjonene for bedriftenes investeringsadferd[8].

Boken ble meget godt mottatt i fagmiljøet. Mark Rubinstein ved Berkeley skrev en anmeldelse i *Bell Journal of Economics and Management Science* som må betegnes som nærmest overstrømmende (Rubinstein 1973). Han innleder med å si at det er med ydmykhet han påtar seg oppgaven med å anmelde denne boken:

> «I greet the opportunity to review Mossin's recent monograph with some measure of humility. The admiring pupil must respectfully defer to the master.» (Rubinstein 1973, s. 693.)

Deretter gjennomgår han boken i detalj (anmeldelsen fyller hele 7 sider). Gjennomgangen fremhever en rekke positive trekk ved boken, han sier for eksempel at kapittel 2 inneholder «one of the most readable and compact treatments of the relevant features of utility theory for financial analysis.» Men på tross av all rosen er anmeldelsen ikke ukritisk: Rubinstein påpeker utelatelser av enkelte viktige teoretiske resultater og av sentrale artikler som burde vært sitert. Men han avslutter med å si at hvis noen reagerer på de kritiske kommentarene, er det bare fordi Mossins bok fortjener å vurderes opp mot den høyeste standard.

Fire år senere kom Mossin med sin andre bok om finansmarkeder (Mossin 1977). Den har et snevrere fokus enn den første boken, som jo også hadde behandlet markedslikevektens effektivitetsegenskaper, men bare i ett av flere kapitler. Det er også ellers en god del overlapp mellom de to bøkene, selv om Mossin prøver å nøste opp noen løse tråder fra sin tidligere fremstilling. Men det er påfallende at mens hans første bok representerte en syntese av hans tidligere artikler, hadde han da den andre boken kom ut, ingen flere artikler å lage noen syntese av: hans siste artikkel i et internasjonalt tidsskrift var *AER*-artikkelen fra 1969.

Nok en gang skrev Mark Rubinstein en anmeldelse, denne gangen i *Journal of Finance* (Rubinstein 1977). Men nå var tonen i anmeldelsen en ganske annen:

> «A few years ago, I had the opportunity to review Jan Mossin's previous book, *Theory of Financial Markets*. Unfortunately, the enthusiasm with which I greeted the publication of his first book, I cannot muster for his second.» (Rubinstein 1977, s. 1826.)

Faktisk er denne anmeldelsen like negativ som den første var positiv. Rubinstein fremhever at første del av boken stor sett er gjentagelser av stoff fra den forrige, og at de neste kapitlene representerer en unødvendig lang og komplisert fremstilling av effektivitetsegenskapene ved markedslikevekten. Kanskje den aller mest negative delen av anmeldelsen er slutten, der Rubinstein lister opp en rekke

[8] For norske lesere av boken er det en spesiell attraksjon at Mossin forklarer nytteforventningsteoremet som analogt med å beregne sammenlagt poengsum i hurtigløp på skøyter.

bidrag til litteraturen som Mossin enten har vært uvitende om, eller har unnlatt å ta hensyn til, på tross av at han har hatt alle mulige grunner til å være oppmerksom på dem.

Denne boken ble faktisk Mossins siste internasjonale publikasjon. Som det fremgår av Rubinsteins anmeldelse, var en årsak til dette utvilsomt at han ikke lenger fulgte godt nok med i litteraturen, og han tok seg helt sikkert også nær av denne anmeldelsen. Men disse forholdene avspeiler i tillegg noe annet og mer fundamentalt. Han mistet på et vis entusiasmen for forskning, og resultatet var at hans kreative åre tørket inn. Og dette var en prosess som gikk veldig fort. Sommeren 1971 var den engelske økonomen Michael Allingham og jeg sammen på NHH og arbeidet på vår artikkel om teorien om skatteunndragelse (Allingham og Sandmo 1972). Jeg fortalte da Jan om resultatene, som blant annet utnyttet den typen hypoteser om risikoaversjon som hadde vakt sånn felles entusiasme hos oss bare noen få år tidligere. Hans reaksjon var nærmest bare et skuldertrekk; han var ikke interessert.

MOSSIN SOM LÆRER OG LÆREBOKFORFATTER

Jan la alltid ned et stort arbeid i sin undervisning. Han satte sin ære i å holde forelesninger som var klare og veldisponerte, og han brukte mye tid på forberedelsene. Dette var før powerpoint-alderen, og det var overheads som gjaldt. Jeg husker at jeg var på kontoret hans og så på hvordan han teipet fem ark sammen, slik at de til sammen viste oppbyggingen av et komplisert diagram ved at han brettet de fire ytre arkene suksessivt inn over det første til diagrammet var fullført. Det ble faktisk akkurat som om han hadde tegnet diagrammet på tavlen, og det gjorde seg spesielt godt at han brukte flere farger. Men jeg ertet ham litt for det, og spurte hvorfor han ikke like godt brukte fargekritt og rett og slett tegnet på tavlen. Jeg husker ikke svaret ordentlig, men det var nok at det ble mer nøyaktig på denne måten[9]. For eksempel risikerte man ikke å bomme på tangeringspunktet mellom indifferenslinjen og produksjonsmulighetskurven. Jeg bøyde meg selvfølgelig i støvet for dette argumentet, men kom meg aldri til å bruke metoden selv.

Han brukte også sine forelesninger som grunnlag for lærebøker, og i løpet av 70- og 80-årene kom det hele tre bøker fra hans hånd. I tillegg til finansiell økonomi foreleste han også i operasjonsanalyse, og hans bok *Operasjonsanalytiske emner* (Mossin 1972a) representerte en pionerinnsats innenfor læreboklitteraturen på dette feltet på norsk. *Investering og kapitalkostnad* (Mossin 1982) var en noe forenklet og forkortet fremstilling for norske studenter av det stoffet han hadde dekket i sine engelskspråklige bøker, på det vi nå ville kalle master-nivå[10]. Endelig skrev han en bok om finansiell økonomi, *Markedseffisiens: Finansmarkedslære for nøkterne investors*, som rettet seg mot praktikere, typisk siviløkonomer som ønsket å oppfriske og modernisere sine kunnskaper på området, og som deltok i Høyskolens kurstilbud rettet mot denne gruppen (Mossin 1986). Til sammen utgjorde disse tre bøkene med til sammen nesten 700 sider en ganske formidabel innsats på lærebokfronten.

EN SAMMENSATT PERSONLIGHET

Jan var ikke en mann som det var lett å bli klok på. Han var opplagt lynende intelligent - hans bøker og artikler etterlater ingen tvil på dette punkt. Men han var ikke alltid like flink til å omgås mennesker. Når han måtte delta i arrangementer på NHH sammen med folk fra næringslivet, forvaltningen eller det politiske miljø, ble hans vesen ofte stivt og kantet. Han innehadde flere administrative verv ved Høyskolen, som han skjøttet på en fremragende måte. Det klare intellekt og den ryddighet som preget hans faglige virke, gjorde seg også gjeldende på det administrative plan. Men det må nok innrømmes at den sosiale smidighet som også er nødvendig hos en administrator og leder, var en egenskap som var mindre godt utviklet hos ham.

Hans faglige ry sammen med hans engasjement i undervisning førte til flere invitasjoner til å være gjesteprofessor ved amerikanske universiteter, og han trivdes åpenbart svært godt i USA. Jeg tror at oppholdene der virket som en slags sosial ventil for ham: han var på en måte frikoblet fra forventninger om hva han skulle gjøre og hvordan han skulle te seg. USA forandret ham også politisk. I studenttiden i Bergen var han aktiv i AUF[11]. Han hadde meldt seg inn i Bergen AUF da han kom til byen i 1956, og i en periode var han til og med formann. Han var aldri medlem av Arbeiderpartiet, selv om det var folk i Bergen AP som gjerne ville ha rekruttert ham til politisk arbeid. Det var han ikke interessert i, men ikke desto mindre ga han på denne tiden alltid uttrykk for sin tilslutning til den typen planleggingsøkonomi som vi hadde i Gerhardsen-epoken. Da han hadde vært ved Berkeley i 1969-70 i Reagans

[9] Det slår meg nå når jeg skriver dette, at en annen fordel var at man ikke ble så griset på fingrene.

[10] Et tidlig forarbeid til denne boken var et lite hefte på vel 40 sider som i en periode hørte til siviløkonomenes faste håndbagasje i studietiden (Mossin 1972b). På grunn av fargen ble denne boken kjent blant studentene som *Mossins lille grønne*, en morsom pendant til *Maos lille røde*.

[11] Jans kone, Grete Mossin, har hjulpet meg med opplysninger til dette avsnittet.

periode som guvernør i California, hadde han bare forakt til overs for Reagan og hans politiske ståsted. Men i løpet av de neste årene skiftet han sympatier, åpenbart i favør av Høyre, men da mot en høyrepolitikk preget av markedsliberalisme, kanskje ikke helt ulik den formen for høyreliberalisme som senere ble forfektet av de Fr.P.-erne som ble ekskludert under partiets landsmøte på Bolkesjø i 1994.

Men for øvrig holdt han seg langt unna det politiske liv, offentlige komiteer og forskningsråd. Når det gjaldt politikken, sa han alltid at det var helt poengløst å gi politikerne råd, for de hørte ikke på oss likevel. Jeg vet sant å si ikke hvilket erfaringsgrunnlag han bygde denne oppfatningen på, for jeg oppfattet aldri at han prøvde å gi politikerne noen råd. Offentlige komiteer var også en vederstyggelighet, for det tok tid og oppmerksomhet bort fra forskningen. Da jeg en gang tidlig på 70-tallet ble bedt om å gå inn i Prisrådet (en ærefull forespørsel: vedkommende medlem var sykemeldt og varamannen var i USA), advarte Jan meg på det sterkeste: «Sier du ja til dette, er det første skritt ut på skråplanet!» Jeg sa nå ja likevel, men jeg må jo innrømme at jeg *hadde* kommet ut på et skråplan. Og ja, kanskje tok det i en periode litt for mye tid fra forskningen, men det ga meg også erfaringer som jeg ser tilbake på med glede. Kanskje Jan også skulle ha skaffet seg noen sånne erfaringer?

Jan og jeg var nære venner. Det var sikkert en god del av våre felles bekjente som stusset over dette vennskapet, siden vi ble oppfattet som så forskjellige. Men vi var like også. Vi lo hemningsløst når vi leste høyt for hverandre av *Den bakvendte familieboken* og så på bildet av «Brødrene Karamasov under sine eksperimenter med det første fly»[12], og vi slapp aldri opp for samtaleemner innenfor musikk, politikk og litteratur. De siste årene han levde, gled vi litt fra hverandre, men de båndene som hadde vært mellom oss, var der fremdeles. Jeg husker hvor enormt rystet jeg ble en sommerdag i 1987, da jeg så at Høyskolen flagget på halv stang, og noen sa «Det er Mossin.» Han døde plutselig og tragisk under en ferietur i Tyskland, bare 51 år gammel.

Jan hadde på mange måter en merkelig karriere. Det mest påfallende ved den er selvfølgelig at alle hans nyskapende arbeider kom ut i løpet av de fire årene fra 1966 til 1969 (selv om vi kanskje også bør ta med *Theory of Financial Markets* fra 1973). Jeg har vært inne på hvorfor det ble slik, men noen dypere forklaring på hvorfor han mistet sin «forskningsdrive» har jeg ikke. Imidlertid synes jeg det er grunn til å understreke at han i årene som fulgte i høy grad fortsatte sin faglige aktivitet. Hans lærebøker holdt et høyt faglig og pedagogisk nivå og var preget av hans sterke ønske om å formidle sine kunnskaper til studentene. Jeg har hørt kolleger som har antydet at han «ikke gjorde noe» etter 1970. En sånn oppfatning er dypt urettferdig. De fleste burde være stolte dersom de hadde hatt Jans publikasjoner fra 70- og 80-årene på sin CV.

[12] *Den bakvendte familieboken* var en parodi på et konversasjonsleksikon. Den var skrevet av André Bjerke, Odd Eidem og Carl Keilhau og kom ut i to bind i 1950-årene. Den omfattet alle mulige feil og misforståelser som kan tenkes å unngå korrekturleserens oppmerksomhet. Jeg hadde bind 1 («Alkoholisme-Åtselgribb»), Jan hadde bind 2, som var et slags suppleringsbind.

REFERANSER

Allingham, M. G. og A. Sandmo (1972). «Income tax evasion: A theoretical analysis.» *Journal of Public Economics 1*, 323-338.

Arrow, K. J. (1965). *Aspects of the Theory of Risk-Bearing*. Helsinki: The Yrjö Jahnsson Foundation.

Borch, K. H. (1961). «The utility concept applied to the theory of insurance.» *ASTIN Bulletin 1*, 245-255.

Bronfenbrenner, M. og J. Mossin (1967). «The shorter work week and the labor supply.» *Southern Economic Journal 33*, 322-331.

Domar, E. D. og R. A. Musgrave (1944). «Proportional income taxation and risk-taking.» *Quarterly Journal of Economics 58*, 388-422.

Lintner, J. (1965). «The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets.» *Review of Economics and Statistics 47*, 13-37.

Modigliani, F. og M. H. Miller (1958). «The cost of capital, corporation finance and the theory of investment.» *American Economic Review 48*, 261-297.

Mossin, J. (1966a). «Equilibrium in a capital asset market.» *Econometrica 34*, 768-783.

Mossin, J. (1966b). «Wages, profits and the dynamics of growth.» *Quarterly Journal of Economics 80*, 376-399.

Mossin, J. (1966c). «On a class of optimal stock depletion policies.» *Management Science 13*, 120-130.

Mossin, J. (1966d). «Optimalitetsbetingelser ved parametervariasjon I lineær programmering.» *Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, 33-41.

Mossin, J. (1968a). «An optimal policy for lay-up decisions.» *Swedish Journal of Economics 70*, 170-177.

Mossin, J. (1968b). «Optimal multiperiod portfolio policies.» *Journal of Business 41*, 215-229.

Mossin, J. (1968c). «Aspects of rational insurance purchasing.» *Journal of Political Economy 76*, 553-568.

Mossin, J. (1968d). «Taxation and risk-taking: An expected utility approach.» *Economica 36*, 74-82.

Mossin, J. (1968e). «Merger agreements: Some game-theoretic considerations.» *Journal of Business 41*, 460-471.

Mossin, J. (1969). «Security pricing and investment criteria in competitive markets.» *American Economic Review 59*, 749-756.

Mossin, J. (1972a). *Operasjonsanalytiske emner*. Oslo: Tanum.

Mossin, J. (1972b). *Markedsverdi og investeringskriterier*. Oslo: Bedriftsøkonomens forlag.
Mossin, J. (1973). *Theory of Financial Markets*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
Mossin, J. (1977). *The Economic Efficiency of Financial Markets*. Lexington, Mass.: Lexington Books.
Mossin, J. (1982). *Investering og kapitalkostnad*. Oslo: Tanum-Norli.
Mossin, J. (1986). *Markedseffisiens. Finansmarkedslære for nøkterne investorer*. Oslo: TANO.
Pratt, J. (1964). «Risk aversion in the small and in the large.» *Econometrica 32*, 122-136.
Rubinstein, M. E. (1973). «Jan Mossin's *Theory of Financial Markets*.» *Bell Journal of Economics and Management Science 4,* 693-699.
Rubinstein, M. E. (1977). Bokanmeldelse av Mossin, *The Economic Efficiency of Financial Markets. Journal of Finance 32*, 1826-1828.
Sandmo, A. (1969). «Capital risk, consumption and portfolio choice.» *Econometrica 37*, 586-599.
Sandmo, A. (1970). «The effect of uncertainty on saving decisions.» *Review of Economic Studies 37*, 353-360.
Sharpe, W. F. (1964). «Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk.» *Journal of Finance 19*, 425-442.
Tobin, J. (1957-58). «Liquidity preference as behavior towards risk.» *Review of Economic Studies 25*, 65-86.
Tobin, J. (1965). «The theory of portfolio selection.» F. R. Hahn og F. P. R. Brechling (red.), *The Theory of Interest Rates*. London: Macmillan.

SAMFUNNSØKONOMENE

Visste du at samtlige utgaver av vårt tidsskrift er tilgjengelig på nett? Se vår hjemmeside og les om aktuelle saker helt tilbake til 1958!

God lesning!

http://samfunnsokonomene.no

ANDERS SKONHOFT
Professor, Institutt for Samfunnsøkonomi NTNU

Fornybar energi og ødelagt natur. Vindkraftutbygging i Norge[1]

Artikkelen diskuterer og analyserer samfunnsøkonomiske kostnader ved norsk vindkraftutbygging. Det er særlig to viktige forskjeller mellom samfunnsøkonomi og bedriftsøkonomi ved norsk vindkraft; subsidier og miljøkostnader. Dagens praksis med både subsidiert utbygging og neglisjering av miljøkostnader betyr at samfunnsøkonomiske ulønnsomme prosjekter blir realisert. Det formuleres en samfunnsøkonomisk kostnadsmodell for et vindkraft prosjekt i to versjoner. I den første modellen reinvesteres det suksessivt i nye vindturbiner etter endt levetid slik at produksjonen foregår i det uendelige. I den andre modellen avsluttes produksjonen etter endt levetid for turbinene og anlegget rigges ned. Endelig levetid for prosjektet svarer da omtrent til den gitte konsesjonsperioden. Analysen er eksemplifisert ved omstridte Storheia prosjektet på Fosen i Sør-Trøndelag.

INNLEDNING

Vindkraftproduksjon har økt dramatisk de siste årene. Mens vindkraft bidro til mindre enn 1 prosent av verdens elektrisitetsproduksjon i 2006 var bidraget godt over 4 prosent i 2016. I EU-landene (EU28) kom noe over 10 prosent av elektrisitetsproduksjonen fra vindkraft i 2016 (IEA 2016). Den viktigste årsaken til den sterke veksten er subsidier, og at en rekke offentlig tiltak for å støtte utvikling av nye vindkraftprosjekter har blitt iverksatt med den gryende klimakrisen som begrunnelse. Den andre hovedårsaken bak frammarsjen for vindkraft (og solenergi) er at kostnadene har falt nokså mye de aller siste årene. Turbinene har blitt større og mer effektive, og kostnadsdata fra USA indikerer at prisen på turbinkapasitet i gjennomsnitt kanskje har blitt redusert så mye som 20 - 25 prosent i perioden 2008 – 2015. Men fram til 2008 var det en viss økning i prisen.[2] Prisdata fra den store danske turbinprodusenten Vestas indikerer også et betydelig prisfall etter 2008 (Meland 2016). Ved siden av redusert kostnad for selve turbinkapasiteten kan også lengre levetid

[1] Takk for kommentarer og tips fra en anonym konsulent, Irmelin Helgesen, Gorm Kipperberg og Rune Skarstein.

[2] https://energy.gov/eere/wind/downloads/2016-wind-technologies-market-report.

ha hatt betydning for kostnadsutviklingen (Wiser mfl. 2016). På grunn av vesentlig lavere kostnad for landbasert enn havbasert vindkraft, har den alt overveiende delen av vindkraftutbyggingen i Europa (>97 prosent) kommet på land (EWA 2016).

I Norge har vindkraftverk så langt spilt en helt marginal rolle i elektrisitetsforsyningen, og bidro kun med om lag 2 prosent av produksjonen i 2017. Vannkraft stod for over 97 prosent, og resten kom fra termisk energi. Men i løpet av de siste årene har mange mye anlegg blitt planlagt, mange ha r fått konsesjon og flere er under bygging. Den største utbyggingen pr januar 2018 er Fosen utbyggingen i Sør-Trøndelag. Vindkraftutbyggingen i Norge har så langt ikke funnet sted etter en overordnet plan, og det foreligger ingen samlet plan for vindkraftutbygging. Men NVE arbeider med en 'Nasjonal ramme for vindkraft' hvor scenarioer for videre utbygging etter 2020 skal utarbeides. Et annet påfallende trekk ved norsk vindkraftutbygging er det store innslaget av utenlandske investorer, og hvor kanskje så mye som ¾ av utbygd og planlagt utbygd kapasitet nå er på utenlandske hender (Adresseavisen 10/3 2018). Dette i sterk motsetning til vannkraften som er fullstendig norsk eid, og hvor det offentlige (stat, kommuner og fylkeskommuner) står for den alt overveiende del (≈ 90 prosent) av produksjonen. Det er så langt bare landbaserte vindkraftverk som er utbygd eller under planlegging i Norge, og i denne artikkelen studeres kun landbaserte anlegg. De samfunnsøkonomiske kostnadene analyseres, og spesielt skal jeg se på den store pågående utbyggingen i kystkommunene i Sør-Trøndelag hvor det største delprosjektet, nemlig Storheia prosjektet, studeres i detalj Dette turbinanlegget er lokalisert i Åfjord kommune på Fosenhalvøya ca. 60 km nord for Trondheim, med en forventet årlig produksjon på 1TWh. Storheiautbyggingen legger beslag på store områder uberørt natur. Miljøkostnaden ved prosjektet er derfor betydelig, men er inkludert kun på en summarisk måte i konsesjonsbehandlingen. Vindkraftutbyggingen på Fosen analyseres under forskjellige forutsetninger, og et viktig fokus vil være miljøkostnadene. Men også effekten av forbedret turbinteknologi analyseres.

I neste avsnitt gir jeg først en kort oversikt over norsk vindkraftproduksjon, subsidiepolitikken og en diskusjon av eksterne virkninger forbundet med produksjonen. I avsnitt tre formuleres en samfunnsøkonomisk kostnadsmodell for et vindkraftprosjekt i to alternativer. I den første modellen (Modell 1) er det antatt at prosjektet har uendelig levetid ved at det stadig investeres i ny turbinkapital etter endt levetid (som stort sett er antatt å være 20 år). Det forutsettes teknologisk framgang, og de nye turbinene som erstatter de gamle er mer effektive. Miljøkostnadene som er inkludert antas generelt å øke over tiden som følge av at uberørt natur blir et stadig knappere gode. I den andre modellen (Modell 2) er det antatt at prosjektet har endelig levetid som ikke overstiger den gitte konsesjonstid for anlegget på 25 år. Deretter stopper produksjonen. Også her er miljøkostnader inkludert, som også kan øke over tiden. Dessuten kan miljøkostnadene også vedvare etter at konsesjonen tar slutt og turbinene er rigget ned. I begge modellene beregnes annuiteten av de samfunnsøkonomiske kostnadene per enhet forventet årsproduksjon. I elektrisitetsøkonomien kalles dette vanligvis for langtidsgrensekostnad (LTG; Bye 2014), men svarer også til det konvensjonelle kostnadsmålet for energiprosjekter kjent under betegnelsen 'Levelized Cost of Energy' (*LCOE*; se for eksempel Zweifel mfl. 2017). I avsnitt fire presenteres Fosen og Storheia prosjektet, og de samfunnsøkonomiske kostnadene beregnes. Avsnitt fem konkluderer arbeidet, og hvor jeg også kort diskuterer mulige utviklingsbaner for energiprisen og samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

NORSK VINDKRAFT

Kostnader og utviklingstrekk

I Norge har som nevnt vindkraft spilt en helt marginal rolle i elektrisitetsforsyningen, og produksjonen på 2,8 TWh i 2017 utgjorde kun 2 prosent av samlet elektrisitetsproduksjon. Vindkraftproduksjonen fordelte seg på noe over 20 prosjekter med en installert effekt på 1188 MW.[3] Den gjennomsnittlige brukstiden for et vindkraftverk dette året var dermed noe over 2350 fullasttimer (2,8 milliarder kWh fordelt på 1188 tusen kW; $2{,}8*10^9$ /$1188*10^3$), med en årlig kapasitetsfaktor på 26,8 prosent (2350/8760; hvor 8760 svarer til årstimetallet). Men i løpet av de siste årene har mange nye anlegg blitt planlagt, mange har fått konsesjon og flere er under bygging. Det er Norges Vassdrags- og Energidirektoratet (NVE) som gir tillatelse for oppstart og drift (konsesjon) av vindkraftenergi i Norge.[4]

Som ellers i Europa har vindkraftutbyggingen i Norge ikke vært markedsdrevet. De bedriftsøkonomiske kostnadene synes klart å overstige inntektene, og utbyggingen har vært og er fortsatt basert på indirekte subsidier fra det offentlige. Det skjer også subsidiering gjennom el-sertifikat ordningen

[3] https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/vindkraft/.

[4] For detaljer se https://www.nve.no/energiforsyning-og-konsesjon/vindkraft/. Se også http://www.vindportalen.no/Vindportalen/Vindkraft/Vindkraft-i-Norge.

(se nedenfor). Dessuten finner ofte vindkraftutbyggingen sted langt unna eksisterende sentralnett slik at nettet må utbygges. Dette representerer ofte betydelige investeringer, men belastes ikke utbygger. Fosen utbyggingen er eksempel på dette (se avsnitt fire). I tillegg er ikke miljøkostnader inkludert. Begrunnelsen for vindkraftsubsidiene har hele tiden vært at vindkraft er 'grønn og bærekraftig' energi. Og dette har også vært markedsføringsstrategien til vindkraftindustriens interesse- og lobbyorganisasjon NORWEA.[5] I perioden 2000 - 2010 ble støtten kanalisert via statseide ENOVA. Den var prosjektbasert, og skulle gjøre bedriftsøkonomiske ulønnsomme prosjekter lønnsomme (Husabø og Weir 2015). Noen få prosjekter ble utbygd på grunnlag av denne støtten, bla. Ytre Vikna utbyggingen nord på Trøndelagskysten.[6]

Støttesystemet ble endret i 2012 da det ble etablert et felles marked for el-sertifikater i Norge og Sverige. El-sertifikater er en støtteordning for produksjon av fornybar strøm, ikke bare vindkraft, men også annen fornybar produksjon, som små vannkraftverk. Et kraftverk godkjent for el-sertifikater mottar ett el-sertifikat per produserte MWh. Etterspørselen etter el-sertifikater dannes så ved at kraftleverandører og visse strømkunder er pålagt å dekke en gitt andel av strømmen de selger med kjøp av el-sertifikater. Fornybarprodusentene får på den måten inntekten fra salg av el-sertifikater i tillegg til kraftprisen. Kraftleverandørene legger så kostnaden for sertifikatene inn i strømregningen. Sluttbrukere av strøm finansierer dermed sertifikatordningen. Se Bye (2014) for en nærmere diskusjon og analyse. Målsettingen med denne ordningen har vært å utvikle omlag 26 TWh ny elektrisitetsproduksjon samlet for Norge og Sverige fram til 2020. Mesteparten av utbyggingen har funnet sted i Sverige, og slik det ser ut nå (januar 2018) vil ikke produksjonsmålet på 26 TWh bli nådd. Ved etableringsfasen var el-sertifikatprisen om lag 20 øre/kWh, mens prisen har ligget på rundt 6-7 øre/kWh i siste del av 2017 og begynnelsen av 2018.[7] El-sertifikatordningen skal avvikles i løpet av 2020, og betyr at prosjekter som starter opp i 2020 kan selge sertifikater fram til 2035.

I følge NVE (2015) er vindkraft etter vannkraft den mest bedriftsøkonomiske kostnadseffektive teknologien for å produsere elektrisitet i stor skala i Norge. Kostnadsprofilen kjennetegnes ved høye investeringskostnader, men også forholdsvis høye drift- og vedlikeholds kostnader. De mest bedriftsøkonomiske lønnsomme vannkraftprosjekter har typisk både vesentlig lavere investerings- og driftskostnader, og også lengere levetid. Mens levetiden for et vannkraft prosjekt ofte er 40 år eller mer (for en diskusjon se Skonhoft 1991), antas levetiden for landbasert vindkraft å være om lag 20 år. Nå er det foreløpig lite erfaringsdata om levetiden i Norge fordi de fleste anleggene er nokså nye. Men spredte erfaringsdata fra Sverige peker kanskje i retning av en kortere levetid enn 20 år. I NVE (2015) er det gjennomført en bedriftsøkonomisk kostnadsanalyse av 5 vindkraftverk satt i drift i perioden 2011 – 13, og hvor *LCOE* er beregnet. *LCOE* uttrykker som nevnt annuiteten (årskostnaden) av sum kapitalkostnader og driftskostnader per enhet (forventet) årsproduksjon. For disse prosjektene er årskostnaden beregnet til 46 – 52 øre/kWh (prisnivå 2014) ved diskonteringsrente 4 – 6 prosent.

Det er også satt opp en økonomisk kalkyle for et såkalt referanseprosjekt for 2014 basert på alle vindkraftverk i Norge, samt for prosjekter som er innvilget konsesjon. Referanseprosjektet har en antatt installert turbinkapasitet på 100 MWh som for en brukstid på 3200 timer (med kapasitetsfaktor 37 prosent; 3200/8760) gir en årlig produksjon på 0,32 TWh. Levetiden er antatt å være 20 år, og *LCOE* er beregnet til å ligge i området 40 – 44 øre/KWh (prisnivå 2014) for samme intervall diskonteringsrenten som ovenfor. Den lavere kostnaden for referanseprosjektet sammenliknet med de gjennomførte utbyggingene skyldes antatt lavere turbinkostnad. I tillegg er kapasitetsutnyttelsen antatt å være høyere. *LCOE* kostnaden for referanseprosjektet fordeler seg med 25 – 29 øre/kWh på kapitalkostnader, mens antatt drift- og vedlikeholdskostnader er 15 øre/kWh. Kapitalkostnadene omfatter anleggskapital og turbinkapital og hvor anleggskapitalen utgjør 45 prosent av turbinkostnadene. Dette svarer også til at anleggskostnaden utgjør noe over 30 prosent av de samlete investeringskostnadene. For at dette referanseprosjektet skal være bedriftsøkonomisk lønnsomt fordres det derfor en kalkulert markedspris pluss subsidier på minst 40 øre/KWh, og et nokså moderat krav til kapitalavkastningen (diskonteringsrenten).

Hvis ikke energiprisen øker i årene framover, er framtidig bedriftsøkonomisk lønnsomhet for vindkraft i Norge betinget av betydelig teknologisk framgang og/eller at kostnaden på installert kapasitet reduseres. I tillegg kan forbedret turbinteknologi bidra til at kapasitetsutnyttelsen og antall fullasttimer øker slik at samme kapasitet produserer mer energi. Som nevnt ovenfor (innledningsavsnittet) har prisen på installert turbinkapasitet i USA blitt redusert merkbart de siste 7– 8 årene. Klassiske 'learning by

[5] http://www.norwea.no/about-norwea.aspx.
[6] Se http://sareptavind.no/prosjekter/vikna/.
[7] http://necs.statnett.no/WebPartPages/AveragePricePage.aspx.

doing' mekanismer framheves som viktige (Meland 2016). I Wiser mfl. (2016) gis det en vurdering av framtidig kostnadsutvikling. En større spørreundersøkelse hvor en rekke eksperter på vindkraft prognostiserer framtidig kostnadsutvikling for både landbaserte og havbaserte anlegg presenteres og analyseres. Medianen av ekspertenes tilsier at *LCOE* for landbaserte anlegg vil reduseres med godt over 20 prosent fra 2015 til 2030. Dette svarer til en årlig kostnadsreduksjon på nesten 1,5 prosent. Reduserte turbinkostnader og bedret kapasitetsutnyttelse er de antatt viktigste faktorer bak forventet kostnadsreduksjon. Men det forventes også reduserte driftskostnader.

Eksterne effekter

Vindkraftutbygging og –produksjon gir en rekke negative eksterne effekter. Forstyrrelse av fuglelivet og dødelighet av fugl er en effekt (Gudding 2007). Visuell forsøpling og støy er andre effekter, mens ødelagt verdifull natur og tap av biodiversitet er en tredje effekt. Mattmann mfl. (2016) gir en litteraturoversikt (metaanalyse) av arbeider som har studert denne type negative effekter av vindkraft, mens Meyerhoff mfl. (2010) presenterer en kostnadsanalyse av negative landskapseffekter i Tyskland. Se også Zerrahn (2017). I rapporten fra Zimmer mfl. (2018) er det gitt en gjennomgang av eksisterende litteratur om hvordan folk vurderer vindkraft og landskapsendringer.

Ødelagt verdifull natur og tap av biodiversitet er nokså opplagt den viktigste negative eksterne kostnaden i Norge fordi norsk vindkraft svært ofte, eller nesten alltid, er lokalisert i uberørte områder til fjells og i skog. Denne type naturødeleggelser finner vi sjelden i andre land, og i for eksempel Tyskland og Danmark er vindkraftanlegg i all hovedsak lokalisert i kulturlandskap, og ofte nær ved bebyggelse. Bruk av uberørt natur har en alternativkostnad, og denne type kostnader kan være av spesiell stor betydning når konsekvensene av et utbyggingsprosjekt er irreversible. Og fordi norsk vindkraftproduksjon også krever omfattende vei- og infrastrukturutbygging gir utbygging naturinngrep som er irreversible, helt eller delvis. En av de første økonomene som trakk fram at nedbygging av natur har en alternativkostnad var John Krutilla i sin berømte artikkel i American Economic Review fra 1967 (Krutilla 1967). Han argumenterte her for at uberørte naturressurser har en verdi i seg selv ('intrinsic value') og at folk dermed er villig til å betale for å ivareta en slik ressurs, selv om de aldri har sett eller opplevd området. Opsjonsverdi ble også inkludert. Dette er en verdi som forbindes med at uberørt natur gir mulighet for alternativ anvendelse i framtiden, og at denne verdien går tapt ved irreversibel utbygging. Dessuten har selvfølgelig uberørt natur også direkte bruksverdi i form av produksjon av økosystemtjenester som høsting av fisk, vilt og bær, og som habitatsområde og biodiversitet generelt, og indirekte bruksverdi som rekreasjonsopplevelser mm. Se for eks. Freeman (2003, Kap. 5) for en nærmere diskusjon av ulike verdikategorier.

En rekke arbeider om utbygging og miljøkostnader ble publisert i kjølvannet av Krutilla (1967). Noen arbeider så på konsekvensen av usikkerhet ved irreversibilitet (se Perman mfl. 2011, Kap. 13 for en god sammenfatning). Andre har formulert investeringsmodeller hvor verdien av uberørt natur antas å øke over tiden fordi dette godet blir et stadig knappere gode. Førsund og Strøm (1980, Kap. 16) som analyserte utbygging av vannkraftenergi var et tidlig arbeide. En mer prinsipiell modellanalyse er gitt av Porter (1982). Porter starter med å se på egenskapene til en tradisjonell investeringsmodell som krever bruk av et område uberørt natur, og hvor kostnaden ved bruken av denne uberørte naturen holdes fast. Ved i neste trinn å anta stigende miljøverdi over tiden, som gir samme effekt som om miljøgodet diskonteres med en lavere rente enn øvrige kostnader og inntekter (se også avsnitt tre nedenfor), viser han (som Fisher og Krutilla 1975) at et utbyggingsprosjekts nåverdi bane radikalt endrer form og hvor prosjektet typisk får to internrenter. Dette betyr at prosjektet er samfunnsøkonomisk ulønnsomt ikke bare for en høy diskonteringsrente, mens også for en lav rente. Gudding og Skonhoft (2008) gir en nærmere diskusjon.

Grønn skattekommisjon (NOU 2015) tar argumentene til Krutilla (1967) på alvor, og foreslår at utbygging som betyr bruk av uberørt natur skal tillegges en arealavgift (se også avsnitt fire). I Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester (NOU 2013) argumenteres det også for at bruk av uberørt natur har en kostnad. I tillegg skrives det at 'det finnes gode argumenter for å anta at mange miljøgoder vil bli knappere og mer verdifulle over tid' (NOU 2013, s. 247). Også i Stortingsmelding (2016) som behandler norsk energipolitikk fram mot 2030 argumenteres det flere steder for at all ressursbruk, også uberørt natur, skal tas med i kostnads- og vurderingsgrunnlaget ved framtidig energiutbygging. Det sies for eks. at 'Regjeringen vil legge til rette for lønnsom produksjon av fornybar energi i Norge. Det bør i størst mulig grad skje i et kraftmarked der kraftproduksjonen bygges ut etter samfunnsøkonomisk lønnsomhet' (Stortingsmelding 2016, s. 8). Regjeringens perspektivmelding fra 2017 (Stortingsmelding 2017) mener mye av det samme. Naturmangfoldloven er enda klarere på miljøkostnader, og hvor det dessuten heter at

kostnadene skal dekkes av utbygger, eller tiltakshaver[8]. Uberørt natur har derfor en kostnad, og det synes derfor som om det i det offentlige Norge er stor prinsipiell enighet om at 'forurenser-skal-betale' prinsippet også skal gjøres gjeldende ved utbygging av energiprosjekter som krever bruk av uberørt og verdifull natur.

Miljøkostnader av denne typen skal tas med i den samfunnsøkonomiske kalkylen. Disse synspunktene er derfor også i tråd med en rekke internasjonale arbeide og utredninger, blant annet UNEP (2005), som fastslår at tap av uberørt natur, habitatsområder og biologisk mangfold er et av vår tids viktigste miljøproblemer. Men fastsettelsen av denne type kostnader er vanskelig; hvilke verdikomponenter skal tillegges vekt, hvordan skal verdsettingen av de enkelte komponentene fastsettes, og hvordan skal grad av irreversibilitet av miljøødeleggelser vurderes, osv. Den kjente kontroversen omkring Exxon Valdez grunnstøtingen, skipet som gikk på grunn ved kysten av Alaska i 1989 med tilhørende store oljeforurensninger, viste klart dette (igjen se for eks. Freeman 2003, Kap. 5).

Nå kan det selvfølgelig reises en rekke prinsipielle innvendinger mot det å søke å fastsette en pengeverdi på uberørt natur. I en mye sitert artikkel spør Funtowicz og Ravetz (1994) om 'hva er verdien av en sangfugl'. Og de svarer at 'Ecological variables cannot be measured by simple analogy with the cloth fairs of Adam Smith's day. If the valued goods that give richness to our lives are reduced to commodities, then what makes those lives meaningful is itself betrayed' (Funtowicz og Ravetz 1994, s 197). Jeg har stor forståelse for dette synspunktet. Men problemet er at pengemessig verdsetting har større gjennomslag i den politiske debatten enn om verdsettingen utelates, og uten et forsøk på pengemessig verdsetting forsvinner ofte miljøargumentene. Se også Johansen (1977, kapittel 2) for en diskusjon. Det jeg skal gjøre i det etterfølgende (avsnitt fire) er å foreta en skjønnsmessig verdsetting basert på arealbruk og produksjon. I og med at det generelt antas at miljøverdien av tapt natur øker over tiden som følge av økt knapphet er det derfor to forhold som her må avklares. For det første hvor stor skal kostnaden settes i utgangsåret, for det andre verdistigningen.

Så langt negative eksterne effekter ved vindkraftutbygging. Det har også blitt reist spørsmål om utbygging av vindkraft bør tillegges en positiv ekstern verdi fordi denne energien er fornybar og dermed øker tilgangen på 'grønn og bærekraftig' energi i Norge og Europa. Igjen, se for eksempel argumentasjonen til interesse- og lobbyorganisasjonen NORWEA (avsnitt to ovenfor). Dette kan skje, men det er ikke gitt at elektrisitetsproduksjon basert på ikke-fornybar energi dermed vil reduseres. Og i praksis vil ikke dette skje fordi energisektoren og norsk energiproduksjon er en del av EU-landenes felles kvotesystem (EU ETS) (se for eks. Stortingsmelding 2017). Ved positiv kvotepris finner vi dermed at klimagasser fra energisektoren i Europa blir lavere kun hvis kvotetilbudet reduseres. Det er også blitt argumentert for at mer fornybar elektrisitet uten å trekke inn kvoter gjør omstillingen av elektrisitetsproduksjonen i Europa vanskeligere rett og slett fordi energi forblir billig (Bøhringer og Rosendahl 2009). Etter mitt skjønn eksisterer det derfor ikke noe gyldig argument for at norsk fornybar elektrisitetsproduksjon bør tillegges en positiv ekstern verdi.

TO SAMFUNNSØKONOMISKE KOSTNADSMODELLER

Hovedforutsetninger

Det formuleres her to samfunnsøkonomiske kostnadsmodeller for et vindkraftprosjekt. Prosjektet har et fastsatt antall vindturbiner med gitt kapasitet og lokalisering. Utformingen av prosjektet er dermed bestemt og veldefinert, og det inngår derfor ingen optimalisering. Men det vil være en rekke usikkerhetsfaktorer knyttet til prosjektet, så som framtidig kostnadsutvikling av driften, vindforhold og utnytting av turbinkapasiteten mm. Usikkerhet introduseres ikke eksplisitt i modellformuleringen, og kostnadstall og parameterverdier kan best forstås som forventete verdier.

Konsesjonen for vindkraftanlegg i Norge gis av NVE, som nevnt (avsnitt 2 ovenfor) typisk for 25 år, som er litt lenger enn den vanlig antatte levetid på 20 år av turbinene. Etter endt konsesjonsperiode er det to muligheter. For det første at ny konsesjon ikke gis, produksjonen stoppes og turbinene rigges ned. I tillegg må interne kraftlinjer også rigges ned, mens veiene (og fundamentene?) vil stå igjen. Den bedriftsøkonomiske kostnadsberegningen basert på denne modellen er nokså lik det konvensjonelle kalkylemålet *LCOE* som omtalt ovenfor. Denne Modell 2 ser jeg på til slutt i dette avsnittet. Alternativt kan utbygger søke NVE om ny konsesjon som innvilges og så fortsette driften. Det investeres da i nye turbiner med antatt samme turbinkapasitet mens den øvrige infrastruktur, som veier og interne

[8] I Naturmangfoldlovens § 11.(kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver) sies det at: Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.

kraftlinjer, forutsettes å være (mer eller mindre) intakt. Denne kostnadsmodellen, betegnet Modell 1, avviker dermed en del fra den konvensjonelle beregningen av *LCOE*, men jeg anser kanskje den som mest realistisk. Dette fordi lobbyister og lokale næringsinteresser i utbyggingskommunen sammen med andre lobbyister og interessegrupper (som NORWEA omtalt ovenfor) typisk vil presse på og si at 'skal vi stoppe nå, mye av infrastrukturen ligger jo der og dette er grønn og bærekraftig energi'[9]. Dessuten vil miljøinngrepene ved utbyggingen ha vært så omfattende at området som natur- og rekreasjonsarealer hovedsakelig vil være ødelagt for all framtid. I dette alternativet forutsettes derfor prosjektet å ha uendelig lang levetid. Fordi det reinvesteres i ny turbinkapital kan det da typisk finne sted teknologisk framgang via ny turbinteknologi. Generelt antas det også at driftskostnadene kan reduseres over tid som følge av for eks. læringsmekanismer. Læringsmekanismer som påvirker driftskostnadene vil også inngå i Modell 2 hvor prosjektet har endelig levetid.

Utbyggingen av det gitte prosjektet fordrer to hovedtyper kapital. I tillegg til turbinene kreves det også anleggskapital som veger og ledningsnett internt i utbyggingsområdet, og fundamentering av turbinene. Dessuten må det også bygges veg og ledningsnett for tilkopling til allerede eksisterende infrastruktur. Disse to hovedtyper av realkapital er ikke substituerbare, og jeg antar at når utformingen av prosjektet som her er bestemt, følger anleggskapitalen i et fast forhold til turbinkapitalen. Investeringsprosessen for et vindkraftprosjekt foregår slik at det først er en forholdsvis lang anleggsperiode, kanskje 2-3 år, med bygging av tilførselsveg fra eksisterende infrastruktur og intern veg- og nettutbygging til og mellom de enkelte turbinlokaliseringene. Etter dette følger byggingen av fundamentene. Deretter monteres turbinene, og dette tar normalt nokså kort tid. I det etterfølgende neglisjeres tidsutstrekningen av turbinmonteringen, og sluttverdien av anleggsinvesteringene henføres til starttidspunktet for produksjonen som konvensjonelt settes til $t = 0$. Levetiden for turbinene er endelig og gitt ved T, som nevnt vanligvis antatt å være omlag 20 år. Turbinkapitalen har så samme kvalitet og produktive evne over hele levetiden, og hvor det så antas plutselig avgang. Plutselig avgang, eller 'sudden death', svarer til forutsetningen som tradisjonelt har blitt gjort i norske kraftverksøkonomibergeninger (se Skonhoft 1991). Anleggskapitalen (veger, fundamenter mm.) har vesentlig lengre levetid, og antas som en tilnærmelse å være uendelig. I beregningene nytter jeg hele tiden kontinuerlig tid. Dette gir noe enklere matematiske uttrykk enn ved bruk av diskret tid. Det gir også noen forskjeller, men disse er beskjedne når kalkylerenten er nokså lav.

Modell 1: Nye konsesjoner gis og uendelig levetid

Jeg starter med å se på modellen hvor lobby- og interessegruppene presser fram fortsatt drift etter den gitte konsesjonsperioden, og at dette gjentar seg suksessivt slik at prosjektet har uendelig lang levetid. Ved antagelsen om uendelig levetid av prosjektet og plutselig avgang av turbinkapitalen, investeres det først i en gitt turbinkapasitet som er intakt i T år. Deretter investeres det i ny turbinkapital som igjen er intakt i T år, og så videre. Det forutsettes samme turbinkapasitet hele tiden, men ved antatt forbedret teknologi (Wiser mfl. 2016) reduseres prisen over tiden. Med kostnaden per enhet installert turbinkapasitet på tidspunkt $t = 0$ gitt ved c (her i NOK/kW) og samlet turbinkapasitet som Y (kW), uttrykker $K_m = cY$ (NOK) den initiale investeringskostnad for turbinkapitalen. Med levetid T år og forbedret turbinteknologi uttrykt som redusert kostnad over tiden gitt ved $c\,e^{-\lambda t}$ slik at $\lambda \geq 0$ reflekterer den teknologiske framgangen som en fast årlig vekstrate, og r er den samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrenten, blir nåverdien av installert turbinkapital henført til produksjonsoppstart $t = 0$

$$[cY + (c\,e^{-\lambda T})\,Y e^{-rT} + (c\,e^{-\lambda 2T})\,Y e^{-r2T} + \ldots + (c\,e^{-\lambda\infty})\,Y e^{-r\infty}]$$
$$= \frac{cY}{(1 - e^{-(r+\lambda)T})}.$$

Teknologisk framgang og lavere turbinkostnader har derfor samme effekt som om turbinkapitalen diskonteres med en høyere rente. Med $m(r + \lambda, T) = \frac{1}{(1 - e^{-(r+\lambda)T})}$ skrives dette noe enklere som $cYm(r + \lambda, T)$.

Anleggskostnadene (veger, ledningsnett, etc.) vil avhengig av lokalisering, topografi og utforming kunne variere ganske mye fra prosjekt til prosjekt for samme turbinkapasitet. Det typiske er at anleggskostnadene er mer omfattende ved bygging i fjellterreng enn i et skogs- eller kulturlandskapsområde. Som nevnt kan det være en nokså lang tidsutstrekning (2 – 3 år) på anleggsarbeidet, og sluttverdien av anleggsinvesteringene henføres til starttidspunktet $t = 0$ for produksjonen. Det antas at investeringskostnadene påløpes jevnt over hele anleggsperioden. Ved oppstarttidspunkt for anleggsarbeidet $\tilde{t} < 0$ og samlet (udiskontert) anleggsinvestering gitt ved K_a (NOK), påløper det dermed

[9] En anonym konsulent (referee) skriver følgende om dette: 'På meg virker det mest fornuftig fra et samfunnsøkonomisk perspektiv å gi fornyet konsesjon for et eksisterendeprosjekt enn å gi konsesjon til et nytt prosjekt i urørt natur'. Hvis dette er alternativet har dette synet naturligvis mye for seg.

en investeringsdose $K_a/\tilde{t}$ per tidsenhet. Henført til produksjonsoppstart $t = 0$ gir dette sluttverdien

$$(K_a/\tilde{t})\int_0^{\tilde{t}} e^{rt}\,dt = \frac{K_a(e^{r\tilde{t}}-1)}{\tilde{t}r}.$$

Med $\frac{(e^{r\tilde{t}}-1)}{\tilde{t}r} = n(\tilde{t},r)$, skrives dette som $K_a n(\tilde{t},r)$. Anleggskapitalen settes så i et fast forhold til turbinkapitalen gitt ved $K_a = \gamma K_m = \gamma cY$. Den prosjekt spesifikke parameteren γ vil derfor typisk være høyere ved utbygging i et vanskelig tilgjengelig fjellterreng enn i et skogsområde hvor det kanskje allerede eksisterer et nett av skogsbilveger. Ved antagelse om uendelig levetid av anleggskapitalen, er dermed samlet kapitalomkostning henført til $t = 0$ gitt ved

$$K_m[\gamma n(\tilde{t},r) + m(r+\lambda,T)] = cY[\gamma n(\tilde{t},r) + m(r+\lambda,T)].$$

Deretter følger driftskostnadene. Som nevnt (avsnitt to ovenfor) kan det også være slik at disse kostnadene reduseres over tiden som følge av teknologiske forbedringer og læringsmekanismer. Ved en initial årlig driftsomkostning D (NOK) og en antatt fast årlig forbedringsrate $\theta \geq 0$, uttrykker dermed $De^{-\theta t}$ driftsomkostningene år $t \geq 0$. Dette gir så nåverdien $\int_0^{\infty}(De^{-\theta t})e^{-rt}\,dt = \frac{D}{(r+\theta)}$.

Det som så gjenstår er miljøkostnadene som er eksterne for utbygger i den samfunnsøkonomiske kalkylen. Som nevnt kan vindkraftutbygging forårsake flere typer miljøødeleggelser. Støy er ikke noe presserende problem for den type utbyggingsprosjekt jeg har hovedfokus på her. Det er derfor de to andre miljøfaktorene, visuell forsøpling, men særlig ødeleggelse av uberørt natur og tap av biodiversitet, som er aktuelle (avsnitt to ovenfor). Ved også å se bort fra den visuelle forsøplingen, og sette en antatt verdi W (NOK) av tapt uberørt natur på starttidspunktet, gir dermed $We^{\alpha t}$ verdien av tapt natur år $t \geq 0$ når $\alpha \geq 0$ uttrykker årlig veksttakt i verdiøkningen (avsnitt to). Her er verditapet i anleggsperioden neglisjert. Nåverdien av miljøkostnaden blir følgelig

$$\int_0^{\infty}(We^{\alpha t})e^{-rt}\,dt = \frac{W}{(r-\alpha)},$$

hvor vekstraten for miljøkostnaden er antatt å være lavere enn kalkylerenten, $\alpha < r$. I motsatt fall vil nåverdien av miljøkostnadene, og dermed også de samfunnsøkonomiske kostnadene av prosjektet, bli uendelig. Det sees at stigende miljøkostnad over tiden har samme effekt som at miljøkostnadene diskonteres med en lavere kalkylerente enn de bedriftsøkonomiske kostnadene. Den samfunnsøkonomiske nåverdien av kostnadene er etter dette definert ved:

$$(1)\quad PVC_1 = cY[\gamma n(\tilde{t},r) + m(r+\lambda,T)] + \frac{D}{(r+\theta)} + \frac{W}{(r-\alpha)}.$$

Fordi denne modellen gir en betalingsstrøm som løper over en uendelig tidshorisont, svarer diskonteringsrenten r til årskostnadsfaktoren som transformerer kostnadene til en fast periodisert kostnad (annuitet). Dermed uttrykker

$$rPVC_1 = r\{cY[\gamma n(\tilde{t},r) + m(r+\lambda,T)] + \frac{D}{(r+\theta)} + \frac{W}{(r-\alpha)}\}$$

den kalkulerte årskostnad. Med $0 < \psi < 1$ som utnyttelsesgraden av turbinkapasiteten som antas lik hvert år, gir $h = \psi 8760$ forventet antall driftstimer per år svarende til full kapasitetsutnyttelse. Årlig produksjon blir dermed hY (KWh). Prosjektets årlige samfunnsøkonomiske kostnad per produsert enhet (langtidsgrensekostnad, eller *LCOE*) (NOK/kWh) blir etter dette:

$$(2)\quad LGK_1 = \frac{rc[\gamma n(\tilde{t},r) + m(r+\lambda,T)]}{h} + \frac{rD}{(r+\theta)hY} + \frac{rW}{(r-\alpha)hY}.$$

Alle variable og parametere har forventet kostnadseffekt. Merk at fullast brukstid h virker gjennom alle kostnadskomponenter. Merk også at miljøkostnadene fort kan bli betydelige ved en kombinasjon av lav kalkulasjonsrente og antatt høy verdivekst av tapt miljø.

Modell 2: Konsesjonen inndras og endelig levetid

Vi ser så på den andre modellen hvor konsesjonsmyndigheten NVE ikke gir etter for pressgrupper og lobbyister og holder seg til den gitte konsesjonstiden og konsesjonen fornyes ikke. Prosjektet har derfor nå en endelig levetid T år. $K_m = cY$ blir nå samlet investert turbinkapital, mens $K_a n(\tilde{t},r)$ som i Modell 1 uttrykker kostnad investert anleggskapital. Samlet kapitalomkostning henført til $t = 0$ er dermed gitt ved $cY[\gamma n(\tilde{t},r) + 1]$. De neddiskonterte driftskostnader blir

$$\int_0^{T}(De^{-\theta t})e^{-rt}\,dt = \frac{D}{(r+\theta)}(1 - e^{-(r+\theta)T}).$$

I tillegg påløper det nå en kostnad Q (NOK) for nedrigging av turbiner og ledningsnett på tidspunkt T, med nåverdi $e^{-rT}Q$. Miljøkostnadene er som i den foregående modellen og løper over en uendelig tidshorisont ved antagelse om full irreversibilitet. Alternativt kan det antas at miljøkostnaden løper fullt fram til sluttidspunktet T, men at kostnaden reduseres etter nedrigging av turbiner og ledningsnett gitt ved parameteren $0 < \eta \leq 1$. Den neddiskonterte miljøkostnaden blir da

$$\int_0^T (We^{\alpha t})e^{-rt}dt + \int_T^\infty (\eta We^{\alpha t})e^{-rt}dt = \frac{W}{(r-\alpha)}[1-(1-\eta)e^{-(r-\alpha)T}].$$

De samfunnsøkonomiske kostnadene henført til $t = 0$ blir dermed:

$$(3) \qquad PVC_2 = cY[\gamma n(\tilde{t},r)+1] + \frac{D}{(r+\theta)}(1-e^{-(r+\theta)T}) + e^{-rT}Q + \frac{W}{(r-\alpha)}[1-(1-\eta)e^{-(r-\alpha)T}].$$

Når betalingsstrømmen løper over T år, gir $r/(1-e^{-rT})$ årskostnadsfaktoren som transformerer de samlete kostnadene til en fast periodisert kostnad (annuitet). Prosjektets årlige samfunnsøkonomiske kostnad per produsert enhet (langtidsgrensekostnad, eller *LCOE*) blir dermed:

$$LGK_2 = \frac{rPVC_2}{(1-e^{-rT})hY} =$$

$$(4) \qquad \frac{rc[\gamma n(\tilde{t},r)+1]}{h(1-e^{-rT})} + \frac{rD(1-e^{-(r+\theta)T})}{(r+\theta)(1-e^{-rT})hY} + \frac{re^{-rT}Q}{(1-e^{-rT})hY} + \frac{rW[1-(1-\eta)e^{-(r-\alpha)T}]}{(r-\alpha)(1-e^{-rT})hY}.$$

Modell 1 gir lavere årskostnad enn Modell 2, $LGK_1 < LGK_2$, av flere grunner. For det første fordeles den samme anleggsinvesteringen over flere år i Modell 1 enn i Modell 2. For det andre finner det generelt sted teknologisk framgang i turbinkapitalen som har virkning i Modell 1, men ikke i Modell 2. For det tredje vil det påløpe en nedriggingskostnad i Modell 2, men ikke i Modell 1. Alle disse forhold bidrar til lavere kapitalkostnader. Dessuten vil også miljøkostnadene ved den gitte antagelsen om varierende grad av irreversibilitet bidra til høyere årskostnad i Modell 2 enn i Modell 1.

STORHEIA UTBYGGINGEN

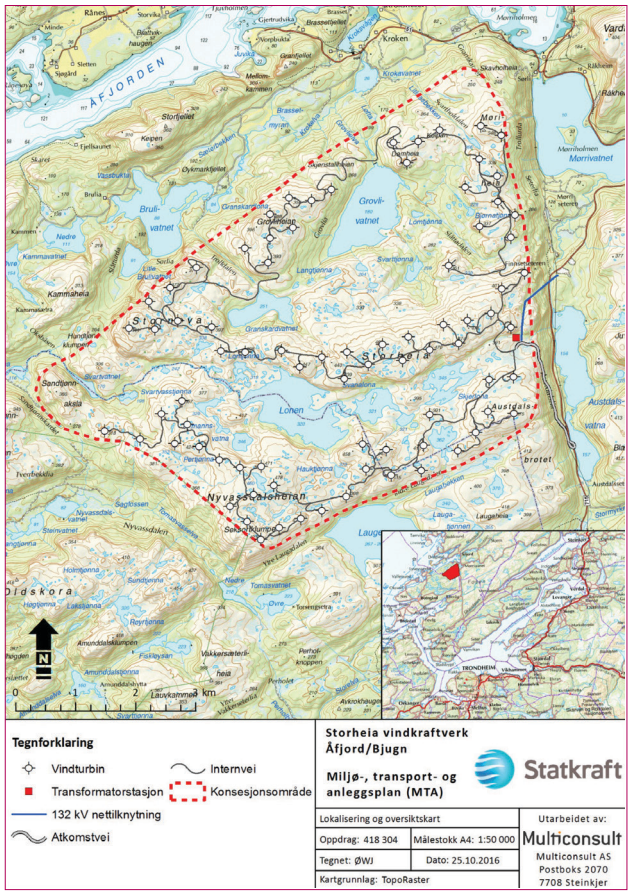
Bakgrunn og data

Storheia prosjektet er en del av Fosen utbyggingen som er fordelt på 6 delprosjekter. Hele utbyggingen er organisert i et aksjeselskap kalt Fosen Vind og har tre eiere; Statkraft (51 prosent), Trønderenergi som er eid av kommunene i Sør-Trøndelag (7,9 prosent), og et investeringskonsortium kalt Nordic Wind Power DA (41,1 prosent). Bak Nordic Wind Power står Bank Credit Suisse. Utenlandsk kapital har derfor også betydelige eierinteresser i dette prosjektet. Utbyggingen finner sted på Trøndelagskysten; fra Roan i nord, via Åfjord og Snillfjord til øykommunen Hitra i syd. Dette er så langt det største vindprosjektet i Europa og gir en utbygd kapasitet på 1000 MW, med en forventet årlig produksjon på drøye 3,4 TWh. Altså betydelig mer enn den allerede eksisterende norske vindkraftproduksjonen (januar 2018). Utbyggingen startet høsten 2016 og alle delprosjektene skal komme i drift i begynnelsen av 2020. Bedriftsøkonomien for Fosen utbyggingen har vært gjenstand for mye diskusjon. Statkraft sa først nei til utbyggingen i juni 2015, og hvor begrunnelsen var manglende bedriftsøkonomisk lønnsomhet på tross av nokså omfattende subsidiering via el-sertifikatordningen (avsnitt 2 ovenfor). Dette ble noen måneder senere til et ja, etter sterkt politisk press både fra lokalt og sentralt hold. Prosjektet var da plutselig blitt bedriftsøkonomisk lønnsomt. I tillegg til prosjektøkonomien i mer begrenset forstand har det også vært diskusjon om kostnadsbelastningen ved nettilknytningen og utbygging av nytt hovednett. Fosen utbyggingen medfører nemlig at det må bygges nye sentrale kraftlinjer strekningen Namsos – Åfjord, og Surna – Snilldal og Snilldal -Åfjord til en anslått kostnad på hhv. 3,7 og 1,9 – 2,7 milliarder kroner. Kostnadene her skal ikke belastes utbygger da disse strekningene er definert inn 'som en del av sentralnettet'. Statnett tar kostnadene, som derved veltes over på strømkundene via nettleien. En eksplisitt uttalt betingelse bak denne kostnadsoverveltingen er at flere vindkraftprosjekter langs Trøndelagskysten senere skal bygges ut (Meland 2016).

Storheia prosjektet er det største delprosjektet i Fosen utbyggingen med kapasitet 288 MW fordelt på 80 turbiner og forventet årsproduksjon på 1 TWh. Prosjektet er som nevnt lokalisert i Åfjord kommune ca. 60 km nord for Trondheim. Storheiautbyggingen legger beslag på nesten 40 km^2 (totalt areal konsesjonsområdet). Vegutbyggingen er omfattende, og 60 km veg som forbinder de enkelte turbinene vil bli anlagt i utbyggingsområdet (Multikonsult 2016). I tillegg anlegges det veg fra eksisterende offentlige vegnett. Utbyggingen skjer i et uberørt og inngrepsfritt naturområde med verdifulle miljøkvaliteter, og nesten hele konsesjonsområdet er villmark og et såkalt INON-område.[10] Prosjektet har møtt sterk motstand fra naturvernhold, og for eksempel ønsket Norges Naturvernforbund området som en kystnær nasjonalpark.[11] Utbyggingsområdet har også lang tradisjon som beiteområde for rein tilhørende sørsamene. Anlegget vil bli godt synlig fra bebyggelsen langs sjøen, og fra en lang rekke kystnære fjellområder. Høyden på turbinene er 87 meter opp til turbinaksling med rotordiameter 117 meter. Turbinene vil derfor rage nesten 150 meter opp fra grunnen. Storheia prosjektet ble endelig godkjent av konsesjonsmyndigheten NVE høsten 2015

[10] INON= inngrepsfrie naturområder i Norge, se http://inonkart.miljodirektoratet.no/inon/kart.

[11] http://fosennaturvernforening.blogspot.no/2014/09/storheia-kystnasjonalpark-eller.htm.



Figur 1: *Storheia utbyggingen*

og har en konsesjonsvarighet på 25 år fra det tidspunktet anlegget settes i drift. Miljøvurderingen av prosjektet var svært summarisk, og er ikke tillagt noen miljøkostnad (en oppsummering er gitt i Multikonsult 2016). Figur 1 viser utbyggingsområdet.

Tabell 1 gir basisverdier for kostnader og drift. Den utbygde kapasitet på $Y = 288$ MW er av utbygger Fosen Vind antatt å gi en årlig produksjon på 1TWh. Forventet driftstid per år er derfor $h = 3472$ fullasttimer ($1*10^9/288*10^3$). Sammenliknet med NVE (2015) og andre utbygginger er dette svært høyt, med en kapasitetsfaktor $\psi = 3472/8760 \approx 0,40$. Kostnader turbinkapital er antatt å være $K_m = 2,4$ milliarder NOK, som gir kostnad per installert turbinkapasitet $c = 8,3$ ($2,4*10^3/288$; millioner NOK/MW) (eller 8333 NOK/kW). Kostnad anleggskapital er anslått til $K_a = 0,73$ milliarder (Meland 2016) som gir anleggskapital som andel av turbinkapital på omlag 30 prosent, eller $\gamma = 0,30$. Levetiden for turbinkapitalen er satt til $T = 20$ år, mens anleggsperioden er $\tilde{t} = 3$ år. Den årlige driftskostnaden startåret er forutsatt å være $D = 126$ millioner NOK, som betyr 0,126 NOK/kWh. I basisalternativet antar jeg videre en årlig teknisk forbedring turbinkapital på 1 prosent, $\lambda = 0.01$, det samme anslaget gjøres også for driftskostnadene, $\theta = 0.01$. Den tekniske framgangen turbinkapitalen får kun effekt i Modell 1. Basert på anekdotisk svensk kunnskap settes kostnaden for å rigge ned anlegget etter konsesjonsperioden (Modell 2) til 1 million NOK per turbin, dvs. til sammen $Q = 80$ millioner NOK. Diskonteringsrenten settes til 4prosent i basisalternativet, $r = 0,04$.

Så vidt vites finnes det ikke noen arbeider som har søkt å verdsette tap av norsk natur som følge av vindkraftprosjekter. Verdsettingsstudier fra andre land har også begrenset overføringsverdi fordi utbyggingen her er svært forskjellig, og ofte uten tap villmark og uberørt natur. Et unntak er Ek og Persson (2014) som har gjennomført en valgeksperiment studie fra Sverige, og som finner at 'The policy simulation exercise shows that the respondents are willing to pay a higher electricity fee corresponding to 4,5 Swedish øre per kWh …. to avoid the scenario with wind farms located in the mountains area and to avoid private ownership (Ek and Persson 2014, p. 202). Ellers er det få holdepunkter for å fastsette en pengemessig verdsetting av tapt natur som følge av vindkraftutbygging i Norge. Som

Tabell 1: *Basisverdier kostnads- og driftsdata Storheia prosjektet. 2016 priser.*

	Verdi	Enhet	Kilde
Turbinkapasitet, Y	288	MW	Fosen Vind
Enhet turbinkostnad, c	8,3	Mill. NOK/ MW	Meland (2016)
Levetid turbinkapital, T	20	År	Antatt
Andel anleggskapital, γ	0,30		Meland (2016)
Tid anleggsperiode $\tilde{t}$	3	År	Fosen Vind
Antall fullasttimer, h	3472	Timer	Fosen Vind
Årlig driftskostnad, D	126	Mill. NOK/år	Meland (2016)
Nedriggingskostnad, Q	80	Mill. NOK	Antatt
Teknisk framgang turbinkapital, λ	1	prosent p.a.	Basert på Wiser mfl. (2016)
Teknisk framgang drift, θ	1	prosent p.a.	Basert på Wiser mfl. (2016)
Diskonteringsrente, r	4	prosent p.a.	Antatt
Miljøkostnad, W	20	Mill. NOK	Antatt
Vekstrate miljøkostnad, α	1	prosent p.a.	Antatt
Andel irreversibel miljø, η	0,5		Antatt

nevnt argumenterer Grønn skattekommisjon (NOU 2015) for at bruk av uberørt natur bør ha en pris og tillegges en arealavgift. Kommisjonen foreslår et sjablonmessig system avhengig av inngrepsstyrke og lokalisering. Utvalget mener videre at klassifisering av inngrep og bruk av naturtype gitt ved arealbruksindikatoren INON kan være et godt utgangspunkt (NOU 2015, Kap. 7.4.3). Som nevnt ovenfor bruker Storheiaprosjektet stort sett INON arealer. Utbyggingen legger derfor beslag på arealer av høy kvalitet og inngrepene er meget omfattende (igjen se Figur 1), det er derfor all grunn til å ant at den kostnaden er 'betydelig'. Skjønnsmessig setter jeg denne kostnaden til 500 NOK/mål, hvilket for det 40 km^2 store utbyggingsområdet da svarer til en kostnad på $W = 20$ millioner NOK i startåret., eller 0,02 NOK/kWh. I basisalternativet antas det videre at miljøkostnaden øker med 1 prosent per år, $\alpha = 0.01$. Endelig anslås nedriggingsparameter miljøkostnad (Modell 2) til 50 prosent, $\eta = 0,5$.

Resultater

Tabell 2 og 3 (første linje) gir resultatene i basisalternativet. I Modell 2 (Tabell 3) blir enhetskostnaden $LGK_2 = 0,39$ NOK/kWh, som fordeler seg med 0,23, 0,12 og 0,04 NOK/kWh på hhv. kapitalkostnader, driftskostnader og miljøkostnader. Basisalternativet i Model 1 (Tabell 2) gir lavere kostnader og $LGK_1 = 0,31$. Det skyldes primært lavere kapitalkostnader av årsaker nevnt ovenfor (seksjon tre). Hvis diskonteringsrenten r settes til 6 prosent mens alt annet er uendret (andre linje), blir kostnaden vesentlig høyere i begge modellene. Det sees også at antatt levetid turbinkapitalen T har betydelig innflytelse på kostnaden i Modell 2 (Tabell 3, tredje linje). Under ellers samme forutsetninger som i basisalternativet, men hvor levetiden øker til 25 år, reduseres kostnadene markert til 0,35 NOK/kWh. Det er også en betydelig effekt av antatt lavere fullasttimer (linje fire) i begge modellene. Den reduserte driftstiden h betyr en årlig reduksjon i produksjonen med 8 prosent sammenliknet med basisalternativet (3200/3472), mens enhetskostnaden i Modell 2 da også øker med om lag 8 prosent (0,42/0,39). Som vist ovenfor (avsnitt tre) påvirkes både kapital- og driftskostnadene, og også miljøkostnadene (men miljøkostnadene svært beskjedent). En antagelse om høyere andel anleggskapital γ gir nokså små effekter i begge modellene (linje fem). I nederste linje i Tabell 2 og 3 er effekten av bortfall teknologisk framgang vist. I Modell 2 er det da kun virkningen av mer effektiv drift som utelates, $\theta = 0$, mens både forbedret drift og forbedret turbinkapital utelates i Modell 1, slik at også $\lambda = 0$holder her. Under ellers samme forutsetninger som i basisalternativet gir det visse effekter. Og ikke overraskende øker kostnadene

Tabell 2: *Modell 1 uendelig levetid. Samfunnsøkonomisk kostnad per produsert enhet*

	Sum	Kapital-kostnader	Drifts-kostnader	Miljø-kostnad
Basisalternativ	0,31	0,18	0,10	0,03
Diskonteringsrente 6 % ($r = 0,06$)	0,37	0,24	0,11	0,02
Levetid turbinkapital 25 år ($T = 25$)	0,30	0,17	0,10	0,03
Antall fullasttimer 3200 ($h = 3200$)	0,34	0,20	0,11	0,03
Andel anleggskapital 40 % ($\gamma = 0,40$)	0,32	0,18	0,11	0,03
Uendret teknologi turbin og drift	0,34	0,21	0,10	0,03

LGK 1(LCOE) (NOK/kWh). Fordeling ulike kostnadskomponenter.

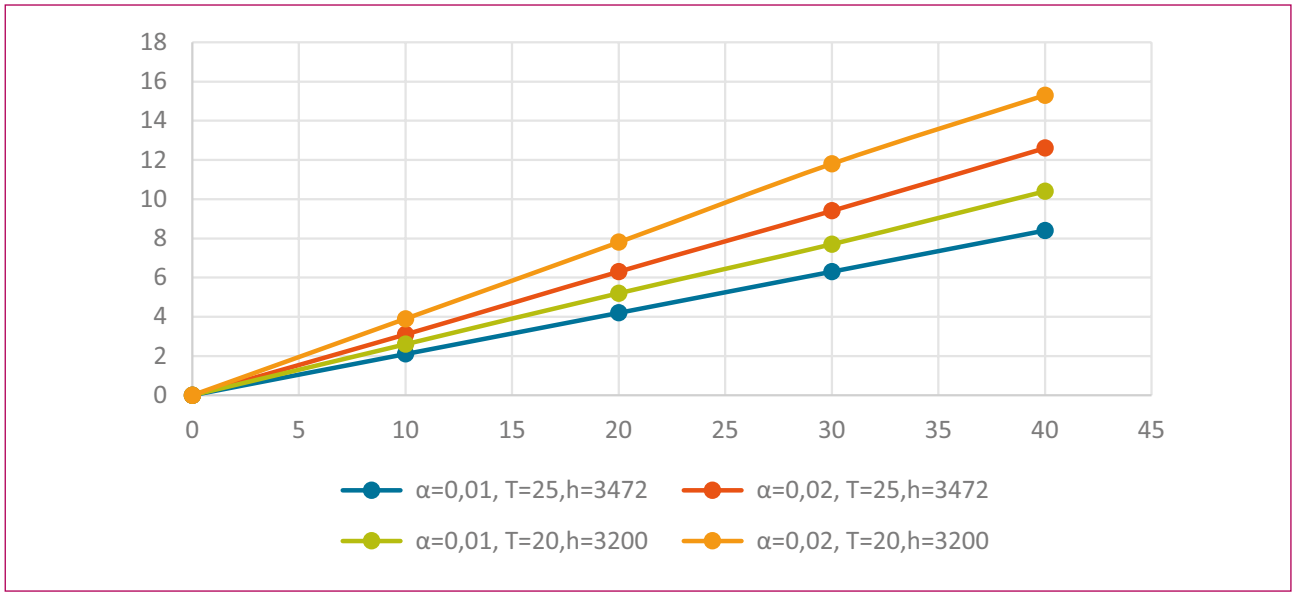
Tabell 3: *Modell 2 endelig levetid. Samfunnsøkonomisk kostnad per produsert enhet*

	Sum	Kapital-kostnad	Drifts-kostnad	Miljø-kostnad
Basisalternativ	0,39	0,23	0,12	0,04
Diskonteringsrente 6 % ($r = 0,06$)	0,42	0,27	0,12	0,03
Levetid turbinkapital 25 år ($T = 25$)	0,35	0,21	0,11	0,03
Antall fullasttimer 3200 ($h = 3200$)	0,42	0,25	0,13	0,04
Andel anleggskapital 40 % ($\gamma = 0,40$)	0,40	0,24	0,12	0,04
Uendret teknologi drift	0,40	0,23	0,13	0,04

LGK 2 (LCOE) (NOK/kWh). Fordeling ulike kostnadskomponenter.

relativt sett sterkest i Modell 1 (Tabell 2). Jeg har også sett på et alternativ hvor den teknologiske framgangen både i turbinkapital og drift settes til 2 prosent, $\lambda = \theta = 0,02$. Dette gir betydelig reduserte kostnader i Modell 1. Effekten av endringer i modellens øvrige parametere er også undersøkt, og jeg finner for eksempel at størrelse nedriggingskostnad Q og andel irreversibel miljøkostnad η i Modell 2 gir svært små effekter. Endret driftskostnad gir en viss effekt, og 10 millioner redusert utgangskostnad gir her gjennomgående noe under 0,01 NOK/kWh reduksjon i på driftskostnaden både Modell 2 og Modell 1.

Modell 1 gir derfor vesentlig lavere kostnader enn Modell 2 under alle antatte parameterverdier, men forskjellen



Figur 2: *Årskostnad ødelagt natur (øre/KWh) vertikal akse. Miljøkostnad startår W (millioner NOK) horisontal akse.*

synes å bli relativt størst når levetiden av turbinkapitalen endres. Disse beregningene viser dermed klart hvilke insentiver utbyggerne av Storheia prosjektet (og andre vindkraftprosjekter i Norge) vil ha for å presse på for å få forlenget konsesjonsperioden utover de gitte 25 år, når den tid kommer. Sammenliknet med de bedriftsøkonomiske kostnadstallene NVE rapporterer for sitt såkalte referanseprosjekt med antatt levetid 20 år (NVE 2015), gir basisalternativet i Modell 2 noe lavere drifts- og kapitalkostnader. Hovedgrunnen er at antall fullasttimer er antatt å være 3200 timer i NVE beregningen, mens timetallet er godt over 3400 i denne Storheia kalkylen. I samme retning virker det at drifts- og vedlikeholdskostnadene er satt noe høyere av NVE. I motsatt retning virker påløpte miljøkostnader i vår samfunnsøkonomiske beregning, eksterne kostnader som NVE (2015) neglisjerer og for øvrig er påfallende tause om. Med samme antall fullasttimer som NVE (2015) blir de bedriftsøkonomiske kostnadene i Modell 2 her og NVE beregningen svært lik.

I det foregående er miljøkostnaden i startåret gitt som $W = 20$ millioner NOK, svarende til 0,02 NOK/kWh (eller 500 NOK/mål uberørt natur), og det er i de fleste beregningene antatt en fast årlig økning på 1 prosent over tiden,$\alpha = 0,01$. Under de forskjellige beregningsforutsetningene gir dette en kalkulert årskostnad på mellom 0,02 og 0,04 NOK/kWh. Men som diskutert ovenfor er kunnskapen om kostnadene ved ødelagt natur begrenset, og det kan også reises prinsipielle betenkeligheter mot å søke å fastsette en pengemessig verdi på uberørt natur ('hva er verdien av en sangfugl', se avsnitt to ovenfor). Allikevel skal jeg gi en litt mer omfattende følsomhetsanalyse av miljøkostnadene, og hvor jeg nøyer meg med å se på Modell 2 hvor prosjektet har endelig levetid. For enkelthetsskyld antas det at miljøkostnaden påløper i samme omfang også etter et anlegget er nedrigget, $\eta = 1$, slik at miljøkostnaden løper over en uendelig tidshorisont. Dette betyr noe for resultatene, og den kalkulerte årskostnad per produsert enhet for ødelagt uberørt natur (NOK/kWh) er da i Modell 2 gitt ved

$$\frac{rW}{(r-\alpha)(1-e^{-rT})hY}$$

(når $\alpha < r$, se modellavsnittet). Jeg ser nå på to alternativer for veksten i miljøkostnadene; 1 prosent årlig vekst, $\alpha = 0,01$, og 2 prosent ,$\alpha = 0,02$, mens verdien på den initiale årlige miljøkostnaden W varierer mellom 0 og 40 millioner NOK. I det ene beregningssettet bruker jeg basisverdien for levetiden, $T = 20$år, sammen med en årlig fullast driftstid på $h = 3200$timer. I det andre beregningssettet antas både høyere levetid, $T = 25$ og høyere antall fullasttimer, $h = 3472$, svarende til basisverdien brukt ovenfor. Kalkulasjonsrenten er i alle beregningene satt til basisverdien 4 prosent, $r = 0,04$. De øvrige parametere er også gitt ved basisverdier som vist i Tabell 1, med unntak av den ovenfor nevnte miljøparameter η.

Figur 2 illustrerer resultatene. Kostnadene viser et stort spenn, og hvor særlig antagelsen om verdistigning miljøkostnaden har stor effekt. Men også endring i antall

fullastimer og levetid har betydning. Gitt utgangskostnad på $W = 20$ millioner NOK, varierer for eks. årskostnaden mellom 0,04 og 0,08 NOK/kWh under de ulike forutsetningene. Ved en antatt utgangskostnad på 30 millioner NOK, blir det tilsvarende kostnadsspennet 0,06 - 0,12 NOK/kWh. Som nevnt svarer utgangskostnaden på 20 millioner til 500 NOK/mål for årlig bruk av uberørt natur, mens 30 millioner svarer til 750 NOK/mål.

AVSLUTNING

I denne artikkelen har jeg diskutert og analysert samfunnsøkonomiske kostnader ved norsk vindkraftutbygging. To kostnadsmodeller er inkludert, der Modell 2 med endelig levetid svarer til dagens konsesjonsbestemmelse. Analysen er eksemplifisert ved det omstridte Storheia prosjektet på Fosen i Sør-Trøndelag. Avhengig av valgte forutsetninger finner jeg, ikke overraskende, at den samfunnsøkonomiske årskostnaden (*LCOE*, eller langtidsgrensekostnad *LGK*) varierer ganske mye med modell og parameterantagelser. Årskostnaden er under ellers like forutsetninger betydelig lavere ved antagelsen om uendelig levetid (Modell 1) enn ved endelig levetid (Modell 2). For øvrig viser den numeriske analysen at særlig antagelse om levetid på turbinkapitalen (Modell 2) og kapasitetsutnyttelsen, eller brukstiden gitt ved det årlige antall fullasttimer, har stort effekt på kostnadene. Antatt turbineffektivitet påvirker også kostnadene i betydelig grad. Kostnadene ved ødelagt natur er eneste eksterne kostnad inkludert i beregningene, og disse kostnadene blir også i betydelig grad påvirket av forutsetningen om kapasitetsutnyttelse, og også antatt levetid i Modell 2. En utvidet følsomhetsanalyse viser et betydelig spenn i kalkulerte årskostnad.

Kun kostnadssiden ved norsk vindkraft produksjon er studert i det foregående. Inntektssiden og spørsmålet om samfunnsøkonomisk lønnsomhet er derfor ikke berørt. Ved antatt fast turbinkapasitet over prosjektets levetid og lik årlig brukstid blir produksjon den samme hvert år. Hvis en i tillegg forutsetter at prosjektet er marginalt slik at virkningen på energiprisen er neglisjerbar og at det dermed ikke inngår noe konsumentoverskudd, er det dermed kun forskjellig antagelse om energiprisen som vil påvirke prosjektets samfunnsøkonomiske inntektsside. Framtidig elektrisitetspris avhenger av en lang rekke faktorer, både på tilbuds- og etterspørselssiden. Usikkerheten illustreres godt av kraftmarkedsanalysen til NVE (NVE 2017). Prisen i 2020 (som er oppstartsåret for Storheia prosjektet) er her antatt å være mellom 0,22 og 0,30 NOK/kWh, med en middelverdi på om lag 0,26 NOK/kWh. Antatt prisvekst fram til 2030 viser også et stort spenn, og varierer mellom 0,23 og 0,40 NOK/kWh. Et mulig beregningsopplegg for å evaluere samfunnsøkonomisk lønnsomhet kan da være å finne hvor stor miljøkostnaden må være under ulike prisbaner for at prosjektet akkurat skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt, gitt at prosjektet i utgangspunktet er bedriftsøkonomisk lønnsomt (hvilket er mer enn tvilsomt i hvert fall hvis den gitte konsesjonstid håndheves; Modell 2). Se Appendikset for skissering av et slikt opplegg.

Vindkraft har mottatt betydelig subsidiering gjennom elsertifikater (og tidligere via ENOVA) samtidig som utbygging gir ødelagt villmark og tap av biodiversitet. Jeg har her begrenset meg til kun å se på denne type miljøeffekt som ekstern kostnad. Men ved enkelte utbygginger vil det også inngå kostnader og ulemper knyttet til støyproblemer og kanskje også visuell forsøpling. En annen kostnadskomponent som ikke tillegges utbygger er kostnadene ved utbygging av sentralnettet. Og denne type kostnad, som for Fosen prosjektet, kan være betydelig fordi vindkraftutbygging ofte skjer langt unna eksisterende sentralnett. Statnett tar denne kostnaden som i neste trinn veltes over på strømkundene. Alt i alt kan det derfor kanskje sies at mens inntektene ved norsk vindkraftutbygging privatiseres, sosialiseres kostnadene i betydelig grad.

APPENDIKS

Samfunnsøkonomisk overskudd/underskudd Modell 2

I dette Appendikset skal inntektssiden kort bringes inn, og jeg skal stille opp et uttrykk for samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Jeg begrenser meg til å se på Modell 2 hvor prosjektet har endelig levetid. Ved antagelsen om at prosjektet er marginalt slik at markedsprisen for elektrisitet ikke påvirkes, inngår det ikke noe konsumentoverskudd. Som i kostnadsmodellen antas det videre fast årlig produksjon slik at det kun er endringer i energiprisen, eller realprisen på strøm, som kan endre årlig produksjonsinntekt. Hvis energiprisen på starttidspunktet $t = 0$ er p NOK/KWh og det generelt skjer en fast årlig prisendring over tiden gitt ved raten β, uttrykker $pe^{\beta t}$ prisen på tidspunkt $t \geq 0$. For $\beta < r$ blir dermed den samfunnsøkonomiske (= bedriftsøkonomiske) nåverdien av produksjonen:

$$\text{(A1)} \quad PVI_2 = Yh\int_0^T (pe^{\beta t})e^{-rt}dt = Yh\frac{p}{(r-\beta)}(1-e^{-(r-\beta)T)}),$$

mens den kalkulerte årsinntekt per produsert enhet NOK/kWh (se avsnitt tre) blir:

(A2) $$p_2 = \frac{rp(1 - e^{-(r-\beta)T})}{(r-\beta)(1-e^{-rT})}.$$

Jeg kan da stille opp et uttrykk for det samfunnsøkonomiske overskuddet (underskuddet) uttrykt på årsbasis per produsert enhet. Dette gir $\Delta_2 = p_2 - LGK_2$. Innsatt fra likning (4) får jeg da:

(A3)
$$\Delta_2 = \frac{rp(1 - e^{-(r-\beta)T})}{(r-\beta)(1-e^{-rT})} - \{\frac{rc[\gamma n(\tilde{t},r) + 1]}{h(1-e^{-rT})} + \frac{rD(1-e^{-(r+\theta)T})}{(r+\theta)(1-e^{-rT})hY} + \frac{re^{-rT}Q}{(1-e^{-rT})hY} + \frac{rW[1-(1-\eta)e^{-(r-\alpha)T}]}{(r-\alpha)(1-e^{-rT})hY}\}.$$

Istedenfor å anta noe om størrelsen på miljøkostnadene, kan det som nevnt i hovedteksten (avsnitt fem) isteden anlegges en skyggeprisbetraktning. Gitt at prosjektet i utgangspunktet er bedriftsøkonomisk lønnsomt, er da spørsmålet hvor stor miljøkostnaden må være for at prosjektet akkurat ikke skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Det betyr at likning (A3) evalueres ved $\Delta_2 = 0$, slik at prosjektets internrente kalkuleres under ulike antagelser om W og α, gitt øvrige kostnads- og parameterverdier.

REFERANSER

Bye, T. (2014). Vannkraft og elektrisitetsøkonomi. Kap 10 i O. Flåten og A. Skonhoft: Naturressursenes Økonomi. Gyldendal forlag.

Bøhringer, C. og K. E. Rosendahl (2009). Satsing på fornybar kraft = satsing på kullkraft. *Samfunnsøkonomen* 7, 3 – 9.

Ek, K. og L. Persson(2014). Wind farms – where and how to place them? A choice experiment approach to measure consumer preferences for characteristics of wind farm establishments in Sweden. *Ecological Economics* 105, 193 – 203.

Freeman, M. (2003). The Measurement of Environment and Resource Values. Resources for the Future, Washington D.C.

Funtowicz, S. og J. Ravetz (1994). The worth of a songbird: ecological economics as a post-normal science. *Ecological Economics* 10, 197 – 207.

Førsund, F. og S. Strøm (1980). Miljø- og ressursøkonomi. Universitetsforlaget.

Gudding, P. (2007). Vindkraft og miljøkostnader, - en nytte-kostnadsanalyse med eksempel fra Smølautbyggingen. Masteroppgave Institutt for Samfunnsøkonomi NTNU.

Gudding, P. og A. Skonhoft (2008). Utbygging og miljøkostnader. Krutilla etter 40 år. *Samfunnsøkonomen* 5, 24 – 35.

Husabø, L. og D. Weir (2015). Wind energy development in Norway. Kap. 4 i M. Hand (ed.): IEA Wind Task 26. National Renewable Energy Laboratory, Colorado US.

Johansen, L. (1977). Samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Rapport 1/1977 Industriøkonomisk Institutt, Tanum - Nordli

Krutilla, J. V. (1967). Conservation reconsidered. *American Economic Review* 57, 577 – 586.

Mattmann, J., I. Logar og R. Brouwer (2016). Wind power externalities; A meta-analysis. *Ecological Economics* 127, 23 – 36.

Meland, P. (2016). Learning by doing effekter i norsk vindkraft. Masteroppgave Institutt for Samfunnsøkonomi NTNU.

Meyerhoff, J., C. Ohl og V. Hartje (2010). Landscape externalities from onshore wind power. *Energy Policy* 38, 82 – 92.

Mulitkonsult (2016). Miljø, transport og anleggsplan for Storheia vindkraftverk. Steinkjer.

NOU (2013). Naturens goder – om verdier av økosystemtjenester. NOU 2013:10.

NOU (2015). Sett pris på miljøet. NOU 2015:15.

NVE (2015). Kostnader i energisektoren. NVE Rapport 2/2015.

NVE (2017). Kraftmarkedsanalyse 2016 – 2030. NVE Rapport 2/2017.

Perman, R., M. Common, D. Maddison og J. McGilvray (2011). Natural Resource and Environmental Economics. Addison Westley publisher.

Porter, R. (1982). The new approach to wilderness preservation through benefit – cost analysis. *Journal of Environmental Economics and Management* 9, 59 – 80.

Skonhoft, A. (1991). Levetid og vannkraftøkonomi. *Norsk Økonomisk Tidsskrift* 105, 253 – 271.

Stortingsmelding (2016). Kraft til endring. Energipolitikken mot 2030. Melding Stortinget 25, 2015 – 2016.

Stortingsmelding (2017). Perspektivmeldingen 2017. Melding Stortinget 29, 2016 – 2017.

Zerrahn, A. (2017). Wind power and externalities. *Ecological Economics* 141, 245 – 260.

Zimmer, M., H. Lindhjem og Ø. Handberg (2018). Hvordan påvirker vindkraft landskapet, og hvordan vurderes virkningene av folk som berøres? Menon-publikasjon 56/2018.

Zweifel. P., A. Praktiknjo og G. Erdmann (2017). Energy Economics. Springer Verlag.

UNEP (2005). Millenium Ecosystem Assessment.

Weir, D. (2017). Vindkraft - produksjon i 2016. Rapport 12-2017 Norges vassdrags- og Energidirektorat (NVE), Oslo.

Wiser, R., K. Jenni, J. Seel, E. Baker, M. Hand, E. Lantz og A. Smith (2016). Expert elicitation survey on future wind energy costs. *Nature Energy*

STEINAR HOLDEN
Professor, Universitetet i Oslo
ESPEN R. MOEN
Professor, Handelshøyskolen BI
RAGNAR TORVIK
Professor, NTNU

Kommentar til Thøgersen-utvalget

Norges Bank har foreslått at Statens Pensjonsfond Utland (SPU) selger seg ut av oljeaksjer. Banken viste til at man fortsatt forventer store fremtidige inntekter fra olje og gass, og at fondet bør selge oljeaksjer for å redusere den totale oljeeksponeringen for staten. Thøgersen-utvalget deler ikke Norges Banks syn. Vår vurdering er at Thøgersen-utvalgets utredning gir en mangelfull og skjev vurdering av Norges Banks råd. Utvalget har undervurdert gevinstene og overvurdert kostnadene ved forslaget. Bankens råd om å ta olje- og gassektoren ut av referanseindeksen for SPU står fortsatt på stø faglig grunn.

BAKGRUNN

Norges Banks råd om å ta ut olje- og gassaksjene ble begrunnet med et ønske om å redusere samlet risiko i statens formue. Norges Bank viste til at staten har en betydelig eksponering for risiko gjennom fremtidige olje- og gassinntekter, og at sårbarheten ville reduseres ved å selge olje- og gassaksjene i SPU. Thøgersen-utvalget velger derimot i sine analyser å legge hovedvekten på risikospredning i SPU alene. I en slik forenklet verden er Norges Bank sitt råd dårlig: Det innebærer at investeringsuniverset innskrenkes. Færre investeringsmuligheter gir porteføljen et dårligere bytteforhold mellom avkastning og risiko.

Men formålet med SPU tilsier jo nettopp at en må se fondet i sammenheng med resten av statens formue. SPU er et virkemiddel for å finansiere offentlig pengebruk over lang tid. Det er i et slikt perspektiv fondet ble opprettet, forslaget fra Norges Bank ble reist, og spørsmålet om å ta olje- og gassaksjer ut av referanseindeksen til SPU bør vurderes.

OLJEPRIS OG OLJEAKSJER

Når utvalget anslår gevinsten av å selge seg ut av oljeaksjer, baserer de seg på beregninger av sammenhengen mellom oljepris og avkastningen på oljeaksjer. Utvalget kommer frem til at oljeprisrisikoen er meget begrenset. Men dette blir en analyse med et skjevt utgangspunkt. I følge handlingsregelen skal statens netto oljeinntekter i sin helhet gå til SPU. Den relevante sammenlikningen er ikke mellom oljepris og oljeaksjer. Den er mellom statens fremtidige inntekter fra olje og avkastningen på oljeaksjer.

Som utvalget selv påpeker (s. 66) «bestemmes verdien av en aksje som nåverdien av de forventede fremtidige kontantstrømmene aksjen gir krav på.» Statens inntekter er i hovedsak knyttet til overskuddet til selskapene som opererer på norsk sokkel. Oljeskatter, inntekter fra SDØE og utbytte fra Equinor er i alt vesentlig proporsjonale med overskuddene til oljeselskapene. Verdien på statens fremtidige oljeinntekter er altså nært knyttet til de samme størrelsene som er bestemmende for aksjeavkastningen. Dette tilsier at det er en nær sammenheng mellom statens forventede

fremtidige oljeinntekter og verdien av oljeselskapene.

Sammenhengen må dermed forventes å være sterkere enn sammenhengen mellom oljepris og avkastningen på oljeaksjer. Som et eksempel vil en økning i kostnadsnivået i oljeutvinning føre til redusert tilbud av olje og dermed til høyere oljepris, men samtidig lavere oljeinntekter for Norge og lavere verdi på oljeaksjer. I dette eksemplet er altså samvariasjonen mellom aksjekurs på oljeselskaper og oljepris negativ, mens den er positiv for sammenhengen mellom aksjekurs og statens oljeinntekter. Poenget er at andre forhold som påvirker selskapenes inntjening enn oljeprisen typisk også vil påvirke statens petroleumsinntekter.

IKKE-FINANSIELLE KOSTNADER

Utvalget legger også stor vekt på ikke-finansielle kostnader ved at forslaget om nedsalg av oljeaksjer bryter med dagens investeringsstrategi. Utvalget ser ut til å mene at dersom oljefondet skal gå ut av oljeaksjer, så bør man velge en konsekvent tilpasning der man vurderer investeringene i alle sektorer som påvirkes av oljeprisen. Utvalget vektlegger at en slik investeringsstrategi i praksis vil innebære en betydelig omvelting av dagens investeringsstrategi.

Det er vanskelig å følge utvalget i argumentet om konsekvent tilpasning. Oljesektoren står i en særstilling. Man behøver ikke å selge andre aksjer som er korrelert med oljeprisen, selv om man selger oljeaksjer. Salg av oljeaksjer er ingen dramatisk endring av fondets strategi. Gjennom årene er det gjort mange endringer i investeringsstrategien for fondet, basert på faglige vurderinger, og salg av oljeaksjer vil være å videreføre en slik praksis.

Det er også vanskelig å forstå hvorfor utvalget drøfter «en konsekvent tilpasning» der investeringer i de fleste sektorer vurderes i forhold til oljeprisen. En slik «konsekvent tilpasning» ville være en tungvint og lite meningsfylt strategi, som ikke er blitt foreslått av Norges Bank eller andre. Det forhold at det vil være upraktisk å selge seg ned i andre sektorer som er korrelert med oljeprisen kan ikke være et argument mot at man skal selge seg ned i oljeaksjer.

HISTORISK LAVT BEHOV FOR FORSIKRING?

Utvalget legger vekt på at Norge har høy evne til å bære oljeprisrisiko, blant annet fordi vi har et finanspolitisk rammeverk som innebærer at vi ikke bruker de løpende olje- og gassinntektene. Risikoen i de gjenværende petroleumsressursene er lav og avtakende – de største verdiene er alt omgjort til finansiell formue i SPU.

Anslaget på den samlede formuen i petroleumsvirksomheten ble i Nasjonalbudsjettet 2019 oppjustert med omlag 20 prosent. Nåverdien av statens netto kontantstrøm fra petroleumsinntekter anslås nå til 5100 mrd. kr. Dette tilsvarer over 60 prosent av dagens verdi av SPU. Vi har altså en massiv eksponering for oljeprisrisiko. At risikoen er mindre enn den var for noen år siden, er ikke et godt argument mot å gjøre tiltak som kan redusere risikoen ytterligere.

FORSIKRING KOSTER?

Et sentralt argument utvalget bruker er at (s. 10) «Forsikring er ikke gratis – reduserte investeringer i energiaksjer i SPU gir svakere diversifisering og i forventning et dårligere bytteforhold mellom avkastning og risiko.»

Ser en på de nåværende finansielle investeringene til SPU isolert sett, er det ikke vanskelig å være enig i dette synspunktet. Men dette neglisjerer Norges fremtidige oljeinntekter, som er hele bakgrunnen for Norges Banks forslag. I følge handlingsregelen skal statens fremtidige netto oljeinntekter i sin helhet tilføres SPU. De fremtidige oljeinntektene er dermed også en del av SPUs aktiva. Verdien av SPU i 2030 vil i betydelig grad avhenge av hvor store oljeinntekter Norge vil ha i de neste 18 årene.

Siden de fremtidige oljeinntektene som nevnt over tilsvarer 60 prosent av SPU, er SPU reelt sett massivt overeksponert for oljerisiko. Salg av oljeaksjer vil dermed redusere risikoen i den fremtidige verdien av SPU, ikke øke den.

STABILE SAMMENHENGER?

Utvalget legger til grunn som et helt sentralt premiss at dersom SPU skal selge seg ut av oljeaksjer, må det være en «klar, stabil og varig sammenheng mellom oljeprisen, som påvirker statens oljeinntekter og avkastningen av energiaksjer». Når en skal vurdere risiko ved bruk av historiske data, blir dette et for smalt perspektiv. En kan ikke basere seg på at fremtiden blir som fortiden. I risikoanalyser er det sentralt at en nettopp åpner for scenarier hvor historiske sammenhenger ikke er stabile.

Dette er svært viktig for oljeprisrisiko. Som utvalget viser har det i de siste tiårene vært en positiv samvariasjon mellom avkastning på oljeaksjer og på mange andre aksjer. Da kan en i utgangspunktet tro at det er begrenset hvor mye en reduserer risiko ved å selge ut oljeaksjer for å erstatte dem med andre aksjer.

Oljeprisen har i de siste tiårene vært sterkt drevet av endret etterspørsel. Særlig har veksten i Kina vært viktig. Når oljeprisen er drevet av brede etterspørselssjokk, vil avkastningen på oljeaksjer normalt være nært korrelert med avkastningen på mange andre aksjer: Økt etterspørsel er fordelaktig for mange. Men fremover kan andre faktorer enn brede etterspørselssjokk bli viktigere for oljeprisen. Teknologiske gjennombrudd som medfører økt energieffektivitet kan redusere oljeetterspørselen, mens det kan øke lønnsomheten i store deler av økonomien utenom olje. Klimahensyn kan føre til at verdien av olje faller kraftig, og mer varig enn det vi har sett tidligere. Det vil ramme statens oljeinntekter, og samtidig gi kraftig utslag i verdien av oljeaksjer. Energi- og klimaområdet kan stå overfor store endringer. Da er det ikke en robust risikostrategi å kun basere seg på historisk stabile sammenhenger.

HELLER FORSIKRE SEG VED Å SELGE EQUINOR ELLER SDØE?

Dersom en ønsker å forsikre seg, mener utvalget det trolig vil være mer effektivt å selge statlige eierposter i Equinor eller Statens direkte økonomiske engasjement (SDØE).

Utvalget har en mangelfull drøfting av disse tiltakene. Vi er enig i at salg av SDØE ville vært et effektiv virkemiddel for å redusere oljeprisrisikoen, og at dette er skalerbart, dvs. kan gjøres i det omfang man måtte ønske. Men det er viktige argumenter mot salg av SDØE som utvalget ikke drøfter. Det er grunn til å tro at et slikt salg vil gi en lavere pris enn det eierandelene representerer, fordi det kan være en betydelig politisk risiko ved å eie SDØE. Inntektene fra SDØE vil avhenge av den oljepolitikken som Norge fører fremover, og verdien av SDØE vil reduseres dersom norske politikere vedtar strammere reguleringer eller mindre gunstige skatteordninger. I Gassledsaken gikk investorer til sak mot den norske stat fordi de mente at de var blitt lurt i et kjøp av gassrørledninger. Selv om motivet for et mulig salg av SDØE hverken er eller bør være å overføre inntektsrisikoen ved mulige fremtidige endringer i norsk oljepolitikk til private investorer, må vi likevel regne med at private investorer mener at det er en slik risiko, og at det fører til en lavere betalingsvilje for SDØE.

Hvis vi skulle selge SDØE ville det også kunne innebære begrensninger på myndighetenes handlingsrom i oljeforvaltningen fremover, fordi fremtidige innstramninger vil kunne føre til søksmål fra investorene. En slik begrensning på vår fremtidige handlefrihet er også en ulempe ved et salg.

Et mulig salg av hele eller deler av Equinor er etter vårt syn ikke relevant for spørsmålet om SPU bør omfatte oljeaksjer. Selv om staten skulle selge Equinor, ville staten fortsatt være kraftig overeksponert for oljerelatert risiko. Argumentet for å selge oljeaksjer fra SPU ville derfor være det samme, selv om den kvantitative betydningen ville bli litt mindre.

I tillegg vil vi peke på at et mulig salg av Equinor og/eller SDØE er omfattende spørsmål, der også andre momenter vil spille inn. Det er for lettvint å avvise salg av oljeaksjer fra SPU med den begrunnelse at alternative tiltak er mer målrettede og bedre, uten at man har foretatt en helhetlig vurdering av disse alternativene.

AVSLUTTENDE MERKNADER

Thøgersen-utvalget har etter vårt syn gitt en mangelfull drøfting av Norges Banks råd. Norges Banks råd tar utgangspunkt i sårbarheten i statens samlede formue, mens utvalget er uklare når det gjelder hvilket formuesperspektiv som bør legges til grunn. I drøftingen i boks 5.2 skriver de at det «ved valg av formuesperspektiv er lite hensiktsmessig å skille mellom balansen i privat og offentlig sektor.» Imidlertid kan fremtidige utfordringer for offentlige finanser tilsi at statens formue tillegges særlig vekt. Perspektivmeldingen 2017 som Finansdepartementet presenterte i fjor, la stor vekt på de utfordringer som ville følge av strammere offentlige finanser i tiårene fremover. Framskrivningene i Perspektivmeldingen viste et betydelig inndekningsbehov i offentlige finanser frem mot 2060.

Som omtalt over drøfter utvalget også risikoen i SPUs portefølje isolert, uten å ta hensyn til fremtidige petroleumsinntekter som i følge handlingsregelen skal overføres til SPU. Utvalgets drøfting bryter dermed både med Norges Banks råd og med standard finansiell teori, som tilsier at valg av referanseportefølje for SPU skal sees i sammenheng med andre fremtidige inntekter for SPU.

Norges Bank har gitt et råd om å fjerne olje- og gassektoren fra referanseindeksen for SPU for å redusere statens sårbarhet for oljerelatert risiko. Det er udiskutabelt at både staten og Norge som nasjon fortsatt er eksponert for betydelig oljerelatert risiko, og at denne risikoen ville bli noe redusert dersom SPU solgte sine olje- og gassaksjer. Etter vår oppfatning er dette et klart og vektig argument for å følge Norges Banks råd. Vi kan ikke se at utvalget har gitt noen overbevisende argumentasjon mot dette rådet.

ROLF AABERGE
Forsker, Avdeling for personstatistikk, Statistisk sentralbyrå

Om publisering, prognosevirksomhet og et faglig uavhengig SSB

I et innlegg i Samfunnsøkonomen nr 4 2018 har Pål Boug og Thomas von Brasch noen kritiske merknader til min kommentar (Samfunnsøkonomen nr 3 2018) til Statistikklovutvalgets utredning om ny statistikklov. De innleder imidlertid med å uttrykke støtte til mitt syn om at økonomisk forskning bør kvalitetssikres ved publisering i anerkjente tidsskrift, men mener også at kvalitetssikring kan oppnås uten publisering. Det gjorde også Statistikklovutvalget som skrev følgende: «Publisering i vitenskapelige tidsskrifter er en god måte å sikre kvaliteten på analysene, men den kan ikke være den eneste. Prognoser kan evalueres ut fra hvor godt de treffer, men for anvendte analyser er møtet med og tilbakemelding fra brukerne antagelig vel så viktig». Nå ser det imidlertid ut til at leder av Statistikklovutvalget, dekan Nils Henrik von der Fehr, har kommet på bedre tanker. Iallfall skriver von der Fehr (og dekan Jan Erik Askildsen) følgende i Aftenposten (12 november 2018): «Det later til at Forskningsrådet ikke forstår den betydning tidsskriftene har for kvaliteten i forskningen». Så legger de til: «Vi har ingenting imot nye og bedre kvalitetskriterier, dersom de kommer. Men inntil det skjer, må det ikke føres en politikk som undergraver de kvalitetskriterier vi har å forholde oss til i dag». Dette synet gir støtte til grunnlaget for den evalueringen det såkalte Bye-utvalget gjorde av forskningsvirksomheten i SSB og ble også vektlagt av et ekspertutvalg i NFR som advarte mot at forskning av lav kvalitet kan være til større skade enn gavn, selv om forskningstemaene er aldri så relevante.

I innlegget sitt mener Boug og von Brasch at jeg bommer i min kritikk av prognosevirksomheten i SSB. Ved å vise til en rekke internasjonale tidsskriftpubliseringer fra folk som arbeider i makrogruppa i forskningsavdelingen i SSB mener de at jeg ikke har dekning for påstanden «Modellene og anvendelsene av dem utsettes i beskjeden grad for faglig kritikk ved publisering i anerkjente internasjonale tidsskrift. Dessuten vises det liten vilje til å vise fram de kontroversielle forutsetningene som ligger til grunn for prognosene basert på disse modellene». I setningen foran dette utsagnet skrev jeg: «Vi vet imidlertid lite om hvilken betydning de mange kontroversielle

forutsetningene bak modellanalysene har for konklusjonene. Derfor er det uheldig at modellanalysene gis legitimitet som forskning i SSB. Bruken av befolkningsprognosene og de makroøkonomiske modellene er eksempler på aktiviteter i Forskningsavdelingen som rammes av denne kritikken». Boug og von Brasch tolker imidlertid det nevnte utsagnet utelukkende til å gjelde den makroøkonomiske modellen KVARTS, mens jeg trakk fram bruken av befolkningsprognosene for å beregne kostnader ved eldrebølgen og innvandring på lang sikt som svært problematiske sider ved prognosevirksomheten. Ikke minst fordi det ligger i sakens natur at forutsetninger om den framtidige utviklingen av demografiske og økonomiske faktorer ikke bare er usikre i statistisk forstand; de er i tillegg basert på ikke-testbare spekulasjoner. Vi vet ikke, vi tipper. Når en skal si noe om hvordan befolkningens størrelse og sammensetning utvikler seg 50-100 år fram i tid, så må en si noe om utviklingen av dødelighet, fruktbarhet og om hvor stor innvandringen og utvandringen blir. Alt dette er svært usikkert. Slik har det alltid vært. Det viser historien.

Tilsvarende gjelder for antagelser om utviklingen i sentrale makroøkonomiske indikatorer som ligger til grunn for prognosene basert på KVARTS og andre makroøkonomiske modeller (for eksempel forutsetninger om utenriksøkonomien, om offentlig politikk, om oljepris og oljeproduksjon, etc), men her er utfordringene betydelig mer komplekse enn for befolkningsprognosene. Problemet er at økonomifaget bare i beskjeden grad har lykkes med å produsere kunnskap om de komplekse sammenhengene som beskrives i makromodellene. Derfor kan spådommer om hvordan økonomien vil utvikle seg i framtiden være til større skade enn gavn, viss politikerne legger vekt på disse spådommene i beslutningsprosessene.

Hvorfor Finansdepartementet er entusiastisk bruker av prognoser og stiller seg likegyldig til dagens kvalitetskrav i evaluering av økonomisk forskning kan det være fristende å spekulere på, men jeg skal la det ligge. Det samme kan sies om Statistikklovutvalgets ukritiske forslag om å etterkomme Finansdepartementets ønsker om å pålegge SSB å fortsette de forskjellige spådomsvirksomhetene. Det mest problematiske med denne virksomheten er at den kommer i konflikt med kravet om SSBs uavhengighet i faglige spørsmål, som Statistikklovutvalget på merkelig vis synes å mene er annerledes for prognosevirksomheten enn for statistikkvirksomheten. Viss den nye Statistikkloven inkluderer forslaget fra Statistikklovutvalget om todelt samfunnsoppdrag vil Finansdepartementet kunne fortsette sin tidligere kritikkverdige praksis med å instruere SSB om at prognosevirksomhet må gis høyeste prioritet, selv om slik virksomhet mangler overbevisende faglig begrunnelse og kan svekke tilliten til SSBs øvrige virksomhet.

En ny Statistikklov som gir Finansdepartementet innflytelse i faglige spørsmål kan imidlertid vise seg å være i strid med Artikkel 5a i EU-forordningen fra 2015, hvor det blant annet står følgende: «Within their national statistical system, Member States shall ensure the professional independence of officials responsible for the tasks set out in this Regulation. To that end, the heads of NSIs shall act in an independent manner while performing their statistical tasks; and neither seek nor take instructions from any government or other institution, body, office or entity». Om ikke stortingsflertallet forstår verdien av et faglig uavhengig statistikkbyrå, må vi derfor knytte vårt håp til at EU gjør det.

ABONNEMENT

Abonnementet løper til det blir oppsagt, og faktureres per kalenderår

www.samfunnsokonomene.no

Veiledning for bidragsytere

Samfunnsøkonomen publiserer forskning, analyser, og kommentarer som anvender økonomifaglige metoder og formidles for å vekke interesse i brede lag av medlemmer i Samfunnsøkonomene.
Bidrag til *Samfunnsøkonomen* inndeles i ulike kategorier:

a. *Artikkel*
   Vitenskapelig anlagte artikler av teoretisk og/eller empirisk karakter som studerer problemstillinger innenfor det samfunnsøkonomiske fagområdet. Kategorien åpner også for litteraturoversikter fra et bestemt fagfelt. Artikkel-formatet har tidsskriftets høyeste krav til originalitet, er omfattet av fagfellevurdering og utløser publiseringspoeng for nivå-1 tidsskrift i det norske systemet for vitenskapelig publisering. Omfang: Maks 8000 ord. Indikativ behandlingstid: 4 måneder.
b. *Aktuell analyse*
   Anvendte analyser av problemstillinger med høy aktualitet for norsk økonomi og samfunnsliv rettet mot en bred krets av lesere med arbeid eller interesse innenfor samfunnsøkonomi. Lavere krav til originalitet og teknisk nivå enn for Artikkel-formatet. Aktuelle analyser er underlagt fagfellevurdering, og utløser publiseringspoeng for nivå-1 tidsskrift i det norske systemet for vitenskapelig publisering.
   Omfang: Maks 6000 ord. Indikativ behandlingstid: 2 måneder.
c. *Aktuell kommentar*
   Innlegg om aktuelle problemstillinger og utviklingstrekk i økonomi og samfunnsliv basert på innsiktsfull anvendelse av samfunnsøkonomiske sammenhenger, begreper og tankesett. Forenklet vurdering i redaktør-kollegiet som ikke utløser publiseringspoeng.
   Omfang: Maksimalt 4000 ord. Indikativ behandlingstid: 1 måned.
d. *Debattinnlegg*
   Tilsvar og kommentarer som forutsetter innsiktsfull anvendelse av samfunnsøkonomisk tankesett. Debattinnlegg vurderes av redaktør-kollegiet, og utløser ikke publiseringspoeng.
   Omfang: Maksimalt 2000 ord. Indikativ behandlingstid: 1 måned.
e. *Bokanmeldelser*
   Anmeldelser av lærebøker og andre fagbøker som har (bred) relevans for lesere av Samfunnsøkonomen.
   Omfang: Maksimalt 2000 ord (ca 5 sider). Indikativ behandlingstid: 1 måned.

Prosedyrer og krav for innsending:

a. Manuskript sendes i elektronisk format til *tidsskrift@samfunnsokonomene.no*.
b. Artikler, aktuelle analyser og aktuelle kommentarer skal ha en ingress på maksimalt 100 ord. Ingressen skal oppsummere artikkelens problemstilling og hovedresultat.
c. Disposisjonen skal ha maksimalt to nivå – uten indeksering.
   Overskrift nivå 1: BLOKKBOKSTAVER. Overskrift nivå 2: *Kursiv.*
d. Alle figurer og tabeller skal ha figurnummer og tittel. Figurer og tabeller må legges ved i originalformat. Unngå forkortelser (Fig.) ved referering i teksten.
e. Bruk 'prosent' (ikke '%') i prosatekst
f. Referansene skal følge Harvard Style of Referencing. Referansene i teksten skal være som følger ved henholdsvis en, to og flere forfattere: «...Meland (2010), Bårdsen og Nymoen (2011), Finstad mfl. (2002)...». Referanser i parentes skrives som følger: «... (Finstad mfl., 2002; Meland, 2010)...».
g. Referanselisten skal ha overskriften REFERANSER og ha følgende format:
   Melberg, H. O. (2010). Animal spirit: Fargerik tomhet? *Samfunnsøkonomen* 64 (2), 4-10.
   Bårdsen, G. og R. Nymoen (2011). *Innføring i økonometri*. Fakbokforlaget, Bergen.
   Finstad, A., G. Haakonsen og K. Rypdal (2002). Utslipp til luft av dioksiner i Norge – Dokumentasjon av metode og resultater. Rapporter 2002/7, Statistisk sentralbyrå.
h. Alle bidrag til Samfunnsøkonomen skal være ferdig korrekturlest.
i. Forfattere av artikler, aktuelle analyser og aktuelle kommentarer må sende inn et høyoppløselig elektronisk portrett-fotografi. Forfatterne presenteres med tittel og hovedtilknytning. Andre tilknytninger (og eventuelle kontakt-detaljer) oppgis eventuelt i fotnote på artikkeltittel på side 1.

KLIMANØYTRAL DISTRIBUSJON B

NORGE P. P. posten

Returadresse:
Samfunnsøkonomene,
Kristian Augusts gate 9,
0164 Oslo