



SAMFUNNSØKONOMENE

NR. 1 • 2023 • 137. årgang

SAMFUNNSØKONOMEN

- Geir H. M. Bjertnæs
ER STRØMSTØTTE GOD
SAMFUNNSØKONOMI?
- Solveig Glomsrød
Lars Lindholt
Taoyuan Wei
FARVEL TIL EN FOSSIL ÆRA
- Endre Kildal Iversen
Kristine Grimsrud
Øvind Nystad Handberg
Henrik Lindhjem
Ståle Navrud
HYTTEUTBYGGING; LOKALT ANSVAR?
- Espen Henriksen
Håkon Tretvoll
REGIONFORDELINGEN I SPU



• REDAKTØRER

Lars-Erik Borge • NTNU

Rune Jansen Hagen • UiB

Jan Yngve Sand • Konkurransetilsynet

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

• PROSJEKTLEDER

Marianne Rustand

marianne.rustand@samfunnsokonomene.no

• UTGIVER

Samfunnsøkonomene

Leder: Jan Inge Eidem

Generalsekretær: Sigurd Løkholm

• ADRESSE

Samfunnsøkonomene

Kristian Augusts gate 9

0164 Oslo

Telefon: 90 86 75 20

tidsskrift@samfunnsokonomene.nowww.samfunnsokonomene.no

Bankgiro: 8101 48 08221

Medioplan 2023

	MANUS	PUBLISERINGSDATO	ANNONSEFRIST
Nr. 1	31. JAN.	23. FEB.	13. FEB.
Nr. 2	20. MAR.	20. APR.	30. MAR.
Nr. 3	23. MAI	16. JUN.	6. JUN.
Nr. 4	28. AUG.	19. SEP.	8. SEP.
Nr. 5	1. NOV.	24. NOV.	14. NOV.
Nr. 6	22. NOV.	18. DES.	5. 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: 3235
Trykk: Aksell AS
ISSN 1890-5250



Innhold

NR. 1 • 2023 • 137. ÅRG.

- LEDER 3
- AKTUELL ANALYSE
 - Er strømstøtte god samfunnsøkonomi? 5
Geir H. M. Bjertnæs
 - Farvel til en fossil æra?
IEAs Net Zero by 2050-scenario 16
Solveig Glomsrød
Lars Lindholt
Taoyuan Wei
 - Ser vi atter slike fjell og dalar?
Avveiningen mellom lokaløkonomi og naturkostnader ved hytteutbygging 26
Endre Kildal Iversen
Kristine Grimsrud
Øvind Nystad Handberg
Henrik Lindhjem
Ståle Navrud
- ARTIKKEL
 - Evaluerings av strategiske allokering-
beslutninger: Regionfordelingen i SPU 39
Espen Henriksen
Håkon Tretvoll
- FORSKNINGSNYTT
 - Hicks-Tinbergen prisen 2022 til Espen R.
Moen, Plamen Nenov og Florian Sniekers
for artikkelen «Buying First or Selling
First in Housing Markets» 61
Espen R. Moen
Plamen Nenov
- INTERVJU
 - Vi har gått i oljefella det har vært
advart mot 66
Silje Pileberg

Helsepersonellkommisjonen

Helsepersonellkommisjonen fikk stor oppmerksomhet da den nylig fram sin NOU. I årene fram mot 2040 forventes det at tilgangen på arbeidskraft stagnerer, og kommisjonen mener at det ikke er realistisk at trenden med økt andel selsatte i helse- og omsorgstjenestene vil kunne fortsette. Det påpekes at det også vil være behov for arbeidskraft i andre næringer for å løse viktige samfunnsutfordringer og at Norges utgifter til helse- og omsorgstjenester er allerede blant de høyeste i Europa. Samtidig bidrar eldrebølgen til at etterspørselen etter helse- og omsorgstjenester øker kraftig, spesielt i distriktene. Dette er bakgrunnen for at kommisjonen mener det må bli færre ansatte per pasient, men at helse- og omsorgstilbudet fortsatt skal være godt. Forutsetningene for at regnestykket skal «gå opp» er blant annet bedre organisering, bruk av riktig kompetanse, raske produktivitetsvekst, innføring av velferdsteknologi som reduserer personellbehovet, tøffere prioritering og mindre overbehandling, og ikke minst at politikerne må bli mer restriktive med å innføre nye pasientrettigheter. Kommisjonen peker også på at befolkningen må ta større ansvar for egen helse for eksempel gjennom ernæring og fysisk aktivitet.

Det er bred enighet i Norge om at helse- og omsorgstjenester av fordelingshensyn i hovedsak bør være offentlig finansierte. Helse- og omsorgstjenestene er såkalte «merit goods». Én konsekvens av offentlig finansiering er at brukerne av tjenestene i liten grad stilles overfor de faktiske kostnadene. Det blir da et politisk ansvar å avgjøre hvordan helse- og omsorgstilbudet i spesialisthelsetjenesten og kommunene skal dimensjoneres. Så langt har politikerne langt på vei kunnet innfri velgernes forventninger ved å bruke mer oljepenger, men det økonomiske handlingsrommet vil i årene framover bli mer begrenset.

Hvordan kan vi hjelpe politikerne med å stå stødigere i krysspresset mellom velgernes forventninger og hva som er økonomisk forsvarlig? Én viktig anbefaling fra kommisjonen, og som bør følges opp, er å utrede personellkonsekvensene av nye pasientrettigheter. Forhåpentligvis vil dette gi politikerne bedre oversikt slik at de kan snu i tide, spesielt dersom de helsemessige gevinstene er små. For å vinne erfaring med metodikken bør det gjøres tilsvarende beregninger for nylige utvidelser av rettigheter, og det må åpnes for at rettigheter kan avvikles dersom de personellmessige konsekvensene er større enn de helsemessige gevinstene.

Når ikke alle behov og ønsker kan dekkes i den offentlige helse- og omsorgstjenesten, er det en risiko for at utviklingen går i retning av todeling. En offentlig helse- og omsorgstjeneste for de fleste og en annen hvor det offentlige tilbudet suppleres med privatfinansierte alternativ. Vi kan like det eller ikke, men slik fungerer helse- og omsorgstjenestene til en viss grad allerede. Kreftpasienter drar til utlandet for å få behandling som ikke tilbys i Norge og det er ikke uvanlig eldre er villige til å betale for opphold i private aldershjem som holder en høyere standard enn de kommunale. Forutsatt at brukerne har god informasjon, vil dette bidra til økt effektivitet. I et intervju med Dagens Næringsliv uttaler kommisjonsleder Gunnar Bovim følgende: «Målet må ikke være perfekt helse, men god nok helse». Dette er klokt prinsipp. En offentlig finansiert helse- og omsorgstjeneste som leverer god nok helse, vil trolig balansere hensynene til likeverdig tjenestetilbud og effektivitet rimelig bra.

Kommisjonen berører også fiskal føderalisme, nærmere bestemt oppgavefordeling mellom kommune, fylkeskommune og stat. Et flertall i kommisjonen anbefaler at det

settes ned et utvalg for å utrede en mer helhetlig organisering av helse- og omsorgstjenestene på ett felles nivå. Med den pågående reverseringen av fylkesinndelingen er det trolig bare ett nivå som aktuelt, nemlig staten og de regionale helseforetakene. Etter overtakelsen av sykehjemmene fra fylkeskommunene i 1988 og samhandlingsreformen fra 2012 er kommunene blitt en betydelig aktør på helse- og omsorgsområdet. Det er imidlertid en utfordring at mange

kommuner er for små til å løse disse oppgavene på en kostnadseffektiv måte. Et bedre alternativ enn statlig overtakelse ville være om primærhelsetjenesten og eldreomsorgen forble et kommunalt ansvar. Det forutsetter kommunesammenslåinger hvor staten i større grad må bruke tvang enn ved kommunereformen i 2020.

Lars-Erik Borge



LEDIG STILLING SOM FORSKER

Senter for økonomisk forskning (SØF) er en avdeling ved NTNU Samfunnsforskning AS. SØF driver eksternfinansiert forskning og utredning og er samlokalisert og har et tett samarbeid med Institutt for samfunnsøkonomi ved NTNU. De fleste prosjektene er innen offentlig økonomi, utdanningsøkonomi, arbeidsmarked og konjunkturanalyse.

Vi søker nå etter en forsker. Avhengig av kandidatens kompetanse vil den ansatte innplasseres som forsker 3, 2, 1, eller seniorforsker og stillingen vil knyttes til pågående prosjekter. Vår nye forsker vil også bidra inn i arbeidet med å utvikle avdelingen og med å skaffe nye prosjekter. SØF har et godt arbeidsmiljø og kan tilby konkurransedyktige lønns- og arbeidsvilkår.

Nærmere opplysninger om stillingen kan fås ved henvendelse til forskningssjef Lars-Erik Borge: e-post: lars-erik.borge@samforsk.no, tel: 990 04 611
Søknad sendes via [Jobbnorge](https://www.jobbnorge.no) innen 13. mars 2023.



GEIR H. M. BJERTNÆS
Forsker Statistisk Sentralbyrå

Er strømstøtte god samfunnsøkonomi?¹

Vinteren 2021/22 ble det innførte strømstøtte for å kompensere for de høye strømprisene. Motivet var å forhindre at fattige husholdninger og enkelte næringer ble rammet av de høye strømprisene. Men er dette god samfunnsøkonomi? Fører strømstøtten til lavere strømpris for forbrukerne, og hvor store er de samfunnsøkonomiske kostnadene forbundet med støtten? Denne artikkelen viser at strømstøtte i flere tilfeller ikke avlastar strømkundene, men at støtten allikevel er gunstig når strøm i betydelig grad eksporteres og eksportkapasiteten samtidig er begrenset. I kriser der strøm importeres til lave priser bør strømstøtten imidlertid erstattes med elavgift.

INTRODUKSJON

Strømkrisen førte til at strømprisen i Sør-Norge steg til nye høyder desember 2021. Myndighetene innførte strømstøtte for å kompensere for de økte strømprisene vinteren 2021/22. De høye strømprisene vedvarte, og regjeringen innførte også strømstøtte til bedrifter som rammes av høye strømpriser². Men er slik strømstøtte god samfunnsøkonomi? Analyser av endret strømpolitikk i en markedssituasjon med strømkriser og periodevis knapphet på strøm er

sjon med strømkriser og periodevis knapphet på strøm er mangelfull. Den politiske situasjonen i Russland og det grønne skifte innebærer en høy risiko for periodevis knapphet og ustabile strømpriser i årene som kommer. Det er derfor et behov for analyser for å få økt innsikt.

I kriser med høye strømpriser vil gevinstene av omfordeling være store siden også lavinntektshusholdninger rammes av høye strømpriser. Et hovedresultat innen skatteteorien er at eventuelle avgifter på konsumgoder og tjenester bør være uniforme, se Atkinson og Stiglitz (1976). Ulikhet bør utjevnes med progressiv inntektsskatt og sosiale overføringer. Dette hovedresultatet samt andre mål og hensyn i utforming av elavgiften taler for at den norske elavgiften bør fjernes, se Bjertnæs mfl.. (2008). Hovedresultatet gir ikke støtte for å innføre subsidier i form av strømstøtte. Husholdninger som rammes bør kompenseres med sosiale overføringer. Skonhøft (2022) sammenlikner dagens strømstøtte-ordning med et maksprissystem, samt med en

¹ Takk til Håvard Hungnes, Linda Nøstbakken, Thomas Von Brasch, Pål Sletten, Cathrine Hagem, Bård Harstad, Nils-Henrik Mørch von der Fehr, Eric Nævdal, samt anonym fagkonsulent og redaktør Rune Jansen Hagen i Samfunnsøkonomen for gode kommentarer. Første utkast, mai 2022.

² Strømstøtten til husholdninger tilsvarer 90 prosent av kostnaden for strøm som i gjennomsnitt koster over 70 øre per KWh fra januar–mars 2023, 80 prosent i april–september 2023 og 90 prosent i oktober–desember 2023. Strømstøtten til jordbruket og veksthus samt til frivillige organisasjoner forlenges ut første halvår 2023. Noe forbruk omfattes ikke av støtten. Det gis også støtte til bønder, veksthusnæringen og enkelte idrettslag. Kraftkrevende industri er ikke omfattet av ordningen. Regjeringen foreslår i tillegg redusert elavgift i januar til mars 2023. Merk at husholdninger med fastpris-avtale på strøm også mottar strømstøtte.

ordning der alle husholdninger får lik støtte uansett strømforbruk. Han finner at lik støtte til alle gir mer omfordeling til lavinntektshusholdninger, samt et sterkere insentiv til å spare på strømmen. Resultatet om at produksjonen bør være mest mulig effektiv innebærer dessuten at innsatsfaktorer ikke bør subsidieres. Bedrifters strømforbruk bør ikke subsidieres ifølge dette resultatet.

Disse analysene tar imidlertid ikke hensyn til at strømkriser og store svingninger i tilgangen på strøm innebærer at strømpolitikk vil påvirke prisen på eksport og import av strøm. Flaskehalsinntekten ved utenrikshandel med strøm, som oppstår når strømpris hjemme og ute er forskjellig, deles likt mellom norske Statnett og strømdistributør i utlandet. Strømpolitikk vil påvirke den norske markedsprisen på strøm når kapasiteten i utenlandskablene begrenser handelen med strøm. Dermed påvirkes også eksport/importprisen inklusive flaskehalsinntekter/kostnader. Norsk strømpolitikk fører på denne måten til bytteforholdsgevinster og -tap. At store land kan tilpasse handelspolitikken for å høste gevinster ved å påvirke import/eksportpriser har vært kjent lenge, se Edgeworth (1894). Strømtøtte som øker eksportprisen på strøm som følge av høyere strømpris innenlands er et slags spesialtilfelle av denne litteraturen. Endringer i norsk strømpris vil også påvirke omfanget av grunnrente som tilfaller kraftprodusenter med utenlandsk eier. Det vil også gi opphav til gevinster og tap, se Huizinga og Nielsen (2008).

Denne studien analyserer effekter av strømpolitikk når det tas hensyn til at strømpolitikk vil påvirke prisen på eksport og import av strøm, samt omfanget av grunnrente til kraftprodusenter med utenlandsk eier. Studien viser at strømtøtte er god samfunnsøkonomi for Norge i markedstilstander der strømekспорт til svært høye priser begrenses av kapasiteten i utenlandskablene. Studien viser i tillegg at strømtøtte er dårlig samfunnsøkonomi i kriser preget av strømmimport som begrenses av kapasiteten i utenlandskablene. I slike kriser er avgifter på strøm god samfunnsøkonomi fordi man høster en samfunnsøkonomisk gevinst uten å ramme lavinntektshusholdninger.

EFFEKTER AV STRØMPOLITIKK

I det norske strømmarkedet bestemmes markedsprisen på Nord pool-børsen slik at tilbudet av strøm på et hvert tidspunkt blir lik etterspørselen etter strøm. Strømkabler til utlandet forbinder det norske markedet med utenlandske markeder. Etterspørselen etter strøm varierer med blant annet årstidene, utetemperatur samt tid på døgnet. Tilbudet

av strøm, både fra utlandet og fra Norge, varierer med blant annet vær og vind. Varierende nedbørsmengder gir varierende mengder med vann i vannmagasinene, som senere kan omdannes til strøm, og varierende mengder vind bestemmer omfanget av den løpende vindkraftproduksjonen.

Vannmagasinene i Norge fungerer som strømlagre for både Norge og utlandet. Kraftprodusentene kan holde igjen vann når strømprisen er lav, som så benyttes til produksjon av strøm når prisen er høy. Denne mekanismen bidrar til å utjevne og utlikne priser mellom perioder, se Førsum (2015). En strømkriser med høy strømpris innebærer at strømprodusentene setter en høyere verdi på vannet i vannmagasinene. Strømprodusentene vil da spare på vannet i vannmagasinene selv om prisen på strøm blir høy. Dermed opprettholdes den høye strømprisen. Eksempler på slike hendelser kan være reduserte gassleveranser fra Russland til EU eller en uventet høy kvotepris i EU ETS (EUs kvotehandelssystem). Vi får da en situasjon med knapphet på strøm i Norge som følge av eksport av strøm til utlandet. Et annet eksempel kan være en uventet lav fyllingsgrad i vannmagasinene. En slik tilstand fører til knapphet på strøm innenlands, som igjen presser strømprisen opp.

Det er nettopp slike tilstander vi har observert i det norske strømmarkedet det siste året. Uventede hendelser har ført til tilstander med svært høye strømpriser. Utgangspunktet for denne analysen er derfor at markedssituasjonen i det norske strømmarkedet veksler mellom forskjellige tilstander. I enkelte tilstander eksporters kraft til utlandet til en høy pris, i andre tilstander er vi selvforsynte, og i andre tilstander importeres billig kraft fra utlandet. Nedenfor analyseres effekter av strømpolitikk i forskjellige markedstilstander. I det første avsnittet analyseres effektene av endret strømpolitikk i en tilstand der handel med strøm ikke begrenses av kapasiteten på utenlandskablene. Deretter presenteres effektene av strømpolitikk i tilstander der handel med strøm begrenses av kapasiteten på utenlandskablene. I alle tilstandene antas det at norsk politikk ikke påvirker markedsprisen på strøm i utlandet. Studien tallfester samfunnsøkonomisk kostnad samt omfanget av omfordeling som følge av strømpolitikk.

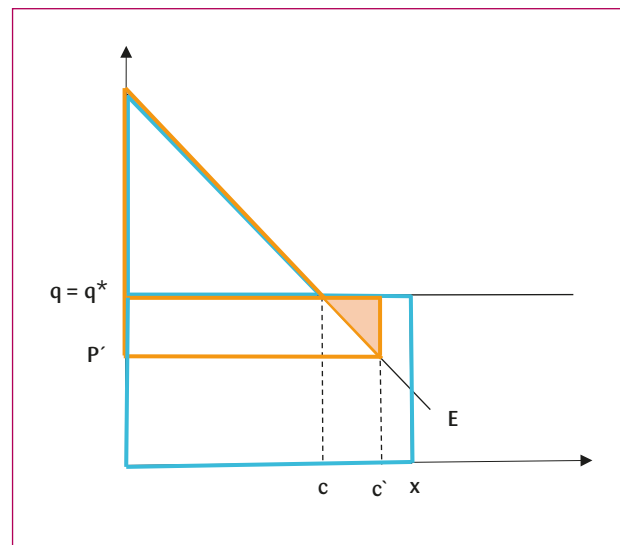
Strømtøtte uten kapasitetsskranker på strømmhandel

Dette avsnittet analyserer innføring av strømtøtte i en markedstilstand uten kapasitetsskranker på strømmhandel. Over eller underskudd på kraft i Norge utliknes med strømmhandel med utlandet til en gitt pris. I den initiale markedsløsningen er elavgiften fjernet. Denne tilnærmingen er valgt for å rendyrke effektene av å innføre strømtøtte

støtte, og fordi elavgift kombinert med støtte delvis kansellerer hverandre. Det antas som et utgangspunkt for analysen at alle strømkundene mottar eventuell strømstøtte. Effekter av strømstøtte til en begrenset gruppe analyseres i et senere avsnitt. Store deler av kraftkrevende industri samt enkelte kommuner har inngår langsiktige avtaler om leveranser av strøm til en gitt pris. De rammes ikke av kortsiktige endringer i markedsprisen på strøm. Industrien betaler dessuten bare en marginal avgift på strøm. Disse strømforbrukerne omfattes ikke av endringer i strømstøtten som ble innført vinteren 2021/2022. Denne delen av strømmarkedet inngår derfor ikke i analysen.

Figur 1 beskriver den initiale markedsløsning der etterspørselen etter strøm er gitt ved etterspørselskurven merket E. Y-aksen måler strømpris, mens x-aksen angir strømkvantum. Produksjon i Norge er eksogent gitt lik x . Markedsprisen i Norge, q , er gitt av den eksogent gitte prisen i utlandet, q^* . Konsumentprisen på strøm blir dermed lik markedsprisen siden avgifter og støtte ikke inngår i den initiale løsningen. Strømforbruket, c , bestemmes av denne konsumentprisen. Eksport av strøm blir da lik norsk produksjon, x , minus norsk forbruk, c . Merk at merverdiavgiften er utelatt siden slik avgift legges på de fleste varer og tjenester. Man får da den relevante alternativkostnaden for konsum av strøm.³

Samfunnsøkonomisk overskudd for Norge er per definisjon lik konsumentoverskuddet for norske strømkunder pluss offentlig overskudd pluss produsentoverskuddet som tilfaller norske aktører. I den initiale løsningen er konsumentoverskuddet samt produsentoverskudd for bedriftskunder lik det blå triangelet avgrenset av y-aksen, markedspriskurven, q , og etterspørselskurven, E. Konsumentoverskuddet for husholdninger kan bergenes på denne måten når nyttefunksjonen er kvasilineær, se for eksempel Varian (1987). Lønnsomheten varierer blant bedriftskundene. Produsentoverskuddet for bedriftskunder som betaler samme markedspris, kan derfor beregnes på samme måte som konsumentoverskuddet for husholdninger. For vann- og vindkraft er den kortsiktige variable produksjonskostnaden beskjeden. Antar man som en forenkling at produksjonskostnaden er lik null blir produsentoverskuddet før skatt lik produsert kvantum, x , multiplisert med markedspris, q . Investerings-



Figur 1: Strømstøtte uten kapasitetsskranker på strømhandel.

kostnadene for eksisterende kraftverk kan ikke reverseres, og påvirkes derfor ikke av politikkendringer.

Vannkraftselskapene betaler selskapsskatt på 22 prosent pluss grunnrenteskatt på 37 prosent på skattbart overskudd⁴. Selskaps- og grunnrenteskatten er utformet slik at de i minst mulig grad skal påvirke produksjons- og investeringsbeslutninger. Andre avgifter som naturressursskatt og eiendomsskatt kommer i tillegg. Kraftsektoren domineres av selskaper eid av kommuner, fylker og staten. For offentlig eide kraftselskaper blir disse skattene interne overføringer mellom offentlige institusjoner. I den videre analysen behandles derfor overskudd før skatt for produsenter med offentlig eier som produsentoverskudd som inngår i det samfunnsøkonomiske overskuddet. Skatt betalt av disse selskapene skilles ikke ut som offentlig overskudd. I Figur 1 antas det som en forenkling at all kraft produseres av offentlig eide selskaper.

Anta så at det innføres strømstøtte. Markedsprisen, q , er uendret siden den er gitt av prisen på strøm i utlandet. Prisen på strøm til husholdninger, P' , faller dermed tilsvarende strømstøtten, $q - P'$. Forbruket av strøm øker dermed fra c til c' . Norges eksport av kraft faller tilsvarende. I markedsløsningen med strømstøtte blir konsumentoverskuddet/ overskudd for bedriftskunder lik det røde triangelet avgrenset av etterspørselskurven, E, konsumentpriskurven, P' , og y-aksen. Strømsubsidien innebærer et offentlig

³ Hvis merverdiavgiften legges til i prisen på strøm til forbruker, måtte man også legge til merverdiavgift for andre varer og tjenester i analysen av samfunnsøkonomiske gevinster og tap. Ved lik merverdiavgift for alle varer og tjenester ville man da få den samme alternativkostnaden for konsum av strøm.

⁴ Regjeringen har foreslått økt grunnrenteskatt for vannkraft samt innføring av grunnrenteskatt for vindkraft i budsjettet for 2023. Den foreslår også en ekstra skatt når prisen overstiger 70 øre per KWh.

underskudd. Underskuddet tilsvarer subsidien, $q - P'$, multiplisert med strømforbruket, c' , altså det røde rektangelet mellom konsumentpriskurven, P' og markedspriskurven, q . Produsentoverskuddet for kraftprodusenter er uendret siden produksjon og markedspris er uendret. Innføring av strømsøtten fører dermed til et samfunnsøkonomisk tap tilsvarende det rødfargede trianget under markedspriskurven i Figur 1. Tapet oppstår fordi strømsøtten stimulerer til økt elforbruk på tross av at konsumentoverskuddet/produsentoverskuddet av det økte strømforbruket er lavere enn markedsprisen på strøm. Merk at tapet som følge av strømsøtten ikke påvirkes av om Norge importerer eller eksporterer strøm. Innføring av strømsøtten i en markedsituasjon med import av strøm leder til det samme tapet i samfunnsøkonomisk overskudd.

Strømsøtten til bedriftskunder medfører tilsvarende samfunnsøkonomisk tap som for husholdninger. Strøm kan brukes som innsatsfaktor eller selges til utlandet til en gitt pris. Strøm bør i utgangspunktet allokere slik at verdiskapningen blir størst mulig. Strømsøtten innebærer at prisen bedrifter betaler for strøm blir lavere enn pris på strøm solgt til utlandet. Bedrifter kan da øke bruken av strøm på tross av at verdiskapning per enhet strøm blir lavere enn eksportprisen. Enkelte bedrifter som er ulønnsomme uten strømsøtten kan i tillegg bli lønnsomme med strømsøtten. Investorers risikovilje kan dessuten øke når staten tar regninga i dårlige tider. Slike tilpasninger fører til samfunnsøkonomiske tap. Denne argumentasjonen tar imidlertid ikke hensyn til at høye strømpriser i initialløsningen kan føre til omstillingskostnader for samfunnet. Nedleggelse av hjørnesteinsbedrifter som følge av høye strømpriser kan f.eks. føre til ledighet og tap av infrastruktur, eiendom og annen realkapital. Strømsøtten til bedrifter kan forhindre slike kostnader, og slik sett være gunstig for samfunnet.

Merk at analysen fokuserer på de kortsiktige effektene av strømpolitikk. På lang sikt kan tilbudet av kraft utvides. Hvis kostnaden ved å utvide kraftproduksjonen er lik markedsprisen på kraft, blir analysen av strømsøtten som i Figur 1.

Strømsøtten med kapasitetsbegrenset eksport

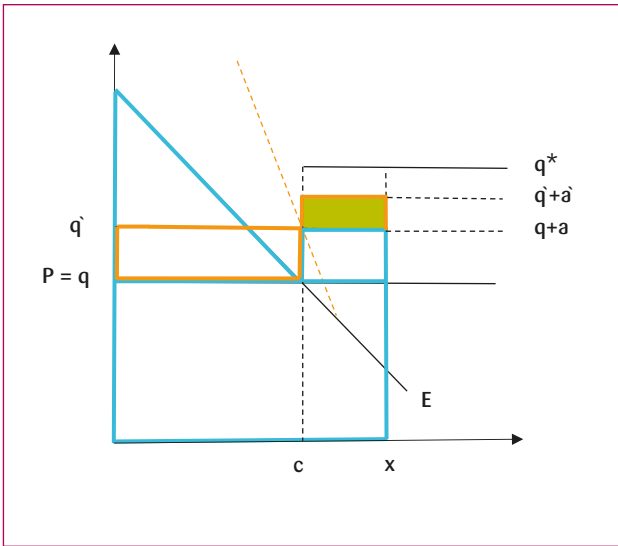
I en normalsituasjon er Norge netto eksportør av kraft. I mange tilstander og tidsperioder vil eksporten av strøm begrenses av kapasiteten på strømkablene. Dette avsnittet analyserer en markedsløsning der eksporten av strøm fra Norge begrenses av kapasiteten på strømkablene til utlandet. Det vil typisk være tilfelle i en situasjon der prisen på strøm i Norge er lavere enn prisen på strøm i utlandet.

Figur 2 beskriver den initiale markedsløsningen. Det antas at kraftproduksjonen i Norge, x , er eksogent gitt, og produsert av offentlig eide selskaper. Eksporten, $x - c$, er eksogent gitt av kapasiteten på utenlandskablene. Strømforbruket i Norge, c , er derfor residualt bestemt. Markedsprisen på strøm i Norge, q , bestemmes slik at tilbudet av strøm produsert i Norge som ikke eksporteres blir lik etterspørselen etter strøm i Norge, c . Strømprisen i utlandet er gitt lik q^* .

Kraftprodusenter i Norge får markedsprisen i Norge for kraft som eksporteres. Inntekter fra eksport som følge av differanse mellom pris i Norge og pris i utlandet deles likt mellom Statnett og utenlandsk distribusjonsselskap. Strøm blir dermed eksportert til en pris midt mellom markedspris i Norge og markedspris i utlandet, $q + a$. Prisen består av markedspris i Norge, q , pluss flaskehalsinntekter per enhet strøm til Statnett, a . Flaskehalsinntekten, a , blir dermed lik $(q^* - q)/2$. Konsumentoverskuddet/produsentoverskudd for strømkunder i initial løsning blir lik blått triangel avgrenset av initial markedspris, q , y-aksen og etterspørselskurven, E . Produsentoverskuddet for kraftprodusenter blir likt blått rektangel avgrenset av markedsprisen, y -aksen, x -aksen og produsert kvantum, x . Overskudd forbundet med flaskehalsinntekter blir likt blått rektangel avgrenset av markedspris, q , c -kurven, x -kurven og kurven merket $q + a$.

Anta så at det innføres strømsøtten. Forbrukernes etterspørselskurve, E , som markerer sammenhengen mellom etterspurt kvantum og konsumentpris endres ikke som følge av søtten. Markedsprisen knyttet til etterspørselskurven, E , etter innføring av strømsøtten angis av den røde stiplede kurven i Figur 2. Avstanden mellom etterspørselskurven, E , og rød stiplet kurve angir nivået på strømsøtten. Rød stiplet kurve starter ved innslagspunktet for strømsøtten, som utgjør 70 øre per KWh pluss nettleie i den eksisterende søttenordningen, og vokser i takt med søttesatsen. En høyere søttesats gir en brattere stiplet kurve. I den nye likevekten er konsumentprisen, P , og strømforbruket, c , uendret. Markedsprisen på strøm i Norge har steget til q' . Strømsøtten gir altså ingen avlastning for forbrukerne og bedriftskunder i en slik situasjon. Strømprodusentene i Norge mottar hele søtten gjennom den økte markedsprisen. Prisen på eksport til utlandet, q' , pluss sats for flaskehalsinntekter, a' , har også steget. Eksportinntekter inklusive flaskehalsinntekter forbundet med eksport av strøm har derfor økt som følge av strømsøtten.

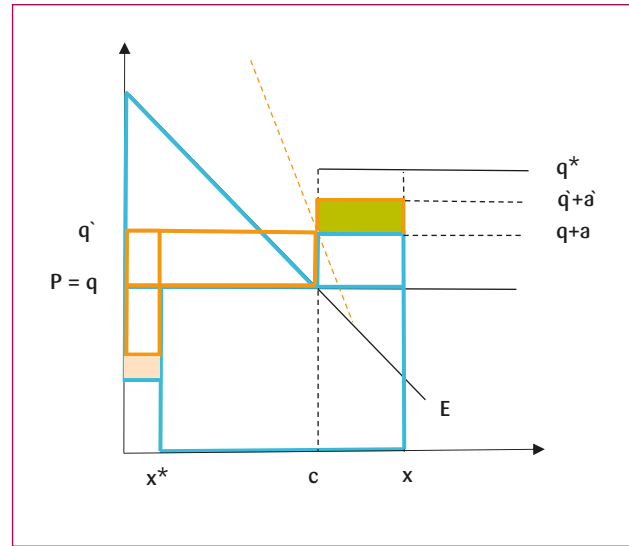
Konsumentoverskuddet/produsentoverskudd for strømkunder i markedsløsning med strømsøtten blir lik blått tri-



Figur 2: Strømsstøtte med kapasitetsbegrenset eksport.

angel avgrenset av initial markedspris, q , y-aksen og etterspørselskurven, E . Utbetaling av strømsstøtte gir et offentlig underskudd lik rødt rektangel avgrenset av konsumentpris-kurven, P , y-aksen, q' -kurven og c -kurven. Produsentoverskuddet for kraftprodusenter blir lik rektangelet avgrenset av markedspris i Norge, q' , y-aksen, x -aksen og produsert kvantum merket som x -kurven. Inntekter fra eksport av strøm som tilfaller Statnett blir likt grønt areal avgrenset av markedsprisen, q , x -kurven, c -kurven og kurven merket $q' + a'$. Samfunnsøkonomisk overskudd forbundet med å innføre strømsstøtte blir da lik dette grønnfargete rektangelet. Strømsstøtten gir som nevnt ingen avlastning for forbrukerne i dette tilfellet. Gevinst forbundet med høyere eksportinntekter forutsetter at den norske strømprisen i utgangspunktet er lavere enn den utenlandske prisen. Strømsstøtte som øker den norske markedsprisen opp til den utenlandske strømprisen innebærer at norske myndigheter høster hele gevinsten av strømekспорт til utlandet. Økes strømsstøtten fra et nivå der norsk pris er lik eller høyere enn utenlandsk pris får man ikke en slik gevinst.

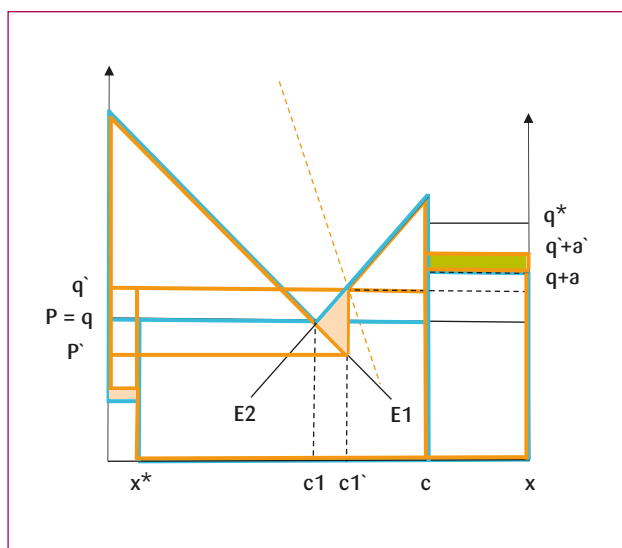
I analysen i Figur 2 antas det at kraftselskapene i Norge eies av offentlig sektor. Ifølge tall fra SSB eier det offentlige kraftselskaper som produserer om lag 81 prosent av kraften i Norge i 2021. Den resterende kraften produseres av selskaper eid av private norske og utenlandske aktører. Profitt som tilfaller utenlandske aktører inkluderes normalt ikke i definisjonen av samfunnsøkonomisk overskudd. I Figur 3 er derfor produksjon av kraft i Norge splittet opp i produksjon av selskaper eid av utenlandske investorer, x^* ,



Figur 3: Strømsstøtte med kapasitetsbegrenset eksport og utenlandske eiere.

samt produksjon av selskaper eid av offentlige og private norske investorer, $x - x^*$. Disse produksjonskvantaene er eksogent gitte. I den initiale markedsløsningen er produsentoverskudd før skatt for selskaper eid av utenlandske investorer lik produsert kvantum for slike selskaper, x^* , multiplisert med markedsprisen, q . Skatt på dette overskuddet, som er en del av det samfunnsøkonomiske overskuddet, er likt blått rektangel under markedspriskurven, og mellom y-aksen og produksjonsnivået merket x^* .

Innføring av strømsstøtte øker produsentoverskudd før skatt for selskaper eid av utenlandske investorer til ny markedspris, q' , multiplisert med produsert kvantum for slike selskaper, x^* . Samtidig øker også skatten på overskudd fra disse selskapene. Denne skatten blir like de to røde rektangelene mellom y-aksen og produksjonsnivåkurven merket x^* . Dermed øker overskudd etter skatt for selskaper eid av utenlandske investorer med rødt areal mellom y-aksen og produksjonsnivåkurven merket x^* . Denne økningen er lik reduksjon i samfunnsøkonomisk overskudd forbundet med utenlandsk eierskap som følge av at strømsstøtte innføres. Øvrige effekter av strømsstøtte blir som beskrevet i Figur 2. Endring i samfunnsøkonomisk overskudd som følge av å innføre strømsstøtte blir da lik grønnfarget rektangel over markespriskurven, q' , minus rødfarget rektangel langs y-aksen i Figur 3. I tilfeller med stor gevinst forbundet med høyere inntekter fra eksport av strøm vil strømsstøtte gi en samfunnsøkonomisk gevinst. Strømsstøtten gir som nevnt ingen avlastning for forbrukerne i dette tilfellet.



Den grafiske analysen av endring i samfunnsøkonomisk overskudd forutsetter at verdien av penger i offentlig sektor er lik gjennomsnittsverdien av penger i privat sektor. Denne antagelsen innebærer at den marginale kostnaden av offentlige midler (MCF) er lik 1, slik Jacobs (2018) finner. I Norge benyttes imidlertid en marginal kostnad av offentlige midler lik 1,2. Det følger imidlertid av Figur 3 at endring i inntekter til det offentlige som følge av strømstøtte er lik den samfunnsøkonomiske gevinsten. Med en MCF lik 1,2 øker derfor den samfunnsøkonomiske gevinsten i Figur 3 med 20 prosent.

Strømsstøtte til en begrenset gruppe når eksporten er kapasitetsbegrenset

Anta så at strømstøtten gis til en begrenset gruppe, slik som den norske strømstøtten. I den initiale markedsløsningen uten strømstøtte er markedsprisen på strøm, q , bestemt slik at tilbudet av strøm produsert i Norge som ikke eksporteres blir lik etterspørselen etter strøm. Strømforbruket til gruppen 1, med etterspørselskurve $E1$, bli lik $c1$, se Figur 4. Strømforbruk for gruppe 2 blir lik totalforbruket for de to gruppene, c , minus forbruk for gruppe 1, $c1$. Etterspørselskurven til gruppe 2, målt fra totalforbruket, c , mot venstre, er merket $E2$. Strømprisen i utlandet er lik q^* .

Konsumentoverskuddet i initial løsning for gruppe 1 blir lik blått triangel inntil initial markedspris, q , og y-aksen. Konsumentoverskuddet for gruppe 2 blir lik blått triangel inntil initial markedspris, q , og loddrett kurve som markerer totalforbruket, c . Strøm blir som forklart ovenfor

eksportert til en pris midt imellom markedspris i Norge og markedspris i utlandet, $q+a$. Offentlig overskudd forbundet med skatt på utenlandsk eide kraftselskaper blir lik skatt på overskudd for strømprodusenter med utenlandske eiere, merket som blått rektangel langs y -aksen. Produsentoverskuddet for produsenter med norske eiere som leverer til det norske markedet blir lik blått rektangel avgrenset av markedspris-kurven, x^* -kurven, c -kurven og x -aksen. Flaskehalsinntekter forbundet med eksport samt produsentoverskudd forbundet med strøm som eksporteres blir likt blått rektangel mellom loddrette kurver markert som c -kurven og x -kurven.

Anta så at det innføres strømstøtte til gruppe 1. Forbrukernes etterspørselskurve, E_1 , endres ikke som følge av støtten. Markedsprisen knyttet til etterspørselskurven, E_1 , angis av den røde stiplede kurven langs etterspørselskurven i Figur 4. Avstanden mellom etterspørselskurven, E_1 , og rød stiplet kurve angir nivået på strømstøtten. I den nye likevekten har markedsprisen på strøm i Norge steget til q' . Denne markedsprisen er lik konsumentprisen for gruppe 2. Konsumentprisen for gruppe 1, P' , blir lik ny markedspris minus strømstøtte. Strømforbruket til gruppe 1 har steget til c_1' , og strømforbruket til gruppe 2 har falt tilsvarende. Figuren viser at strømstøtten har redusert prisen på strøm for gruppen som mottar strømstøtte. Prisreduksjonen er imidlertid mindre enn nivået på strømstøtten. Figuren viser også at strømstøtten har økt prisen på strøm for gruppen som ikke mottar strømstøtte. Helningen på de to etterspørselskurvene vil avgjøre størrelsen på prisendringene. Prisen på eksport inklusiv nettleie til Statnett, $q' + a'$, som ligger midt mellom den nye norske markedsprisen og prisen i utlandet, har også steget. Inntekter fra eksport av strøm har altså økt som følge av strømstøtten. Økningen i markedsprisen på strøm har også økt overskudd før skatt for utenlandsk eiere. En konsekvens er at overskudd etter skatt for utenlandske eiere øker.

I den nye markedsløsningen blir konsumentoverskuddet for gruppe 1 lik rødt triangel inntil initial ny konsumentpriskurve, P^* , og y-aksen. Konsumentoverskuddet for gruppe 2 blir lik rødt triangel inntil ny markedspris, q^* , og loddrett kurve som markerer totalforbruket, c . Strømsubsidien utgjør et offentlig underskudd. Underskuddet tilsvare subsidien, $q^* - P^*$, multiplisert med strømforbruket, c^1 , altså det røde rektangelet mellom konsumentpriskurven, P^* , og markedspriskurven, q^* . Det påløper et offentlig overskudd lik skatten på overskudd for produsenter med utenlandske eiere. Dette overskuddet er lik de to røde rektanglene inntil y-aksen som er rødfarget.

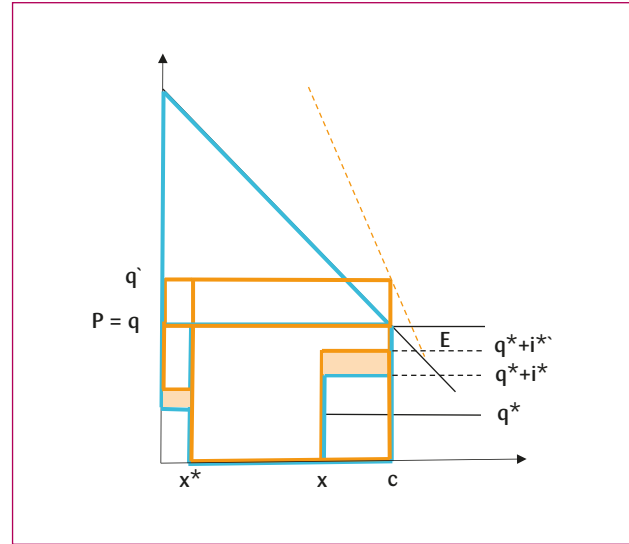
Produsentoverskuddet for kraftselskaper med norske eiere som leverer til det norske markedet blir lik rødt rektangel avgrenset av markedspriskurven, q^* , x^* -kurven, c -kurven og x -aksen. Flaskehalsinntekter forbundet med eksport samt produsentoverskudd forbundet med strøm som eksporteres blir lik rødt rektangel avgrenset av vannrett kurve markert som $q^* + a^*$, x -kurven, c -kurven og x -aksen.

Endring i samfunnsøkonomisk overskudd blir da lik grønnfarget rektangel over kurven som markerer eksportpris pluss nettleiesats, $q + a$, minus rødfarget rektangel langs y -aksen, minus rødfarget triangel inntil loddrett kurve som markerer nytt forbruk for gruppe 1, c_1^* . Total endring i samfunnsøkonomisk overskudd kan bli positiv eller negativ. I tilfeller med stor gevinst forbundet med eksport av strøm vil strømstøtte gi en samfunnsøkonomisk gevinst for Norge.

Strømstøtte med kapasitetsbegrenset import

Dette avsnittet analyserer en markedsløsning med innenlandsk produksjonsunderskudd av strøm der importen av strøm til Norge begrenses av kapasiteten på strømkablene fra utlandet. Det vil være tilfelle i en situasjon der prisen på strøm i Norge er høyere enn prisen på strøm i utlandet. I den initiale markedsløsningen bestemmes markedsprisen på strøm, q , slik at strøm produsert i Norge pluss strøm som importeres er lik etterspørselen etter strøm i Norge. Strømforbruket i Norge er residualbestemt lik c . Strømprisen i utlandet er lik q^* . Strøm blir importert til en kostnad midt mellom markedspris i Norge, q , og markedspris i utlandet, q^* , altså til kostnaden $q^* + i^*$. Kostnaden omfatter markedspris i utlandet, q^* , pluss pris på flaskehalskostnader til utenlandsk distributør, i^* . Flaskehalsinntektene som skyldes forskjellen mellom denne importkostnaden og den norske markedsprisen tilfaller Statnett. Konsumentoverskuddet i initial løsning blir lik blått triangel avgrenset av initial markedspris, q , etterspørselskurven, E , og y -aksen. Offentlig overskudd blir lik skatt på overskudd for strømprodusenter med utenlandske eiere, merket som blått rektangel langs y -aksen. Produsentoverskuddet for norskeide produsenter inklusive flaskehalsinntekter som tilfaller Statnett blir lik det blå rektangelet avgrenset av markedsprisen q , x -aksen, loddrett kurve merket x^* , samt loddrett kurve merket c , minus utgifter til import av strøm angitt som blått rektangel over x -aksen og mellom de loddrette kurvene merket x og c .

Anta så at det innføres strømstøtte. Forbrukernes etterspørselskurve, E , endres ikke som følge av støtten. Markeds-



Figur 5: Strømstøtte med kapasitetsbegrenset import.

prisen knyttet til etterspørselskurven, E , angis av den røde stiplede kurven langs etterspørselskurven i Figur 5. Avstanden mellom etterspørselskurven, E , og rød stiplet kurve angir nivået på strømstøtten. I den nye likevekten er konsumentprisen og strømforbruket uendret. Markedsprisen på strøm i Norge har steget til q^* . Strømstøtten gir altså ingen avlastning for forbrukerne i en slik situasjon. Strømprodusentene i Norge mottar hele støtten gjennom den økte markedsprisen. Prisen på import fra utlandet inklusiv nettleie, som nå ligger midt mellom den nye norske markedsprisen og prisen i utlandet, har steget til $q^* + i^*$.

I markedsløsning med strømstøtte blir konsumentoverskuddet lik blått triangel som i initial løsning. Offentlig underskudd forbundet med utgifter til strømstøtten blir lik rødt rektangel avgrenset av konsumentpriskurven, P , markedspriskurven, q^* -kurven, y -aksen og loddrett kurve merket c . Produsentoverskuddet for norskeide strømprodusenter samt flaskehalsinntekter til Statnett blir likt rødt rektangel avgrenset av markedspris i Norge, q^* , x -aksen, og loddrette kurver merket x^* og c , minus utgifter til import av strøm, altså rødt rektangel avgrenset av x -aksen, og kurvene merket x , c og $q^* + i^*$. Samfunnsøkonomisk tap blir da lik rødfarget rektangel langs y -aksen pluss rødfarget rektangel mellom de loddrette kurvene merket x og c . Det oppstår altså et samfunnsøkonomisk tap som følge av strømstøtten. Strømstøtten gir som nevnt ingen avlastning for forbrukerne i dette tilfellet.

Virkningene av å innføre elavgift i en markedsløsning der importen av strøm til Norge begrenses av kapasiteten på strømkablene fra utlandet blir nøyaktig motsatt. Prisen på strøm ville da falle med nivået på elavgiften. Lavere strømpris innenlands ville redusert importprisen på strøm, samt profitten til utenlandske eiere. Det ville altså oppstått en samfunnsøkonomisk gevinst som følge av elavgiften. Samtidig ville elavgiften ikke belastet strømkundene i dette tilfelle.

TALLFESTING AV OMFORDELING OG SAMFUNNSØKONOMISK TAP

Dette avsnittet diskuterer og tallfester effektene av strømsøtte med utgangspunkt i beregningene ovenfor. Beregningene avdekker at strømmarkedets tilstand er avgjørende for effekten av strømsøtte. Tallfestingen tar derfor utgangspunkt i kriser og situasjoner som domineres av de forskjellige tilstandene.

En strømkriser som oppstår som følge av svært høye strømpriser i utlandet vil domineres av en tilstand der eksporten begrenses av kapasiteten i utenlandskablene. Slike utfall blir mer sannsynlige med overgang til fornybar energi i EU samt med redusert energitilførselen fra Russland til EU. Analysen ovenfor viser at strømsøtte til alle ikke avlaster forbrukerne i dette tilfellet. Ønske om å avlaste fattige husholdninger som rammes av høye strømpriser må oppnås med andre sosiale overføringer i dette tilfellet. Strømsøtten leder imidlertid til en samfunnsøkonomisk gevinst som følge av økte inntekter fra eksport av strøm, samt et samfunnsøkonomisk tap som følge av økt profitt til utenlandske eiere av kraftselskaper i Norge. Størrelsen på den samfunnsøkonomiske gevinsten vil være avhengig av prisforskjellen mellom Norge og utlandet, som igjen vil være avhengig av krisen i utlandet. Strømkriser i andre land har ført til vesentlig høyere strømpriser enn de som har vært observert i Europa det siste året. Prisforskjellen i talleksempelen, som er valgt for å illustrere, er vesentlig lavere enn disse observerte prisene. Hvis differansen mellom pris ute og hjemme er dobbelt så høy som strømsøtten, slik som i Figur 3, får vi en gevinst lik halvparten av strømsøtten multiplisert med eksporten av strøm. Med en kabelkapasitet på om lag 8,5 GW blir det maksimale eksportpotensialet per måned litt over 6 TWh. Vedlikehold og driftstans samt andre forhold vil i praksis redusere eksportpotensialet. Det antas derfor at eksportpotensialet blir om lag 5 TWh per måned. Med en strømsøtte på 1 kroner per KWh og en eksport lik 5 TWh får vi en gevinst forbundet med økte eksportinntekter på 2,5 Mrd. kroner per måned. Det er

imidlertid rimelig å anta at et slikt eksportomfang over flere måneder vil føre til knapphet på strøm som presser opp markedsprisen i Norge. Hvis markedsprisen i Norge blir lik markedsprisen ute uteblir eksportgevinsten.

Antar man som en forenkling at utenlandsk eide kraftselskaper i gjennomsnitt betaler selskapsskatt og grunnrenteskatt tilsvarende 50 prosent av overskuddet, blir det samfunnsøkonomiske tapet, som er lik økningen i profitt som tilfaller utenlandske eiere, lik 50 prosent av økningen i profitt før skatt ved utenlandsk eide kraftverk. Økningen i profitt før skatt blir lik økning i norsk markedspris multiplisert med produksjon av kraft ved utenlandskeide kraftverk. Økningen i markedspris blir lik strømsøtten i dette tilfellet. I 2021 var strømpriduksjonen i Norge 157,1 TWh ifølge Statistisk Sentralbyrå. Av dette kom om lag 12 TWh fra vind, mens om lag 144 TWh kom fra vannkraft. Produksjonen i småkraftverk utgjorde om lag 12 TWh av dette. Utlendinger eide kraftverk som produserte om lag 5 prosent av vannkraften og 50 prosent av vindkraften når småkraftverk var utelatt. Det vil si at utenlandskeide kraftselskaper produserte litt over 12 TWh årlig, eller om lag 1 TWh per måned. Det samfunnsøkonomiske tapet som følge av økt profitt til utenlandsk eide kraftselskaper blir dermed om lag 0,5 Mrd. kroner per måned. Strømsøtte gir dermed ingen kompensasjon til strømkundene, men en samlet samfunnsøkonomisk gevinst på om lag 2 Mrd. kroner per måned i dette tilfellet. Strømsøtte er altså god samfunnsøkonomi under slike kriser.

En strømkriser som oppstår som følge av svært lav strømpriduksjon i Norge vil domineres av tilstander der import begrenses av kapasiteten i utenlandskablene. Strømprisen ute vil være lavere enn strømprisen hjemme i dette tilfelle. Analysen ovenfor viser at strømsøtte til alle grupper ikke avlaster forbrukerne i dette tilfellet, og at søtten leder til et samfunnsøkonomisk tap. Hvis differansen mellom pris hjemme og ute er dobbelt så høy som strømsøtten, slik som i Figur 5, får vi en samfunnsøkonomisk kostnad forbundet med dyrere import lik halvparten av strømsøtten multiplisert med importen av strøm. Med en strømsøtte på 1 kroner per KWh og en import lik 5 TWh per måned får vi en kostnad lik 2,5 Mrd. kroner. Det samfunnsøkonomiske tapet forbundet med økt profitt til utenlandske eiere blir lik 50 prosent av økningen i profitt før skatt ved utenlandsk eide kraftverk. Økningen i profitt før skatt blir lik økning i norsk markedspris multiplisert med produksjon av kraft ved utenlandskeide kraftverk. Økningen i markedspris blir lik strømsøtten, og produksjon av kraft ved utenlandskeide kraftverk utgjør om lag 1 TWh per måned.

Det samfunnsøkonomiske tapet blir dermed lik 0,5 Mrd. kroner per måned. Totalt tap per måned blir da 3 mrd. kroner. I kriser som preges av kapasitetsbegrenset import er strømstøtte derfor ikke god samfunnsøkonomi. En avgift på strøm for aller grupper har motsatt effekt. I slike kriser er altså strømvavgift god samfunnsøkonomi fordi man høster en samfunnsøkonomisk gevinst uten å belaste husholdninger som rammes av høy strømpris. Ønske om å avlaste fattige husholdninger som rammes av høye strømpriser må innfris med andre sosiale overføringer i dette tilfellet.

En strømkriser kan også være preget av en blanding mellom knapphet på strøm i Norge og høy pris i utlandet. Det kan som nevnt argumenteres for at prisen på strøm i utlandet vil ligge på et høyt nivå i tiden fremover som følge av høye priser på både gass og utslippskvoter, samt ustabil tilgang på kraft. NVE (2021) beregner at andeler av tid strømmarkedet forventes å være i en tilstand med eksport, import og uten handel vil være henholdsvis 60, 20 og 20 prosent. Det forventes altså at normalsituasjonen i Norge i stor grad preges av en tilstand der strøm eksporteres til utlandet. Krisen i Europa forsterker dette bildet. Det er imidlertid utfordrende å anslå i hvor stor grad handelen med strøm begrenses av kapasiteten i utenlandskablene. Det er også utfordrende å beregne prisforskjeller mellom Norge og utlandet gitt at handelen med strøm begrenses av kapasiteten i strømkablene. Et talleksempel belyser velferdseffekten av strømstøtte i en slik situasjon. I talleksempelen antas det at strøm handles til lik pris hjemme og ute i 8 måneder av året. Det antas videre at strømeksporten begrenses av kapasiteten i utenlandskablene i 3 måneder av året, samt at strømmimporten begrenses av kabelkapasiteten i en måned av året. En felles pris hjemme og ute kan enten være høy eller lav. Begge tilstandene diskuteres siden strømstøtte etter den norske strømstøttemodellen er betinget på at prisen er unormalt høy.

For hver av tilstandene ovenfor beregnes endring i samfunnsøkonomisk overskudd som følge av strømstøtte, samt omfanget av omfordeling til enkeltpersoner. I tilstanden med høy felles pris hjemme og ute blir analysen av strømstøtte i avsnittet «*Strømstøtte uten kapasitetskranker på strømhandel*» relevant. Med en markedspris på 2 kroner per KWh vil en strømstøtte på 1 krone per KWh til husholdninger og tjenesteytende næringer, med et samlet gjennomsnittlig forbruk på om lag 6 TWh per måned, gi en økning i strømforbruket på 0,6 TWh hvis priselastisiteten er lik 0,2. Dette gir et samfunnsøkonomisk tap på 0,3 Mrd. kroner. Besparelse forbundet med husholdningenes forbruk, om lag 3,3 TWh per måned,

utgjør om lag 600 kroner per person per måned. Besparelse forbundet med tjenestenæringenes forbruk, om lag 2,5 TWh per måned, utgjør om lag 460 kroner per person. Total besparelse blir om lag 1060 kroner per person per måned. Over 8 måneder utgjør besparelsen om lag 8500 kroner per person. Samfunnsøkonomisk kostnad per person utgjør om lag 55 kroner per måned. Over 8 måneder utgjør kostnaden 440 kroner per person. Hvis markedsprisen isteden ligger på eller under et normalnivå utbetales ikke strømstøtte i denne tilstanden. Ergo blir det heller ingen gevinster eller tap.

Effekter over ett år finner man ved å summere effektene over måneder. Bidraget i tilstanden med kapasitetsbegrenset eksport finnes ved å beregne anslagene for gevinster og tap i denne tilstanden i 3 måneder. Netto gevinst blir 6 mrd. kroner. Gevinst per person blir om lag 1100 kroner. Det blir ingen omfordeling i disse månedene. Måneden med kapasitetsbegrenset import gir et netto tap på 3 mrd. kroner. Tap per person blir om lag 550 kroner. Det blir ingen omfordeling i dette tilfellet heller. I tilstanden med handel til lik pris får man en omfordeling på om lag 8500 kroner per person, samt et samfunnsøkonomisk tap på 440 per person. Total samfunnsøkonomisk gevinst per person blir sa $1100 - 550 - 440 = 110$ kroner. I dette enkle talleksempelen innebærer en strømstøtte på 1 krone per KWh altså en omfordeling på om lag 8500 kroner per gjennomsnittsperson. Samtidig gir støtten en samfunnsøkonomisk gevinst på 110 kroner per person. Strømstøtte er derfor god samfunnsøkonomi i dette scenarioet. Antar man at prisnivået er lik eller under normalnivå i tilstanden med lik pris hjemme og ute blir det ikke utbetalt strømstøtte i denne tilstanden. Den samfunnsøkonomisk gevinst av å innføre strømstøtten blir da lik $1100 - 550 = 550$ kroner per person. Det blir samtidig ingen omfordeling til strømkunder i dette tilfellet. Altså er strømstøtte god samfunnsøkonomi i et slikt scenario også.

DISKUSJON

Det enkle talleksempelen ovenfor gir ikke et fullstendig bilde av effektene av å innføre strømstøtte. I analysen antas det at produksjonen i Norge er eksogent gitt. Økt markedspris i Norge som følge av strømstøtte når eksporten er begrenset av kapasiteten i utenlandskablene gir isolert sett strømprodusentene et insentiv til å produsere mer ved å tappe vannmagasinene. Hvis strømprodusentene forventer høyere priser i fremtidige perioder, selv etter at strømstøtte innføres, og strømproduksjonen er på et minimum, er det ingen grunn til å forvente at produksjonen vil

øke som følge av strømsstøtte. Det er heller ingen grunn til å forvente at produksjonen vil øke hvis produksjonen allerede er på et maksimum. I slike tilstander er antagelsen om eksogen produksjon relevant. Hvis det er ledig produksjonskapasitet, og strømsstøtte innebærer at strømprisen overstiger forventet pris i fremtidige perioder, er det relevant å legge til grunn at produksjonsmengden vil øke. Økt produksjonsmengde vil igjen redusere markedsprisen. Utfallet ville da blitt en lavere konsumentpris, økt konsum, samt lavere samfunnsøkonomisk gevinst som følge av lavere eksportinntekter, samt et lavere tap som følge av redusert profitt til utenlandske eiere. Tapping av vannmagasinene innebærer imidlertid mer knapphet på strøm i fremtidige perioder. Det vil isolert sett presse opp markedsprisen på strøm i tilstander med kapasitetsbegrenset eksport i fremtidige perioder. Man får da en samfunnsøkonomiske gevinster i framtidige perioder forbundet med høyere eksportinntekter, samt et tap forbundet med økt profitt til utenlandske eiere. Slike gevinster og tap uteblir imidlertid hvis knappheten på strøm i fremtidige perioder fører til redusert produksjon i perioder der markedsprisen er gitt av prisen i utlandet.

Det er imidlertid rimelig å anta at strømsstøtten også blir innført i fremtidige perioder. Verdien av vannet i magasinene vil i så fall øke i dag og i framtidige perioder. Da får ikke produsentene et insentiv til å spare mindre på vannet/strømmen. Produsentene får imidlertid et insentiv til å flytte produksjon til perioder der markedsprisen øker som følge av strømsstøtten. Det vil igjen dempe markedsprisen i disse periodene. Dermed blir økningen i eksportinntekter og profitt til utenlandske eiere mindre. Analysene ovenfor med eksogent gitt produksjon blir imidlertid relevante hvis produksjonskapasiteten i utgangspunktet er maksimalt utnyttet i perioder med kapasitetsbegrenset eksport. Det kan også argumenteres for at strømprodusentenes prisforventninger stadig endres av ny kriseinformasjon, og at antagelsen om uendret produksjon er relevant i en slik situasjon.

Strømsstøtte som øker markedsprisen, gir også insentiver til å investere i økt produksjonskapasitet. Økt produksjonskapasitet og produksjon vil dempe markedsprisen, og dermed samfunnsøkonomiske gevinster og tap forbundet med økt markedspris. Et for sterkt investeringsinsentiv kan også føre til et samfunnsøkonomisk tap. Disse effektene forutsetter imidlertid at økningen i kapasitet blir implementert før krisen og støtten er et tilbakelagt stadium. Det er tidkrevende å øke produksjonskapasiteten, så en slik forutsetning kan det stilles spørsmålsteget ved.

Hvis høye strømpriser og støtte vedvarer blir kapasitetsøkninger mer relevante.

Beregningene i tilstandene med kapasitetsbegrenset handel antar vesentlige prisforskjeller mellom Norge og utlandet. Gevinster og tap reduseres hvis prisforskjellene er mindre. Priselastisiteten er dessuten anslått på usikkert grunnlag. Beregningene analyserer effektene av strømsstøtte til alle som betaler markedspris på strøm. Den avgrensede norske strømsstøtten er så langt forbeholdt husholdninger, bønder, veksthusnæringen og enkelte idrettslag. Analysen ovenfor viser at avgrensing av strømsstøtte til en begrenset gruppe i tilfelle med kapasitetsbegrenset eksport reduserer gevinsten forbundet med høyere eksportinntekter. Tapet forbundet med økt profitt til utenlandske eiere reduseres også. Det oppstår i tillegg et ekstra tap forbundet med reallokering av strøm mellom grupper innenlands. Et ønske om å forhindre slike tap samt ønske om å unngå omstillingskostnader forbundet med høye strømpriser taler for å innføre strømsstøtte som også omfatter bedrifter.

Det bør nevnes at politikk som tar sikte på å utnytte svakheter ved avtalene om fordeling av flaskehalsinntekter kan påvirke nye avtaler om deling av flaskehalsinntekter. Strategis handelspolitikk er dessuten ikke populært i et integrert Europa. Et forbud mot strømsstøtte basert på dette argumentet er imidlertid tilnærmet utenkelig i dagens krisetilstand. Det bør også nevnes at endringer i profitt som tilfaller utenlandske eiere kan nøytraliseres ved å justere grunnrenteskatten i kraftnæringen. En viktig innsikt analysen gir er at tilstandsbetinget strømpolitikk gir et bedre utfall for Norge. Tilstandsbetinget politikk er imidlertid ikke alltid praktisk gjennomførbart. Husholdninger med fastprisavtale inngår dessuten ikke i analysen. Prisen på strøm har blitt negativ for en del husholdninger med gunstig fastprisavtale. Det innebærer at slike husholdninger får betalt for å sløse med strømmen. Dette kan føre til betydelige samfunnsøkonomiske tap. Innføring av minstepris på strøm kan forhindre dette problemet.

Regjeringen har uttalt at den vil legge til rette for mer bruk av fastprisavtaler. Endringer i markedsprisen på strøm vil da i mindre grad påvirke forbruket av strøm. Det er en ulempe i tilstander med knapphet på strøm fordi prisen som balanserer tilbud og etterspørsel da kan bli svært høy for de som har spotpriskontrakt. Man kan da forvente at det politiske presset for å innføre strømsstøtte blir høyt. Er strømkundene overbevist om at myndighetene innfører strømsstøtte hvis prisen blir høy, og at støtten er forbeholdt de uten fastprisavtale, undergraves insentivet til å inngå

fastprisavtale. Hvorfor? Ingen strømkunder betaler høy pris i tilstander med høy markedspris på strøm. De med løpende spotprisavtaler betaler en lav pris i tilstander med lav markedspris, mens de med fastprisavtale betaler en høyere pris. Det kan derfor argumenteres for at myndighetene bør ta ansvaret for å forsikre mot ekstreme variasjoner i strømprisen.

Analysene ovenfor viser at strømsøtte presser opp markedsprisen i tilstander med kapasitetsbegrenset handel med strøm. En ekstra generøs strømsøtte kan altså føre til en ekstra høy markedspris på strøm i Norge. Hvis denne markedsprisen overstiger markedsprisen i utlandet, får vi en markedstilstand med import av strøm til Norge. Analysen ovenfor viser at strømsøtte er dårlig samfunnsøkonomi i en markedstilstand med kapasitetsbegrenset import av strøm. Å innføre en ekstra gunstig strømsøtte, slik flere politikere har foreslått, vil føre til et samfunnsøkonomisk tap i dette tilfellet. Å innføre makspris på strøm i tilstander der kapasiteten på strøm er begrenset innebærer at man også må innføre rasjonering av strøm.

Ifølge NVE er det svært lav sannsynlighet for at det blir nødvendig med rasjonering av strøm til vinteren og våren 2023. I slike tilstander reflekterer ikke markedsprisen på strøm den samfunnsøkonomiske verdien av strøm. En slik markedssvikt innebærer at kraftprodusentene i for liten grad sparer på vannet, og man kan argumentere for tiltak som f.eks. krav om fyllingsgrad og begrensinger i eksport. Analyser av tiltak i slike tilstander inngår ikke i denne studien.

Strømsøtte kan også ha ført til andre gevinster og tap. Det kan tenkes at strømsøtten førte til en lavere konsumprisvekst som så dempet lønnskravene i lønnsoppgjøret, og på denne måten bremsset en eventuell lønns- og prisspiral. Strømsøtten stimulerer imidlertid den økonomiske aktiviteten, og dette vil trolig presse opp renta siden den økonomiske aktiviteten allerede er høy. Denne stimulansen kan imidlertid motvirkes ved å redusere det oljekorrigerte budsjettunderskuddet. Styringsrenta var dessuten på et historisk lavt nivå, og realrenta var negativ. Disse momentene innebærer at faren for renteoppgang ikke er et godt argument mot strømsøtte. Det kan også argumenteres for at aktørene manglet private forsikringer mot høye strømpriser pga. manglende informasjon, og at strømsøtten løste dette problemet.

KONKLUSJON

Denne artikkelen viser at strømsøtte i flere tilfeller ikke avlaster strømkundene, men at strømsøtte til alle allikevel er gunstig når strøm i betydelig grad eksporteres og eksportkapasiteten samtidig er begrenset av kapasiteten i utenlandskablene. Artikkelen viser også at slik strømsøtte er dårlig samfunnsøkonomi i kriser preget av lav strømsproduksjon og import som begrenses av kapasiteten i utenlandskablene. I slike kriser er avgifter på strøm god samfunnsøkonomi fordi man høster en samfunnsøkonomisk gevinst uten å ramme strømkundene.

At strømsøtte i flere tilfeller ikke avlaster strømkundene som rammes av høye strømpriser avdekker et behov for å kompensere lavinntektshusholdninger på andre måter. Aktuelle alternativer vil være økte sosiale overføringer, økt bostøtte, kontantoverføringer samt justeringer i bunnfradrag for inntektsskatten. Støtte til strømbesparende tiltak er et annet alternativ. Tiltakene bør i størst mulig grad rettes inn mot regioner som rammes av høye strømpriser. Samfunnsøkonomiske gevinster forbundet med strømsøtte kan allikevel høstes ved å innføre slike alternative ordninger i tillegg til strømsøtte.

REFERANSER

- Atkinson, A. B. og J. E. Stiglitz (1976). The design of tax structure: Direct versus indirect taxation. *Journal of Public Economics* 6 (1-2), 55-75.
- Bjertnæs, G. H., T. Fæhn og J. Aasness (2008). Designing an electricity tax system in presence of international regulations and multiple public goals: An empirical assessment. *Energy Policy* 36, 3723-3733.
- Edgeworth, F. Y. (1894). The Theory of International Values. *The Economic Journal* 4 (13), 35-50.
- Førsund, F. R. (2015). Hydropower Economics. *International series in operations research & management science*, ISOR volum 217. Springer Boston, MA.
- Huizinga, H. og S. B. Nielsen (1997). Capital income and profit taxation with foreign ownership of firms. *Journal of International Economics* 41, 149-182.
- Jacobs, B. (2018). Marginal Cost of Public Funds is One at the Optimal Tax System. *International Tax and Public Finance* 25 (4).
- NOU 2019: 16 Skattlegging av vannkraftverk.
- NVE (2021). Langsiktige kraftmarkedsanalyser 2021-2040. Rapport 29/2021.
- Skonhoft, A. (2022). Flat strømsøtte er best! *Samfunnsøkonomen* 6/2022.
- Varian, H. R. (1987). Intermediate Microeconomics: A modern approach. 5. utgave. W. W. Norton & Company, New York.

SOLVEIG GLOMSRØD

Seniorforsker, CICERO Senter for klimaforskning

LARS LINDHOLT

Seniorforsker, Statistisk sentralbyrå

TAOYUAN WEI

Seniorforsker, CICERO Senter for klimaforskning



Farvel til en fossil æra? IEAs Net Zero by 2050-scenario¹

Norge har sluttet seg til Parisavtalen og 1,5 °C-målet, som innebærer at verden må nå netto null utslipp av CO₂ innen midten av dette århundret. Norsk økonomi lener seg fortsatt tungt på olje- og gassinntekter med et betydelig innslag av ressursrente. Dermed blir det et viktig spørsmål for Norge hvor raskt det grønne skiftet snevrer inn etterspørselen etter olje og gass, og om det vil bli rom for å opprettholde noe produksjon av petroleum omgjort til lavutslippsenergi ved hjelp av karbonfangst og -lagring.

På grunn av sin rolle som observatør og analytiker av energimarkeder og teknologi på global basis er IEAs scenarioer ofte tydeligere enn andre når det gjelder næringsspesifikke særtrekk og teknologivalg. Det gjør IEAs netto null-utslippsscenario som kan lede til 1,5 °C-målet til et nyttig utgangspunkt for å diskutere realismen i og utsikter for det grønne skiftet.

Denne artikkelen gir en oversikt over IEAs netto null-utslippsscenario, med forutsetninger om bruk av virkemidler, teknologisk utvikling, økonomisk vekst og energibruk langs utviklingsbanen. Perspektivet er globalt, men vi peker på noen muligheter som åpner seg for Norge på veien til 1,5 °C- målet.

IEAs NET ZERO EMISSION SCENARIO

Scenarier utvikles av internasjonale organisasjoner, miljømyndigheter og petroleumsselskaper. Det internasjonale energibyrået (IEA) står sentralt i dette arbeidet. IEA ble

opprettet av en gruppe industriland i forbindelse med oljekrisen 1973/1974 for å sikre oljetilførselen. I dag er arbeidsområdet utvidet til sikkerhet og bærekraft i energitilførselen, og har tilslutning fra en rekke store utviklingsøkonomier. Boks 1 skisserer hovedtrekk ved IEAs scenarioprofil i det siste tiåret.

¹ Takk for gode kommentarer fra Samfunnsøkonomens anonyme konsulent og redaktør Lars-Erik Borge, og for innspill fra Knut Einar Rosendahl og Ådne Cappelen. Arbeidet er finansiert av Norges Forskningsråd.

Boks 1: IEAs scenarier

Alle WEO-rapportene fra og med 2010 bygger referansescenarioet på de enkelte lands signaliserte klimapolitikkpolitikk og forpliktelser til utslippsreduksjoner. IEA (2021b) utvider bildet og skiller mellom 4 scenarier: Stated Policies Scenario er referansescenarioet som gjenspeiler de enkelte lands gjeldende og signaliserte klimapolitikk. Announced Pledges Scenario inneholder i tillegg de enkelte lands løfter om mer langsiktige klimamål, som netto nullutslipp. I Sustainable Development Scenario (SDS) oppnår man FNs bærekraftsmål, som universell tilgang til energi og forbedringer i luftkvalitet. Globalt netto nullutslipp nås innen 2070. Disse 3 scenarioene sees i forhold til Net Zero Emission (NZE) scenarioet, som beskriver en vanskelig, men mulig vei der den globale energisektoren oppnår netto nullutslipp av CO₂ innen 2050 (IEA, 2021a).

Det internasjonale energibyrået (IEA) presenterer årlig sine perspektiver på energiutviklingen i verden og ulike spesialrapporter om energimarkeder og energi-teknologi. IEA bruker en partiell modell for energimarkedene, med relativt detaljert beskrivelse av alternative energiteknologier. Siden 2010 har referansescenarioene i IEAs World Energy Outlook vært basert på landenes egen politikk og forpliktelser om utslippsreduksjoner. I rapporten Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector (IEA, 2021a) er imidlertid ikke hovedscenarioet forankret i landenes uttalte energi- og miljøpolitikk. I stedet leverer IEA et scenario etter egen regi som realiserer netto nullutslipp av karbondioksid (CO₂) fra globalt energiforbruk i 2050, en forutsetning for å nå 1,5 °C-målet uten eller med bare begrenset overskridelse av temperaturmålet. IEA presenterer en gjennomførbar og konsistent vei til målet, basert på sitt omfattende og modellbaserte rammeverk, samtidig som politiske løfter plasseres på sidelinjen.

Ved lanseringen av rapporten slo IEAs direktør Fatih Birol fast at hvis regjeringer mener alvor med klimakrisen, er det ikke behov for nye investeringer i olje, gass eller kull fra 2021 (The Guardian, 2021).

Mange har sett på IEA som tradisjonelt tett på fossilindustrien og tilbakeholden med å kartlegge og kommunisere potensialet for fornybar energi (Mohn, 2016; Stern, 2017). Derfor hevet mange øyenbrynet over budskapet fra

IEA, som de senere årene har vist økende bekymring for klimaendringer, noe som nå gjenspeiler seg i deres netto null-utslippsscenario -Net Zero Emission (NZE) scenario. Det tok imidlertid 6 år fra Parisavtalen ble inngått i 2015 til IEA responderte på generell svak internasjonal oppfølging og forholdt seg til mulighetsområdet for alternativ klimapolitikk.

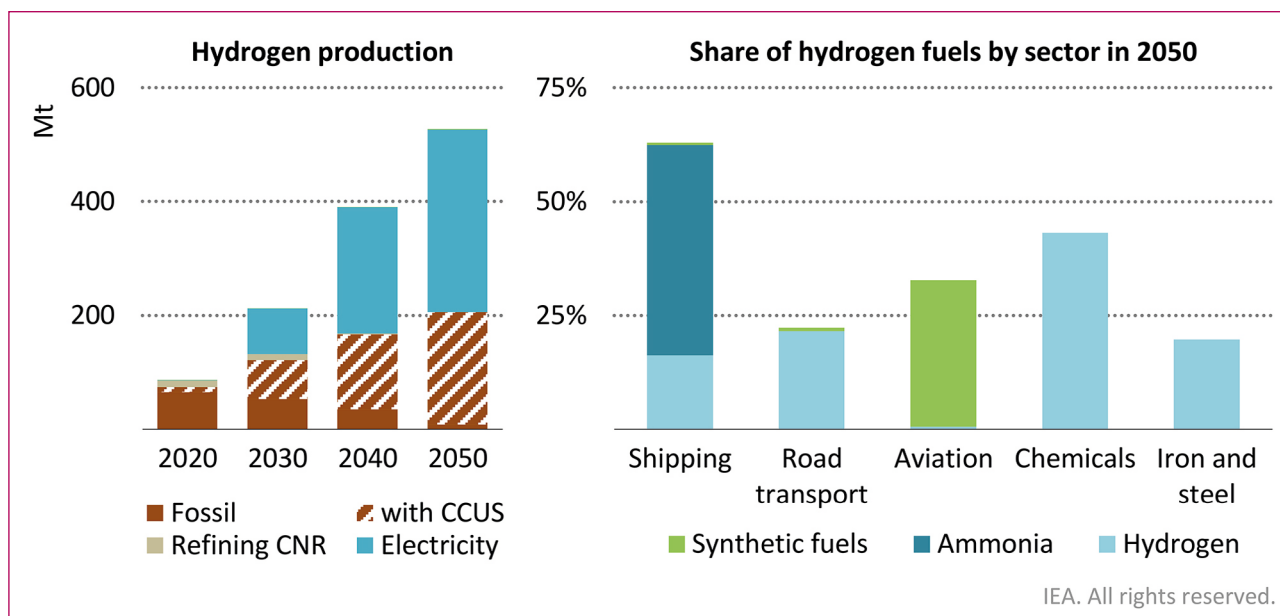
I NZE-scenarioet demonstrerer IEA en mulig vei til målet, samtidig som de også sender et tydelig signal til fossilindustrien og investorer om at feilinvesteringer eller «stranded assets» kan unngås.

KLIMAMÅLET

Det langsiktige målet i Paris-avtalen (UNFCCC, 2017) er å holde økningen i global gjennomsnittstemperatur godt under 2 °C, samtidig som verdens nasjoner gjør anstrengelser for å begrense oppvarmingen til 1,5 °C over førindustrielt nivå innen 2100. På det 26. møte mellom partene i Klimakonvensjonen i Glasgow ble 2 °C-målet skjerpet til 1,5 °C (UNFCCC, 2021). Økende konsentrasjon av CO₂ i atmosfæren er den viktigste driveren bak global oppvarming. Derfor er det viktig å redusere menneskeskapte CO₂-utslipp som vil bidra til global oppvarming i tusenvis av år. Fossil energibruk er hovedkilden til CO₂-utslipp, og en omlegging av energisektoren – det grønne skiftet – er derfor nøkkelen til å bekjempe global oppvarming.

Reduksjon av utslipp fra økonomisk virksomhet kan skje ved å redusere omfanget av økonomiske aktiviteter, såkalt degrowth eller nedvekst. Det andre alternativet er decoupling eller frakopling ved å redusere utslipp fra en gitt økonomisk aktivitet uten å begrense selve aktiviteten.

Nedvekst betyr færre tilgjengelige varer og tjenester til å dekke etterspørsel og opprettholde velferd. I begrenset omfang kan imidlertid nedvekst tenkes å gi et sosialt akseptabelt velferdstap, for eksempel ved å eliminere overdrevent forbruk i et allerede velstående samfunn. Ved frakopling er målet rettet mot selve utslippet, slik at økonomiske fordeler stort sett kan opprettholdes, mens utslippene avtar gjennom høyere energieffektivitet og et skift bort fra materialer, produkter og tjenester med høye utslipp. En spesiell form for frakopling er såkalte negative utslippsteknologier, hvor for eksempel CO₂ i luft tas opp i vegetasjon som brukes til bioenergi med CO₂-fangst for lagring i egnede geologiske strukturer (carbon capture and storage, CCS).



Figur 1: Produksjon og forbruk av hydrogen etter sektor. 2050. Millioner tonn. Prosent.

Kilde: Figur 3.8, IEA (2021a).

Nedvekst har imidlertid marginal politisk støtte, og grønn omstilling krever derfor tiltak for frakobling av utslipp fra økonomisk aktivitet.

GLOBALT ENERGIFORBRUK LANGS IEAs NZE-SCENARIO

NZE-scenarioet skisserer et veikart til 1,5 °C-målet, og representerer ett, men ikke det eneste mulige scenarioet som kan innfri Parisavtalen.

NZE bygger sin energi- og utslippsbane mot 2050 på antakelsen om at markedspriser balanserer tilbud og etterspørsel av energi, basert på produksjonskostnader, CO₂-avgifter og andre politiske tiltak, samt inntekt og preferanser som bestemmer konsumentenes betalingsvillighet for energi.

I 2030 er global energibruk i NZE allerede 7 prosent lavere enn i 2020, et nivå som opprettholdes til 2050, delvis som resultat av forventet rask energieffektivisering på mer enn 3 prosent årlig og godt over historiske nivåer. Fram mot 2050 vil innføring av betydelig mer fornybar elektrisitet, men også noe kjernekraft, redusere andelen fossilt brensel fra 80 til 20 prosent av globalt energiforbruk. CO₂-utslipp fra de resterende 20 prosent fossil energi reduseres ved karbonfangst og lagring (CCS) eller kompenseres med negative utslipp (netto fangsteknologier).

Den markerte reduksjonen i energibruk skjer til tross for en årlig global økonomisk vekst på 3 prosent i gjennomsnitt, som er på samme nivå som vekstvurderingen til Det internasjonale pengefondet (IMF, 2020). Det er derfor ingen nedvekst bakt inn i NZE-scenarioet på globalt nivå. Det er imidlertid en svakhet ved IEAs partielle modell at endringene i energi- og klimapolitikk ikke påvirker den økonomiske veksten i NZE. Dette kommer vi tilbake til.

Selv om global vekst opprettholdes, vil det grønne skiftet medføre betydelige forskjeller i makroøkonomisk utvikling mellom land. Fall i produsentpriser på fossil energi vil medføre lavere BNP, særlig i de store olje- og gass eksporterende landene i Midtøsten, Russland og ved Det Kaspiske hav, hvor også petroleumsinntekter dekker en vesentlig del av offentlige utgifter. Vekst i sol- og vindenergi åpner for langt mer desentralisert energiproduksjon i verden.

NZE-banen avhenger av rask elektrifisering av sluttforbruket, for eksempel innen transport. Vind, sol, vannkraft og kjernekraft vil levere 90 prosent av verdens elektrisitetsforbruk i 2050, mot bare 29 prosent i 2020. Årlig vekst i elektrisitetsforsyningen er 3,2 prosent, betydelig høyere enn årlig vekst i perioden 2010–2020 på 2,3 prosent.

Imidlertid er elektrifisering en umoden teknologi i noen anvendelser, ofte innen transport, der NZE-scenarioet er

avhengig av lavkarbonenergi som hydrogen med CCS og biodrivstoff for avkarbonisering.

En begrenset produksjon av hydrogen i 2020 6-dobles fram mot 2050 (Figur 1). I sluttforbruket² inngår ren hydrogen-gass og andre hydrogenbaserte brenslers som ammoniakk, syntetisk olje og syntetisk metan. Syntetisk olje og metan dannes ved å tilsette CO₂ til hydrogen, og kilden til CO₂ avgjør hvor bærekraftig disse drivstoffene er. Bruksområdene begrenser seg til der hvor det er få alternative kilder til lavkarbonenergi. Ammoniakk produseres ved å tilsette nitrogen til hydrogen og medfører ingen ekstra CO₂-utslipp. I 2050 står hydrogen og ammoniakk for 63 prosent av drivstoffet innen skipsfart, hovedsakelig i form av ammoniakk, og 33 prosent i luftfart i form av syntetisk olje (parafin).

Hydrogen bidrar også til å nå NZE-målet ved å erstatte kull som reduksjonsmiddel i prosessindustri, hovedsakelig stål og kjemisk industri. I 2050 produseres nesten alt hydrogen med fornybar elektrisitet ved elektrolyse (grønn hydrogen) eller fra fossil energi med CCS. Interessen for hydrogen basert på naturgass med CCS (blå hydrogen) er stor og skyldes potensialet for relativt store volumer på mellomlang sikt, mens kapasiteten for elektrolyse fortsatt er begrenset.

Store markeder for varme i nordlige regioner har allerede distribusjonsnett for naturgass til oppvarming av boliger og kontorer, hvor hydrogen kan blandes inn og redusere karbonutslipp fra et stort antall spredte utslippskilder innenfor en relativt kort tidshorisont. Så langt indikerer prosjekter at en innblanding av 20–30 prosent hydrogen er mulig (IEA, 2019). Denne muligheten kan være en viktig drivkraft for oppskalering av hydrogenproduksjon og realisering av tilhørende kostnadsreduksjoner.

I dette markedet har imidlertid bioenergi en enda større fordel, ettersom biometan kan blandes sømløst inn i både distribusjonsnettene og eksisterende sluttbruker-teknologier, og forventes å kunne nå 80 prosent innblanding innen 2050.

Kostnaden for å transportere hydrogen er høy. Derfor er handel med hydrogen begrenset, og produksjon og bruk har hovedsakelig vært knyttet til industrielle klynger.

² Omfatter ikke hydrogen produsert og anvendt innen samme industrielle enhet.

Når volumet i etterspørselen skaleres opp, kan midlertid hydrogen transporteres til relativt lave kostnader over store avstander i eksisterende rørledninger, som åpner for mer interregional handel. En annen mulighet er sjøtransport. Nedkjøling til flytende hydrogen for transport med skip forbruker imidlertid energi tilsvarende 25–35 prosent av energien i hydrogenet. Et alternativ er omdanning til ammoniakk, som krever langt mindre nedkjøling til flytende tilstand enn hydrogen (IEA, 2019).

Hydrogen kan også omdannes kjemisk og gjøres flytende ved normale temperaturer. En ny metode reformerer hydrogen-gassen integrert i elektrolyse-prosessen og reduserer kostnaden ved reformering og dermed også for transport av grønn hydrogen. Teknologien muliggjør bruk av samme infrastruktur for transport og lagring som olje (ENEOS og Japan Ministry of economy trade and industry, 2021).

Biodrivstoff og hydrogen kan begge avkarbonisere transport, men biopotensialet som NZE-scenariet ser for seg, er begrenset på grunn av krav til bærekraft. Bruk av biodrivstoff mer enn 4-dobles i løpet av 2020–2030, men øker deretter bare med to tredeler fram mot 2050 til 6 prosent av totalt energiforbruk (Tabell 1). Sluttforbruket av hydrogenbasert energi femdobles fra 7 EJ (Eta Joule) til 34 EJ i løpet av 2030–2050, til 9 prosent av energiforbruket i 2050.

Tabell 1: Sluttforbruk av hydrogenbaserte brenslers og biodrivstoff. EJ.

	2020	2030	2040	2050
Biodrivstoff i alt	3	14	19	23
– Biometan	0	2	5	8
– Biooljer	3	12	14	15
Hydrogenbasert brensel i alt	0	7	17	34
– Hydrogen*	0	6	12	20
– Syntetisk metan	-	0	1	4
– Ammoniakk	-	1	3	5
– Syntetiske oljer	-	0	2	5

* Omfatter ikke hydrogen produsert og anvendt innen samme industrielle enhet.

Kilde: Tabell A.2, Annex A, IEA (2021a).

Praktisk talt alt flytende og gassformig biodrivstoff brukes i transport. For tiden er biodrivstoff basert på avlinger som sukkerrør, mais eller oljevekster, som konkurrerer med matproduksjon om et begrenset areal med dyrkbar jord.

Biodrivstoff produsert på matjord regnes ikke som bærekraftig og fases ut over tid, mens bærekraftig biodrivstoff basert på avfall og vegetasjonsrester fra jord- og skogbruk overtar, såkalt 2. generasjon (cellulosebasert) biodrivstoff. Avfallspotensialet er begrenset, og NZE tillater ingen økning i bruk av dyrket mark for bioenergi.

Mer enn 50 prosent av produksjonen av bio-oljer kombineres med CCS i 2050. CCS gjør bio-oljer til en negativ utslippskilde med årlig CO₂-fangst og lagring av 0,6 Gt³ CO₂ i 2050.

Tabell 2: *Bruk av fast biobrensel. EJ.*

	2020	2030	2040	2050
Fast biobrensel i alt	39	24	25	25
Industri og elektrisitetsproduksjon	9	15	19	20
Bygninger/husholdninger, moderne bioenergi	5	9	7	6
Bygninger/husholdninger, tradisjonell bioenergi	25	0	0	0

Kilde: Tabell A.2, Annex A, IEA (2021a)

Hele 90 prosent av sluttforbruket av bioenergi i 2020 var fast biomasse, hvorav 40 prosent til såkalt tradisjonell bruk i ineffektive ovner eller åpen ild med store partikkelutslipp og tilhørende alvorlige helseskader (Tabell 2). NZE forutsetter at alle land introduserer effektive ovner (moderne bioenergi) i perioden 2020–2030, mens tradisjonell bioenergi fases helt ut fra 2030. Bruken av fast biomasse totalt avtar dermed markert fra 2020 til 2030, ettersom forbedrede ovner krever mindre bioråstoff enn de tradisjonelle for samme oppvarmings-tjeneste. I løpet av 2030–2050 holder bruken av fast biomasse seg omtrent konstant. Biomasse genererer mer enn 4 ganger så mye elektrisitet i 2050 som i 2020 og står for 5 prosent av elektrisitetsproduksjonen globalt i 2050, hvorav 1 prosent med CCS. Biomasse brukes i spesialiserte biokraftverk, men også som fornybart supplement i kullbaserte kraftverk for å redusere utgifter til CO₂-avgift eller kjøp av kvoter. Hydrogen og biodrivstoff spiller en viktig rolle i å framskynde avkarbonisering av transport, men elektrifisering er helt klart den viktigste motoren i NZEs visjoner for det grønne skiftet.

³ 1 Gt (Gigatonn) tilsvarer 1 milliard tonn.

HVORDAN KOMMER IEA-NZE I MÅL?

NZE bygger en plattform for framtidige utslippsreduksjoner ved umiddelbart å blokkere investeringer i ny fossil energi og kullbaserte kraftverk uten CCS, fjerne subsidier til kull, olje og gass og raskt fase ut ineffektiv bruk av bioenergi i tradisjonelle ovner eller åpen ild.

Fjerning av subsidier⁴ til fossile brenslere har stor betydning for overgang til lavkarbonenergi. IMF anslår at dagens priser på kull, olje og naturgass utgjør omtrent halvparten av den reelle kostnaden, dette gjelder for praktisk talt alt kull og halvparten av all olje og naturgass (IMF, 2021). 8 prosent av subsidiene er eksplisitt støtte, mens de resterende 92 prosent er miljøkostnader og andre samfunnsøkonomiske kostnader som ikke er innbakt i brukerprisen. Underprising av lokal forurensning og klimakostnader er de to største elementene, med henholdsvis 42 prosent og 29 prosent av globale subsidier i 2020. Fem land står for to tredjedeler av subsidiene: Kina, USA, Russland, India og Japan. Globalt blir subsidiene til fossilt brensel beregnet til USD 5 900 milliarder i 2020, om lag 6,8 prosent av verdens BNP.

Utover denne plattformen videreføres den grønne omstillingen for en stor del av energieffektivisering markert over historisk trend, CO₂-avgifter og atferdsendring.

Framskredne økonomier innfører CO₂-avgifter for elektrisitetsproduksjon, industri og transport. CO₂-avgiften økes til 130 USD/tCO₂ innen 2030 og videre til 250 USD/tCO₂ innen 2050. I de store økonomiene Kina, Brasil, Russland og Sør-Afrika øker CO₂-avgiften til 200 USD/tCO₂ innen 2050. I alle andre regioner er CO₂-avgiftene markant lavere på 3–55 USD/tCO₂, mens direkte reguleringer dominerer det grønne skiftet i disse landene.

I tillegg til CO₂-avgiftene er det en rekke andre tiltak som driver avkarboniseringen. NZE-rapporten peker på innblandingskrav for fornybart drivstoff, effektivitetsstandarder, markedsreformer og forskning. Direkte regulering av teknologier innføres for å elektrifisere kjøretøy og øke bruken av lavkarbondrivstoff i luftfart og skipsfart. I 2030 utgjør elektriske biler så mye som 60 prosent av det globale bilsalg.

Årlige investeringer i solceller og vindkraft øker kapasiteten med ca. 1020 GW årlig, og legger grunnlaget for glo-

⁴ IMF (2021) definerer subsidier som underprising i forhold til effektiv pris (markedspris pluss miljøkostnader per enhet, inkl. forbruksskatter).

balt netto null-utslipp i framskredne økonomier. I 2035 er ingen nye diesel- og bensinbiler i salg globalt.

Teknologier som er tilgjengelige i dag kan gi nødvendige utslippsreduksjoner fram til 2030, men omtrent halvparten av utslippsreduksjonene i 2050 må komme fra teknologier som ennå er på prototyp- eller demonstrasjonsstadiet.

Så mye som 90 prosent av energiintensiv industri baserer seg på lavutslippsenergi i 2050, mens 70 prosent av den globale elektrisitetsproduksjonen dekkes av sol og vind. Prisen på solenergi er allerede i dag nede på nivå med produksjonskostnaden for kullkraft uten CCS. På kort til mellomlang sikt kan det være en kostnadsforskjell i disfavør av grønn energi, men NZE forutsetter at regjeringer i framskredne økonomier vil subsidiere fornybar energi.

Atferdsendringer antas å redusere utslippene med nesten 3Gt CO₂ i 2050. NZE-rapporten skiller mellom atferdsendring stimulert eller pålagt av myndighetene og atferdsendring initiert av selskaper eller husholdninger.

Tre fjerdedeler av utslippsreduksjonene fra atferdsendringer avhenger av myndighetenes politikk. 10 prosent av disse utslippsreduksjonene krever investeringer i infrastruktur, for eksempel ved overgang fra regionale flyvnin-ger til høyhastighetstog. Den resterende fjerdedelen forutsetter frivillig og ubetinget atferdsendring i befolkningen. Forskjellen mellom virkningene av teknologidrevet og frivillig atferdsendring er imidlertid ikke klar.

HVA SKILLER IEA-NZE FRA IPCCs VEIER TIL 1,5 °C?
IEA NZE-scenarioet følger en annen bane mot 1,5 °C enn mange scenarioer utviklet for IPCCs spesialrapport om veier til 1,5 °C (Masson-Delmotte mfl., 2018). Spesialrapporten inneholder 18 scenarioer med samme mål om netto null-utslipp som NZE-scenarioet i 2050. En sammenlikning med disse scenarioene viser at det totale sluttforbruket av energi i NZE ligger i den lave enden av skalaen blant de 18 IPCC-scenarioene og bare moderat over scenarioet med det laveste sluttforbruket (Figur 2). For utbygging av vind- og solenergi er NZE-scenarioet nummer 5 blant toppscenarioene.

Sluttforbruket av hydrogen i NZE overgås bare av to IPCC-scenarioer, mens de fleste andre har betydelig lavere innslag av hydrogen. På den annen side bidrar bioenergi i NZE minst av alle til totalt energiforbruk på grunn av hensyn til bærekraft. Det markerte innslaget av grønn hydrogen samt

vind- og solenergi i NZE gjenspeiles i det beskjedne behovet for karbonfangst og -lagring. Bare 7,6 Gt CO₂ fanges og lagres i NZE i 2050, det nest laveste blant alle scenarioene, tilsvarende 22 prosent av globale utslipp av CO₂ i 2020.

For negative utslippsteknologier ligger NZE lavest blant alle. Negative utslipp i form av direkte fangst og lagring av CO₂ fra luft og fra bioenergi med CCS kompenserer for utslipp fra noe gjenværende bruk av fossilt brensel, blant annet til produksjon av blå hydrogen i 2050.

NZE-scenarioet er klart mindre avhengig av negative utslipp enn scenarioene i IPCCs spesialrapport om 1,5°C.

UTSIKTER FOR NORGE I DET GRØNNE SKIFTET

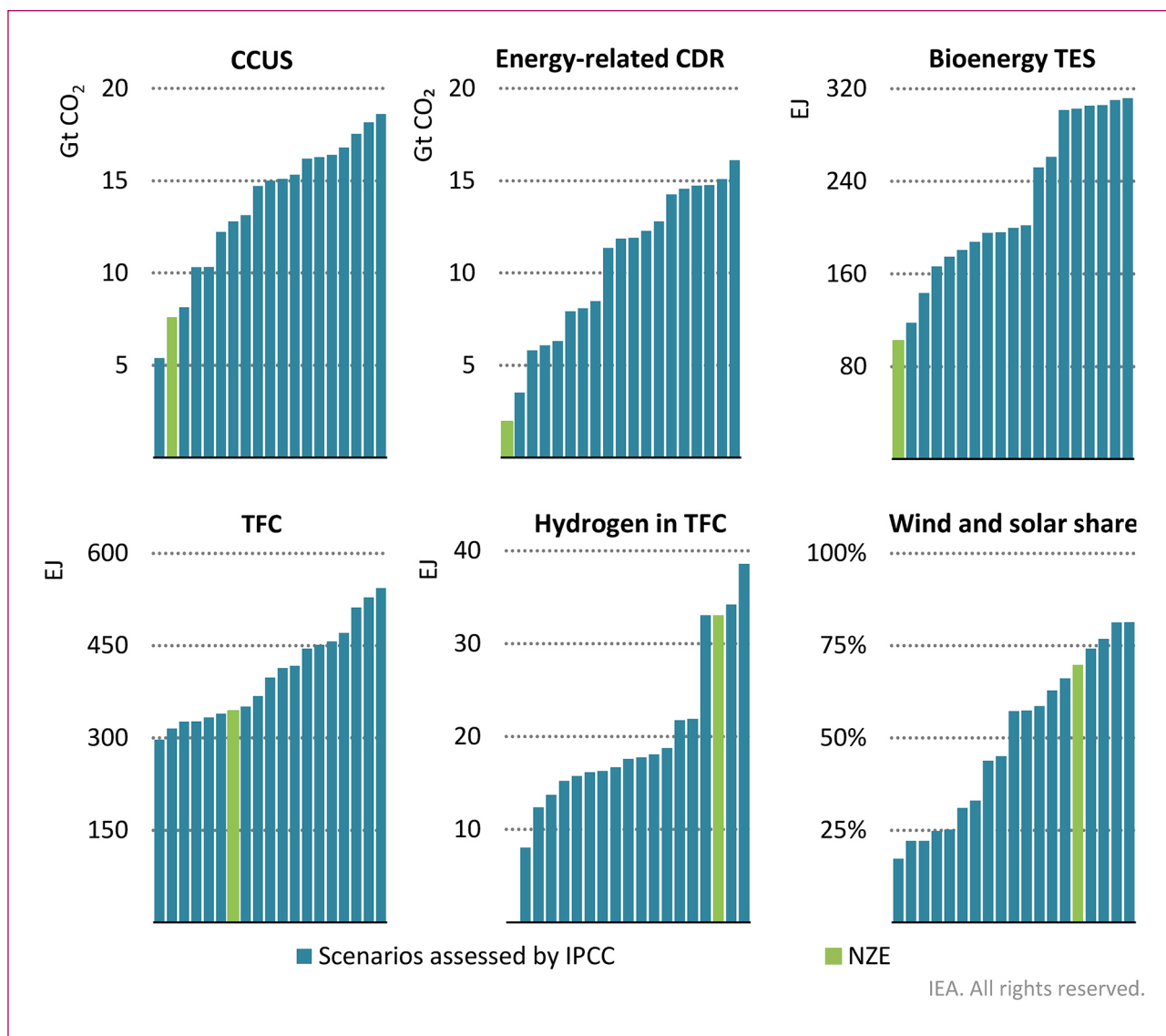
Norge er utstyrt med et bredt spekter av energiresurser; vannkraft, petroleum, bioenergi og vind og sol. Selv om bruken av fossil energi skal fases ut, kan Norge opprettholde sin evne til å møte innenlands etterspørsel og eksportere energi eller energiintensive produkter. Det norske energisystemet forventes å bli enda sterkere knyttet til det europeiske energimarkedet framover, noe som vil påvirke innenlandske priser og sammensetningen av energitilbudet.

For tiden er Norge sterkt avhengig av petroleumssektoren. NZE-scenarioet krever slutt på godkjenning av nye olje- og gassfelt fra 2021. Foreløpig følger ikke norske myndigheter en slik politikk.

Imidlertid ser NZE-scenarioet noe fossil energi med CCS som en del av løsningen på klimautfordringen, og 20 prosent av globalt energiforbruk i 2050 vil fortsatt bestå av fossil energi, men nå hovedsakelig som lavkarbonenergi med CCS. Selv om det er kontroversielt, kan norske myndigheter regne med å bidra til dette tilbudet av lavkarbonenergi i form av blå hydrogen basert på naturgass.

Norge har et betydelig potensial for produksjon av både blå hydrogen fra naturgass og grønn hydrogen ved bruk av fornybar energi til elektrolyse.

Blå hydrogen kan levere relativt store volumer i en ikke så fjern fremtid, og gjør det mulig å erstatte kull med hydrogen i industrielle prosesser. Kostnaden for blå hydrogen med CCS anslås å være lavere enn for grønn hydrogen på mellomlang sikt, og petroleumsindustrien anser Norge for å være i en god posisjon som naturgassprodusent med erfa-



Figur 2: Sammenligning av utvalgte indikatorer i scenarier fra IPCCs spesialrapport og NZE i 2050.

CCUS = karbonfangst, utnyttelse og lagring; CDR = direkte fjerning av karbon; TES = total energiforsyning; TFC = totalt sluttforbruk. Energirelatert CDR inkluderer CO₂ fanget gjennom bioenergi med CCUS og direkte luftfangst med CCUS og lagret permanent. Andel vind- og solenergi er oppgitt i prosent av total elektrisitetsproduksjon. Bare 17 av de 18 scenariene vurdert av IPCC rapporterer hydrogenbruk i TFC. Kilde: s. 63 i IEA (2021a)

ring innen karbonfangst og -lagring (f.eks. fra gassfeltene Sleipner og Snøhvit). I NZE er nesten all hydrogenproduksjon basert på lavkarbonteknologier innen 2050, med 60 prosent fra elektrolyse og 40 prosent fra naturgass med CCS.

Rørledningstransport er det rimeligste alternativet for hydrogentransport og Norge kan bruke eksisterende naturgassrørledninger til kontinentet.

Mens norsk petroleumsproduksjon går til eksport, dominerer fornybar vannkraft innenlands produksjon og forbruk av elektrisitet. Selv om det er kontroversielt fra miljøsynspunkt, er det fortsatt et potensial for videre vekst innen vannkraft, blant annet ved oppgradering av eksisterende vannkraftverk. Eksport utgjør i gjennomsnitt rundt 10 prosent av elektrisitetsproduksjonen, men andelen varierer en del.

I 2021 bidro vindkraft med 8 prosent til samlet elektrisitetsproduksjon i Norge, og det grønne skiftet vil øke denne

andelen framover. Som svar på økonomiske insentiver i form av grønne sertifikater (Wikipedia, 2022) har det vært betydelige investeringer i vindkraft på land. Imidlertid har lokal motstand, blant annet fra reindriftsnæringen, vært sterk, og ytterligere utbygging vurderes på nytt i lys av en fersk høyesterettsdom til fordel for samenes beiterettigheter (Norges Høyesterett, 2021).

Potensialet for vindkraft på land er størst i Sør-Norge med 25–45 TWh forutsatt en el-pris på 40–50 øre per kWh. Det fysiske vind-potensialet i Midt- og Nord-Norge er langt større enn i sør, men lavere regionalt strømforbruk, begrenset overføringskapasitet og mulig konflikt med miljøhensyn og beiterettigheter begrenser potensialet (Statnett, 2018).

Myndighetene satser nå på havvind, inklusiv flytende havvindmøller med teknologi utviklet for offshore petroleum. Potensialet for havvind er stort, og regjeringen har som ambisjon å tildele områder for 30 GW kapasitet, som kan produsere nesten like mye som samlet norsk el-produksjon i dag (Regjeringen, 2022).

I det grønne skiftet konkurrerer flere bruksområder om strøm, for eksempel elbiler og elektrifisering av offshore petroleumsplassformer. På grunn av en lang historie med rikelig og rimelig vannkraft i Norge er de fleste husholdninger avhengige av strøm til oppvarming av boliger. Geotermisk energi (bergvarme) kan gjøre mer elektrisitet tilgjengelig for transport. Norge produserer 3,5–4,0 TWh bergvarme per år, mens potensialet anslås av NVE til 33 TWh forutsatt el-pris på knapt 90 øre kWh, om lag 20 prosent av elektrisitetsproduksjonen i et normalår (Ramstad, 2011; Midttømme mfl., 2020).

Gjeldende politikk er presentert i handlingsplanen for omstilling av det norske samfunnet som helhet innen 2030 (Meld. St. 13 (2020–2021)). En overordnet føring for omstillingen er at karbonprisen (CO₂-avgift, kvotepris i EU-ETS) for alle sektorer gradvis skal øke fra dagens nivå på om lag 590 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter (tCO₂e) til 2000 kroner per tCO₂e i 2030.

Elbiler har hatt betydelige avgiftsfritak, en politikk som fortsetter, selv om avgiftsfritaket for de dyreste kjøretøyene reduseres framover. Regjeringen fortsetter å subsidiere infrastruktur for lading (ENOVA, 2022), og en nasjonal ladestrategi er under arbeid.

Det tas flere initiativ for hydrogenproduksjon basert på fornybar elektrisitet, og regjeringen har signalisert vilje til å støtte og delta i denne utviklingen. Så langt har regjeringen bevilget 1 mrd. NOK til tre industriprosjekter for utvikling av nye hydrogenbaserte teknologier: blå ammoniakk som drivstoff, hydrogen til erstatning for kull i metallindustrien og overgang fra naturgass til grønn hydrogen i produksjon av ammoniakk og gjødsel (ENOVA, 2023).

Staten går inn i store prosjekter for grønne teknologier i samarbeid med næringslivet, for eksempel Langskip-prosjektet i samarbeid med Northern Lights⁵ for å etablere en fullskala forsyningskjede for CCS, som dekker fangst, transport og lagring av CO₂ (Regjeringen, 2020). I første fase skal flytende CO₂ fra NORCEM sementfabrikk transporteres med skip til terminal på Vestlandet med rørledningsforbindelse til lagringssted under Nordsjøen, etterfulgt av tilsvarende opplegg for avfallsanlegget på Klemetsrud i Oslo (CCS Norway 2023).

Det innføres også andre virkemidler, som klimarelaterte krav i offentlige anskaffelsesprosesser, informasjon om klimavennlige alternativer, økonomisk støtte til utvikling av ny teknologi for energisparing og utslippsreduksjoner, samt initiativ for å fremme forskning og innovasjon.

VEGKARTET OG TERRENGET

NZE-rapporten illustrerer at verden kan klare seg med svært begrenset bruk av fossil energi og likevel opprettholde vekst i den globale økonomien. Følgelig er det mulig å nå netto null-utslipp innen 2050. Dette krever imidlertid at alle nasjoner styrer energipolitikken mot grønne løsninger, inklusiv rask utfasing av all tradisjonell bruk av bioenergi og utstrakt bruk av beste tilgjengelige teknologier. Resultatet står og faller med om alle land innfører nødvendige reguleringer og insentiver for å realisere netto null-utslippsscenarioet. Ansvaret for å lykkes hviler på nasjonale myndigheter, ikke på manglende tekniske løsninger. Utøvende myndigheter får imidlertid støtte til gjennomføring av det grønne skiftet fra internasjonale investorer, som binder seg til ikke å investere i fossil energi og i stedet investere i grønne teknologier (Glomsrød og Wei, 2018).

NZE-scenarioet er bare ett av flere mulige veikart til netto nullutslippssamfunnet, men gir like fullt politikere og myndigheter et perspektiv på avveininger og løsninger på

⁵ Equinor, Norske Shell og Total E&P Norge.

et overordnet nivå, som kanskje også er mindre farget av særinteresser hos involverte bransjer, som myndigheter oftest forholder seg til.

IEAs NZE-rapport beskriver et utfordrende, om ikke urealistisk, scenario som baserer seg på flere forutsetninger som lite trolig vil følge skjemaet til NZE. Som IEA selv påpeker, er NZE-veikartet «smalt, men fortsatt oppnåelig» under strenge forutsetninger, for eksempel at ingen investeringer i nye petroleumsfelt eller kullgruver forekommer etter 2021, og videre, at alle utviklingsland går over fra tradisjonell til moderne bioenergi fra 2030.

Energiutviklingen er underlagt markedsinsentiver og politisk styring, hvor myndigheter kan forme rammebetingelsene. Dette gjelder ikke i samme grad for tradisjonell bruk av bioenergi. Hvis inntektene på landsbygda holder seg lav, kan ved og bio-rester fra landbruket fortsatt ha verdi, selv ved svært ineffektiv forbrenning. Om lag 40 prosent av verdens befolkning er avhengig av tradisjonell bioenergi, som utgjør 9 prosent av det globale energiforbruk (Masera mfl., 2015).

Det er også et åpent spørsmål om olje- og gassproduserende land er villige til å trappe ned sin produksjon. Hvis flere gjør som Norge og satser på å levere lavkarbonenergi basert på fossile brenslers, kan den fossile æraen trekke ut i tid. Spørsmålet blir hvor lenge den kan konkurrere mot grønn energi, og hvor mye stranded assets dette kan medføre. Stranded assets vil bidra til nedvekst som kan redusere velferd eller nødvendige investeringer i fornybar energi. Enkelte petroleumsselskaper binder derfor sin virksomhet til en plan for nedtrapping (Shell, 2021; ExxonMobil, 2022).

IEAs modell er partiell og beskriver først og fremst utviklingen i energimarkedene, drevet av eksogen BNP-vekst og optimalisering av energiproduksjonen for et sett av teknologier. Partielle energimodeller med spesielt detaljert beskrivelse av energiteknologi kalles ofte energisystemmodeller.

I partielle modeller er det ingen interaksjon mellom tilpasningen i energisektoren og resten av økonomien, som i realiteten påvirkes av endring i energimarkedene.

Generelle likevektsmodeller dekker hele økonomien og skaper vekst basert på tilgjengelig kapital, ressurser og teknologi. Et skift innen energiproduksjon og endring i ener-

gipriser m.m. leder dermed til omrokkeringer i andre næringer, og kan forsterke eller dempe effekten av et skift, slik det framkommer i en partiell modell.

IEAs modell fanger følgelig ikke opp det intrikate samspillet mellom økonomi og energimarkeder. Analysen kan derfor ha begrenset mulighet til å fange opp virkninger på energimarkeder og utslipp av tiltak som driver det grønne skiftet, for eksempel gjennom endringer i investeringer og kapitalintensitet.

Det er ikke nødvendigvis slik at tiltak innen NZE må ha store konsekvenser for inntekt. Hoel og Holtsmark (2009) påpeker at klimascenarier i analyser av blant annet William Nordhaus og Nicholas Stern ikke påvirker framtidig vekst i særlig grad (selv med den tidens høye kostnader for fornybar energi).

Selv om global økonomisk vekst i NZE-scenariet tilsvarer veksten i andre scenarioer som ofte refereres til, kan den regionale fordelingen av inntekt bli annerledes. Utfasing av fossil energi vil omfordele overskudd/rente fra fossilproduserende til fossilkonsumerende land. Norge er blant land som sannsynligvis vil se en markert reduksjon i petroleumbasert ressursrente, men som kan være i posisjon til å høste økt ressursrente fra fornybar energi under den grønne omstillingen. Prosjektet «Stresstest av norsk økonomi under det grønne skiftet» studerer virkninger på norsk økonomi av global klimapolitikk (Boks 2).

Boks 2: Stresstest av norsk økonomi

Prosjektet *Stresstest av norsk økonomi* beskriver mulige konsekvenser for norsk økonomi av at verden når netto null-utslipp i 2050. Prosjektet utvikler modeller der klimapolitikk og innfasing av ny energiteknologi påvirker energimarkedene og økonomisk utvikling globalt og regionalt. Realisering av netto null-utslipp vil ha store og gjennomgripende konsekvenser for energimarkedene, med både nye muligheter og begrensninger på industristruktur og norsk økonomi. Det grønne skiftet vil vri økonomien bort fra de tradisjonelle olje- og gassektorene til nye lavutslippsnæringer, som f.eks. produksjon av hydrogen med CCS. Prosjektet beskriver hvordan en slik omstilling vil påvirke investeringer og produksjon i andre deler av økonomien og det generelle velferdsnivået.

Andre faktorer enn priser og kostnader påvirker også tempoet i overgangen til lavkarbonenergi. Russlands invasjon av Ukraina har vekket til live tanker om økt selvforsyning av energi, og det raske fallet i kostnader for fornybar energi åpner for mer desentralisering av energiproduksjonen, og for mindre avhengighet av noen store energiprodusenter. Klimapolitikk, som ellers ikke står høyest på dagsordenen i mange land, kan dermed indirekte ha fått vind i seilene og gi langvarige og positive konsekvenser for det grønne skiftet.

REFERANSER

- CCS Norway (2023). The CCS chain. <https://ccsnorway.com/full-scale-capture-transport-and-storage> (hentet 10.02.2023).
- ENEOS og Japan Ministry of economy trade and industry (2021). Focal point: Hydrogen energy in Japan. Advertisement feature. *Nature*, 24. mars 2021.
- ENOVA (2022). Enova støtter 70 nye ladestasjoner for elbiler. Deler ut 100 millioner i støtte. <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/enova-stotter-70-nye-ladestasjoner-for-elbiler-deler-ut-100-milljoner-i-stotte?publisherId=17848299&releaseId=17941873&lang=no> (hentet 05.01.2023).
- ENOVA (2023). Tildeling av milliardstøtte til tre hydrogenprosjekter. <https://www.enova.no/bedrift/hydrogen/tildeling-av-stotte-til-flere-hydrogen-prosjekter> (hentet 10.02.2023).
- ExxonMobil (2022). ExxonMobil announces ambition for net zero greenhouse gas emissions by 2050. https://corporate.exxonmobil.com/News/Newsroom/News-releases/2022/0118_ExxonMobil-announces-ambition-for-net-zero-greenhouse-gas-emissions-by-2050 (hentet 24.06.2022).
- Glomsrød, S. og T. Wei (2018). Business as unusual: The implications of fossil divestment and green bonds for financial flows, economic growth and energy market. *Energy for Sustainable Development* 44, 1–10.
- Hoel, M. og B. Holtsmark (2009). Utviklingslandene bestemmer klimautviklingen. *Samfunnsøkonomen* 123 (7).
- IEA (2019). The Future of Hydrogen: Seizing today's opportunities. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen> (hentet 27.01.2022).
- IEA (2021a). Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector. <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> (hentet 19.01.2021).
- IEA (2021b): World Energy Outlook 2021, International Energy Agency, OECD.
- IMF (2020). World Economic Outlook Database. Utgave april 2020.
- IMF (2021). Still Not Getting Energy Prices Right: A Global and Country Update of Fossil Fuel Subsidies. Working Paper, 40/2021.
- Masera, O. R. mfl. (2015). Environmental Burden of Traditional Bioenergy Use. *Annual Review of Environment and Resources* 40, 121–150.
- Masson-Delmotte, V. mfl. (2018). Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Under utgivelse.
- Meld. St. 13 (2020–2021). Klimaplan for 2021–2030.
- Midttømme, K. mfl. (2020). Geothermal Energy Use in Norway, Country Update for 2015–2019. Proceedings, World Geothermal Congress 2020.
- Mohn, K. (2016). IEA sine energiutsikter: Bibel eller blendverk? *Samfunnsøkonomen* 130 (2).
- Norges Høyesterett (2021). Vedtak om konsesjon til vindkraftutbygging på Fosen kjent ugyldig fordi utbyggingen krenker reindriftssamenes rett til kulturutøvelse. <https://www.domstol.no/globalassets/upload/hret/avgjorelser/2021/oktober-2021/hr-2021-1975-s.pdf> (hentet 21.02.2022).
- Ramstad, R. K. (2011). Grunnvarme i Norge – kartlegging av økonomisk potensial. NVE-rapport 5/2011.
- Regjeringen (2020). The Government launches 'Longship' for carbon capture and storage in Norway. <https://www.regjeringen.no/en/historical-archive/solbergs-government/Ministries/smk/Press-releases/2020/the-government-launches-longship-for-carbon-capture-and-storage-in-norway/id2765288> (hentet 10.02.2023).
- Regjeringen (2022). Kraftfull satsing på havvind. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/kraftfull-satsing-pa-havvind/id2912297/> (hentet 24.06.2022).
- Shell (2021). Shell accelerates drive for net-zero emissions with customer-first strategy. <https://www.shell.com/media/news-and-media-releases/2021/shell-accelerates-drive-for-net-zero-emissions-with-customer-first-strategy.html> (hentet 24.06.2022).
- Statnett (2018). Økt vindkraftproduksjon og virkninger i transmisjonsnettet. Forskjeller i flyt, flaskehals og nettap ved ulik geografisk plassering. <https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/planer-og-analyser/2018-statnetts-delrapport-til-nasjonal-ramme-for-vindkraft.pdf> (hentet 24.06.2022).
- Stern, D. I. (2017). How accurate are energy intensity projections? *Climatic Change*, 143, 537–545.
- The Guardian (2021). No new oil, gas or coal development if world is to reach net zero by 2050, says world energy body. *The Guardian* 18. mai.
- UNFCCC (2017). The Paris Agreement. http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php (hentet 10.11.2017).
- UNFCCC (2021). Glasgow Climate Pact Decision 1/CMA.3. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Overarching_decision_1-CMA-3_1.pdf (hentet 24.02.2022).
- Wei, T. og Y. Liu (2017). Estimation of global rebound effect caused by energy efficiency improvement. *Energy Economics* 66, 27–34.
- Wikipedia (2022). Grønne sertifikater. https://no.wikipedia.org/wiki/Grønne_sertifikater (hentet 24.06.2022).



ENDRE KILDAL IVERSEN
Forsker, Samfunns- og
næringslivsforskning
(SNF)



KRISTINE GRIMSRUD
Seniorforsker,
Statistisk Sentralbyrå



**ØVIND NYSTAD
HANDBERG**
Seniorøkonom,
Menon Economics



HENRIK LINDHJEM
Seniorforsker,
Menon Senter for Miljø-
og Ressursøkonomi
(MERE)



STÅLE NAVRUD
Professor,
Handelshøyskolen,
Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet (NMBU)

Ser vi atter slike fjell og dalar? Avveiningen mellom lokaløkonomi og naturkostnader ved hytteutbygging¹

Arealbruksendringer, blant annet som følge av hytteutbygging, er den alvorligste trusselen mot natur og biologisk mangfold i Norge. Denne analysen kombinerer ulike metoder og data, inkludert betinget verdsetting av naturkostnadene, for å beregne samfunnsøkonomisk verdi av ulike hytteutbyggingsscenarier i Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde. Vi finner at de fleste blant lokalbefolkningen og hytteeierne ønsker å begrense hytteutbyggingen, og flertallet vil ha det minste omfanget. De har også en betydelig betalingsvilje for å få den minste i stedet for den store hytteutbyggingen. Likevel skaper stor hytteutbygging en netto velferdsgevinst lokalt på grunn av produsentoverskudd blant lokale bedrifter og grunneiere. På regionalt nivå derimot gir liten utbygging høyest velferd på grunn av velferdstapet forbundet med naturpåvirkningen ved hytteutbyggingen. Et flertall av befolkningen i Viken og Oslo foretrekker å begrense utbyggingen, og har betalingsvilje for dette. Resultatene tilsier at dagens arealforvaltning tillegger enkelte lokaløkonomiske interesser for stor vekt i forhold til det som er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

INNLEDNING

Hytteutbygging i Norge nådde et historisk høyt nivå i 2021 (SSB kildetabell 06952), og det er beregnet at gjeldende arealplaner legger til rette for mer enn en dobling fra omtrent en halv million til en million hytter i årene som kommer (Blumentrath mfl., 2022). Arealbruksendringer er den alvorligste trusselen mot natur og biologisk mangfold globalt (IPBES, 2019) og i Norge (Artsdatabanken, 2021), og en viktig bidragsyter til klimagassutslipp og tap av karbonlagre framover (Harper mfl., 2018; Miljødirektoratet mfl., 2022). Hyttebygging forårsaket 40 prosent av nedbygging av skog og 30 prosent av nedbygging av våtmark i Norge i perioden 2008 til 2019 (Rørholt og Steinnes, 2020). Utviklingen har også bidratt til at villrein er blitt rødlistet (Rolandsen mfl., 2022).

Hytteutbygging bidrar til inntekter for lokalt næringsliv, men påvirker også en rekke økosystemtjenester som gir nytte for befolkningen i og utenfor lokalsamfunnene. Mange økosystemtjenester har ingen markedspris, men har samfunnsøkonomisk verdi ved å bidra til menneskelig velferd. Den totale samfunnsøkonomiske verdien (TSV) av økosystemtjenester deles gjerne inn i to hoveddeler: i) Bruksverdier knyttet til folks høsting (f.eks. fiske, jakt og bærplukking) og opplevelser av et naturområde (f.eks. fot- og skiturer, landskapsestetikk), og ii) ikke-bruksverdier knyttet til gleden folk får av å vite at naturområder eksisterer og altruistiske verdier knyttet til andre menneskers og fremtidige generasjoners glede av naturområdene (Iversen mfl., 2022).

Det er økende oppmerksomhet om virkningene av arealbruksendringer. Internasjonalt har den såkalte Dasgupta-studien satt søkelyset på samfunnets avhengighet av de goder og tjenester naturen leverer (Dasgupta, 2021). Det er også økende politisk oppmerksomhet om arealbruksendringer. Blant annet har regjeringen nylig nedsatt et offentlig utvalg for å utrede naturrisiko med siktemål å identifisere ulike tiltak for å opprettholde et mangfold av økosystemer i god tilstand. Regjeringens klimaplan viser til at regjeringen arbeider med å etablere forvaltningsmål for økosystemer, styrke vannforvaltningen, bevare myr, bekjempe utryddelse av arter og verne naturområder (Meld. St. 13 (2020–2021)). Tidligere er muligheten for å innføre en

naturavgift utredet, blant annet av første og andre grønne skattekommisjon og diskutert i Skatteutvalgets gjennomgang av skatte- og avgiftssystemet (NOU 1996: 9; NOU 2015: 15; NOU 2022: 20; Lindhjem og Magnussen, 2015). Naturpolitikken er tett koblet til klimapolitikken, hvor blant annet klimaavtalen med EU forplikter Norge til å oppnå netto null utslipp fra skog og arealbruksendringer i perioden 2021–2030.

Verdier utenom markeder og velferden for befolkningen utenfor lokalsamfunnet synes ofte undervurdert i lokal arealforvaltning (Bateman mfl., 2013; Iversen mfl., 2021). Naturmangfold og andre såkalte klima- og miljøtemaer er ofte svakt utredet og kommunisert i konsekvensutredninger av kommuneplanens arealdel (Pedersen mfl., 2019). Som nylig påpekt av OECD er tette bånd mellom utbyggere og konsekvensutredere en utfordring i kommunal arealforvaltning (OECD, 2022; Simensen mfl., 2022). At utbyggere selv kan sørge for konsekvensutredninger er også problematisert, blant annet for vindkraftsutbygging (Meld. St. 28 (2019–2020); Grimsrud mfl., 2020). Det er ofte et sterkt engasjement mot vindkraftutbygging, begrunnet av at naturverdier forringes av utbyggingene (Handberg mfl., 2022; Lindhjem mfl., 2022). Lignende argumenter er blitt brukt i debatten rundt veiutbygginger.² En sentral utfordring ved slike utbyggingsprosjekter er hvordan nyttevirksomheter som måles ved markedspriser skal avveies mot skaden på natur og økosystemtjenester som ikke har markedspriser.

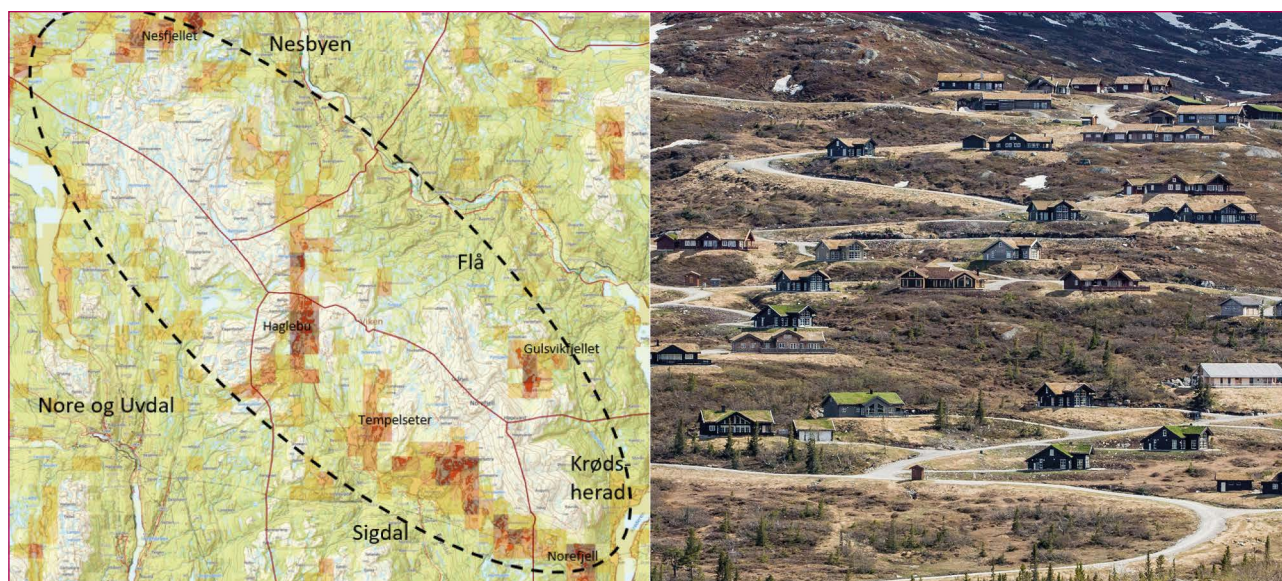
Nyttekostnadsanalyse (NKA) er et relevant verktøy for å vurdere velferdsvirkninger av arealforvaltning, men er i liten grad anvendt i kommunal arealplanlegging. Oppgitte preferansemeter, deriblant betinget verdsetting³ (heretter benevnt CV), kan bidra til å beregne endringer i TSV av ulike forvaltningsalternativer til bruk i NKA.

I denne studien analyserer vi lokale og regionale velferdsvirkninger av hytteinvesteringer med Norefjell-Reinsjøfjell som studieområde. Dette er et ganske typisk eksempel på konflikten mellom økonomiske verdier og naturverdier, slik situasjonen er i mange områder med hytteutbygging i Norge. Norefjell-Reinsjøfjell er et forvaltningsområde for villrein hvor kommunene ønsker stor hytteutbygging i årene som kommer. Vi tallfester velferdsvirkningene av tre ulike utbyggingsscenarier for å belyse det totale samfunns-

¹ Forfatterne har hatt god nytte av konstruktive kommentarer fra Samfunnsøkonomens anonyme konsulent og redaktør Lars-Erik Borge. Vi vil også takke for kommentarer og innspill fra Vic Adamowicz, Søren Bøye Olsen og Terje Skjerpen. Arbeidet er finansiert av Norges Forskningsråd-prosjektene VALUECHANGE (280393) og LandValUse (319917).

² Se f.eks. https://www.nrk.no/vestfoldogtelemark/kritiserer-prosjekter-fra-nye-veier_-frykter-konsekvensene-for-dyreliv_-natur-og-miljo-1.15527482 [07.11.22].

³ Engelskspråklig fagterm er Contingent Valuation (CV).



Figur 1: Kartet til venstre viser hyttetetthet (mørkerødt er tettest) i Norefjell-Reinsjøfjell og bildet til høyre viser landskapet i Gulsvikfjellet i Flå kommune.

Foto: Torgeir W. Skancke

økonomiske regnestykket og fordelingen av nytte og kostnader på tvers av geografi og befolkningsgrupper.⁴ Vi tar i bruk CV for å tallfeste nytten av redusert hyttebygging. Vi sammenstiller prisstatistikk, regnskapsdata, informasjon fra intervjuer med næringsaktører og en spørreundersøkelse blant befolkningen for å tallfeste lokal- og regionaløkonomiske virkninger av hyttebyggingen. Vi sammenstiller velferdsvirkningene av ulike utbyggingsscenarier på lokalt og regionalt nivå i et NKA-rammeverk. Problemstillingene våre er som følger:

- i) Hvilket hytteutbyggingsscenario bidrar til høyest velferd lokalt i forvaltningskommunene?
- ii) Hvilket scenario bidrar til høyest velferd totalt sett (inkludert effekter på naturgoder som har verdi også for andre enn lokalbefolkningen)?

Analysen belyser konsekvensene av norsk arealforvaltning og avveiningen mellom økonomiske verdier og naturverdier lokalt og regionalt. Vi drøfter metodiske utfordringer og resultatenes implikasjoner for kommunal arealplanlegging og nasjonal virkemiddelbruk. Analysen er organisert som følger: Del 2 presenterer studieområdet, metoder og data, del 3 gjennomgår beregningene av velferdsvirkningene, del 4 gir samlede resultater, del 5 drøfter mulige strategier for bedre arealplanlegging i kommunene og del 6 diskuterer resultatene i et nasjonalt perspektiv.

⁴ Kommunene er Krødsherad, Flå, Nesbyen, Sigdal og Nore og Uvdal.

STUDIEOMRÅDE, METODER OG DATA

Vårt studieområde: Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde

De norske villreinstammene forvaltes i dag i 24 villreinområder, deriblant studieområdet Norefjell-Reinsjøfjell villreinområde. Fjellområdet har et småkupert fjellterreng, hvor Norefjellsmassivet i sørøst er et høyfjellsplata med markante fjelltopper, mens Reinsjøfjell i vest er noe lavere, men med enkelte topper. Hytteturisme er en viktig inntektskilde i lokalsamfunnene (Tofteng mfl, 2018), og fjellområdet har et variert utvalg av stier, langrennsløyper, alpinbakker og andre fritidsaktiviteter. Det er i 2022 i overkant av 7 500 private hytter i området, som bidrar til om lag 1,3 millioner gjestedøgn i året (Handberg mfl., 2022). Dette er nesten like mange gjestedøgn som ferierelaterte kommersielle gjestedøgn i Bergen (Jakobsen og Engebretsen, 2019). De fem forvaltningskommunene, med tilsammen 12 500 innbyggere, vurderer nye hytteutbygginger i hver sin del av fjellet, som samlet summerer seg til opptil 8 000 nye hytter.

Nesten hele den europeiske stammen på 25 000 villrein (*Rangifer tarandus tarandus*) lever i 24 administrative områder i Sør-Norge (Gundersen mfl., 2019), hvorav en bestand på 550 villrein lever i Norefjell-Reinsjøfjell. Hytteutbygging reduserer villreinens leveområde og medfører økt menneskelig aktivitet. Stor hytteutbygging vil således utfordre villreinflokkens bæreevne og eksistens i området (Punsvik, 2019). Det er også andre naturverdier i

området, som truede fuglearter (Handberg mfl., 2022). Hytteutbygging vil også redusere tilgjengelige turområder, endre landskap over og under skoggrensa og øke antall turgjengere og langrennsløpere.

Hytteutbyggingen påvirker brukerne av området; altså lokalbefolkningen, hyttebrukere og dagsbesøkende, samt den generelle befolkningen i Viken og Oslo og andre deler av Norge som kan ha ikke-bruksverdier knyttet til bevaring av landskap, natur, dyr og fugler i Norefjell-Reinsjøfjell.

Beregning av nytte av å redusere hytteutbygging

For å beregne nytten av mulige omfang av hytteutbyggingen gjennomførte vi en internett-basert CV-spørreundersøkelse hvor vi undersøkte lokal- og regional-befolkningens preferanser og betalingsvillighet for tre alternative utbyggingsscenarier. Vi utviklet «Stor utbygging»-alternativet med utgangspunkt i foreliggende arealplaner i kommunene, der vi antok at 6 500 hytter av utbyggingspotensialet på 8 000 hytter utbygges innen 2040. Ved stor utbygging vil økosystemtjenestene i komme under sterkest press. Respondentene ble informert om antallet villrein i Sør-Norge og Norefjell-Reinsjøfjell, og den lokale villreinstammes sårbarhet ved videre hytteutbygging, basert på kunnskap fra vitenskapelige rapporter av Punsvik (2019) og Mossing (2016). Videre ble respondentene informert om at byggingen skal foregå under 1000 moh, men at det kan komme hytter både over og under tregrensen, og respondentene fikk se et bilde av et hyttefelt som strekker seg over tregrensen. Respondentene fikk også informasjon om friluftslivet i Norefjell-Reinsjøfjell og at friluftslivsområder under tregrensen kan bli påvirket av hyttebygging. Vi utviklet de to andre alternativene, middels (M) og liten utbygging (L), som eksempler på redusert antall hytter utbygget, og alternativene er slik sett ikke utledet fra kommunale arealplaner. Middels og liten utbygging reduserer presset på økosystemtjenestene i forhold til stor utbygging fram til 2040. I kartene indikerer vi at hyttefeltene vil bli både tettere og større i med økt utbygging. Etter innledende informasjon om villrein og friluftliv i Norefjell-Reinsjøfjell ble alternativene presentert for respondentene som vist i tabellen under.

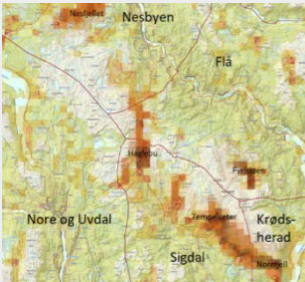
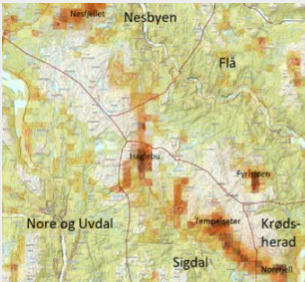
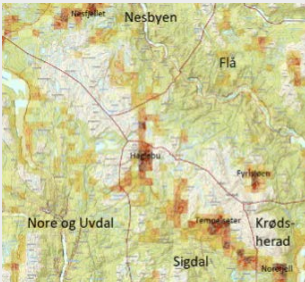
Respondentene ble bedt om å rangere de tre utbyggings-scenariene fra mest til minst foretrukket eller oppgi «har

ingen formening om foretrukket utbygging». Respondenter som foretrakk middels eller liten hytteutbygging fremfor stor utbygging, ble bedt om å oppgi deres husholdnings maksimale årlige betalingsvillighet (BV) i form av økte skatter for å redusere utbyggingen til deres foretrukne alternativ, eller svare «Vet ikke». Tidsperioden ble satt til 2040 i et forsøk på å balansere to ulike hensyn; tilstrekkelig tidshorisont til at tiltaket skulle få tydelige konsekvenser og begrenset tidshorisont for skatteinnbetaling for ikke å undergrave undersøkelsens realisme. Respondentene ble informert om at skatteøkningen vil være bindende og lik for lokalt bosatte husholdninger og hytteiere i kommunene, og bindende og lik for husholdninger i regionen Viken og Oslo. Betalingsmåten var kommunale skatter for fastboende og hytteiere i fjellområdet, og fylkesskatt for respondenter i andre deler av Viken og Oslo. Beskrivelser av alternativene og betalingsvillighetsspørsmål ble testet i fokusgruppe og en-til-en intervjuer ved utvikling av spørreskjemaet. For mer informasjon om spørreundersøkelsen, se Iversen mfl. (2022).

Beregning av kostnader ved tap av produsentoverskudd ved redusert hytteutbygging

Redusert hytteutbygging vil gi redusert produsentoverskudd sammenlignet med stor utbygging. Inntekter fra salg av nye hytter finansierer kjøp og rydding av tomter, byggearbeid og materialer, og infrastruktur som veier, vann og avløp. Vi beregner den totale omsetningen knyttet til hytteutbygging ved å multiplisere pris på nye hytter med antall nye hytter i Norefjell-Reinsjøfjell. Handberg mfl. (2022) kartlegger verdiene i hvert steg av hytteutbygging i fjellområdet, deriblant gjennomsnittlig verdi av råtomt, klargjort tomt, innflyttingsklar hytte samt de lokale aktøreres markedsandel i hvert steg av prosessen. Hyttebruk og forbruk av varer og tjenester ved besøk er hentet fra både spørreundersøkelsen og studier fra lignende destinasjoner (Handberg mfl., 2022). Vi antar at arbeidskraft og innsatsvarer og -tjenester benyttet i hytteutbygging har en alternativanvendelse som tilsvarende prisen på innsatsfaktorene, og lar produsentoverskudd inngå som verdi i NKA. Vi antar at produsentoverskuddet er lik bedriftenes driftsresultat (Burgan og Mules, 2001; Dwyer mfl., 2016; Boardman mfl., 2017), og multipliserer estimert omsetning med driftsmarginen blant lokale og regionale bygg-, reiselivs- og detaljhandelsbedrifter.

Tabell 1: Alternativene som presenteres for respondentene.

	STOR (S) UTBYGGING	MIDDELS (M) UTBYGGING	LITEN (L) UTBYGGING
Hyttetetthet i 2040 (mørkere brunfarge betyr tettere)			
Totalt antall hytter i 2040	14 000 hytter	11 000 hytter	8 000 hytter
Økt antall hytter fra i dag frem til 2040 (antall / % vekst)	6 500 nye hytter / 85% vekst	3 500 nye hytter / 45% vekst	500 nye hytter / 5% vekst
Utbygging	Over og under tregrensen	Under tregrensen	Under tregrensen
Økt antall turgåere i 2040	100 % flere turgåere 	60 % flere turgåere 	20 % flere turgåere 
Friluftsliv <u>over</u> tregrensen	Opprusting av dagens stier og utvidet stinettverk	Opprusting av dagens stier	Stier som i dag
Friluftsliv <u>under</u> tregrensen	Stor utbygging i friluftsområder	Noe utvikling i friluftsområder	Lite utbygging i friluftsområder
Villreinstammen i 2040	Meget sterkt truet	Sterkt truet	Noe truet

Merk: Prosentvis vekst fra 2021 til forventede utfall i hvert scenario i 2040.

VIRKNINGER AV HYTTEUTBYGGING

Befolkningens opplevde nytte av redusert hytteutbygging

Vi sendte spørreundersøkelsen til tre ulike grupper: lokalbefolkningen i kommunene i Norefjell-Reinsjøfjell, eierne av hytter i området og befolkningen i Viken og Oslo. Det bor 5 800 husholdninger i de fem kommunene, det er 7 500 fritidshusholdninger i Norefjell-Reinsjøfjell-området, og rundt 900 000 husholdninger i Viken og Oslo. Utvalgsrammen var voksne personer med tilgjengelige telefonnumre i lokalbefolkningen og blant hytteeierne, samt undersøkelsesselskapet Kantars panel av forhåndsrekrut-

terte respondenter fra Viken og Oslo. Vi sendte lenke til spørreundersøkelsen med SMS til lokalbefolkningen og eierne av hytter, mens vi innhentet svar fra befolkningen i Viken og Oslo ved å sende undersøkelsen til Kantars respondentpanel. Vi mottok 2 047 gjennomførte svar med en svarprosent på 14,5 prosent samlet sett, hvorav svarprosenten var 29 prosent av invitasjonene til Kantars panel, mens svarprosenten var 9 prosent av invitasjonene sendt på SMS. Dataene ble samlet inn i juni 2021. Tabell 2 sammenligner utvalg og populasjoner.

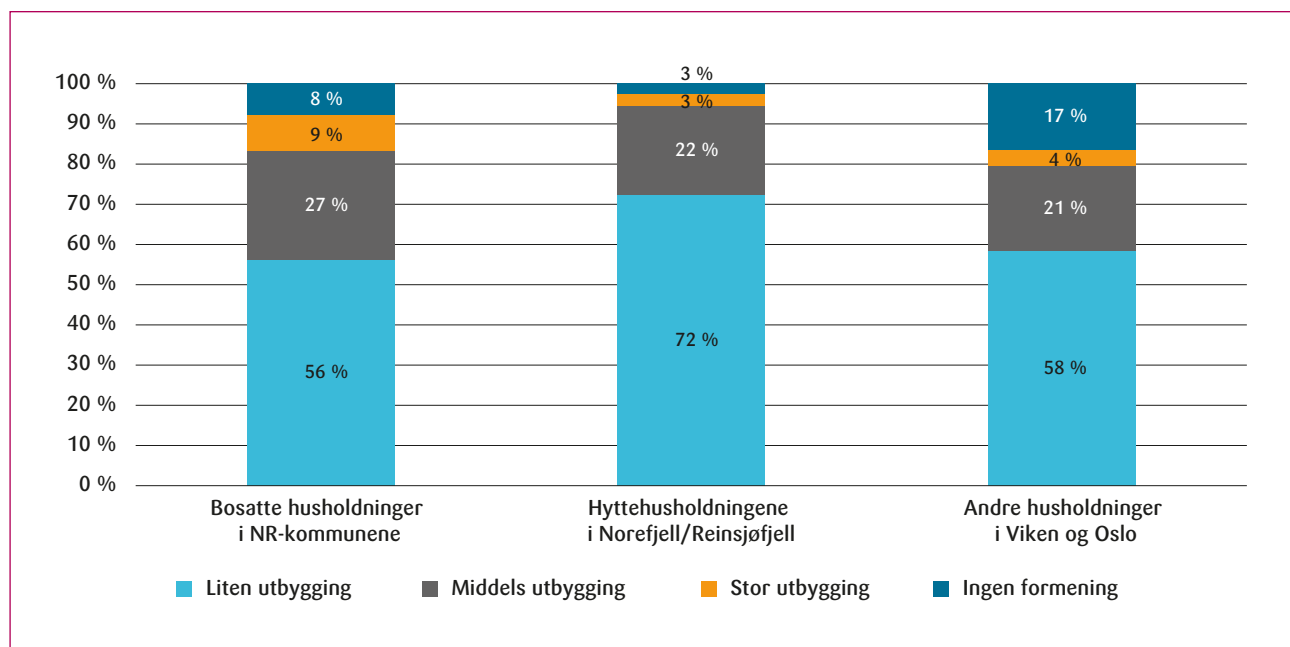
Tabell 2: Beskrivende statistikk, respondenter og populasjoner. NR står for Norefjell-Reinsjøfjell.

	Bosatte husholdninger i NR-kommunene		Hyttehusholdning i NR	Andre husholdninger i Viken og Oslo	
	Respondentene	Befolkning	Respondentene	Respondentene	Befolkning
Antall respondenter	378		559	1110	
Andel kvinner	48%	49%	44%	47%	50%
Alder	53	52	59	53	48
Utdanningsnivå:					
Grunnskole	5%	31%	0%	4%	24%
Videregående skole/læretid	45%	48%	15%	27%	35%
3-4 års universitet	32%	16%	37%	38%	27%
Minst 5-årig universitet	17%	4%	44%	29%	13%
Doktorgrad (PhD)	1%	<1%	4%	2%	1%
Husholdningstørrelse	2.59	2.71	2.66	2.29	2.75
Husholdningenes inntekt (median)	1,000,000	634,000	1,500,000	1,000,000	700,000

Det er en underrepresentasjon av respondenter med grunnskoleutdanning som høyeste utdanningsnivå, og en overrepresentasjon av respondenter med mer enn tre års universitetsutdanning. I tillegg er husholdningene større og har høyere inntekter blant respondentene enn i befolkningen generelt. Vi har desverre ikke beskrivende statistikk for hytteeierne i området.

Respondentene ble spurt om hvilket scenarioalternativ i Tabell 1 de foretrakk. Figur 2 rapporterer respondentenes

svar for de tre gruppene av respondenter. Mer enn halvparten av respondentene foretrekker lite utbygging på tvers av utvalgene, mens de lokale innbyggerne er noe mer positive til middels og stor utbygging enn hytteeiere og andre innbyggere i Viken og Oslo. En større andel av respondentene i Viken og Oslo oppgir «Ingen mening», noe som kan skyldes at respondentene har svakere forutsetninger for å vurdere de ulike alternativene eller at de har mindre interesse for spørsmålet.



Figur 2: Respondentenes førstevalg for ulike befolkningsgrupper (S = stor, M = middels og L = liten utbygging).



Figur 3: Eksempel på betalingsvillighetsspørsmål.

Respondenter som foretrakk liten eller middels utbygging fikk spørsmål om deres BV i form av økte kommunale eller fylkeskommunale skatter for å endre arealforvaltningen fra stor utbygging til deres foretrukne alternativ. Respondenter som foretrakk lite utbygging ble også stilt et oppfølgings-spørsmål om deres BV for middels utbygging. BV ble oppgitt på en kontinuerlig skala med beløp fra 0 kr til 12 000 kr pr. år. Respondenten kunne også oppgi «Mer enn 12 000» og fikk da muligheten til å skrive inn det eksakte beløpet, se Figur 3 over.

Når respondenten har valgt beløp, kjenner vi intervallet for respondentens BV. BV er høyere eller lik det valgte beløpet og lavere enn neste høyere beløp på BV-skalaen. Vi benytter oss derfor av intervallregresjon for å analysere BV-svarene.

Tabell 3 nedenfor viser gjennomsnittlig BV per husholdning for å få redusert utbyggingen fra stor til middels eller liten utbygging for de tre ulike befolkningsgruppene.

Respondenter som rangerte stor utbygging som sitt førstevalg eller oppga «ingen formening» antas å ha null BV for middels og liten utbygging. Gjennomsnittlig årlig BV for liten utbygging er 3 112 kroner blant husholdninger bosatt i Norefjell-Reinsjøfjell, 2 965 kroner for hyttehusholdninger og 1 074 kroner for andre husholdninger i Viken og Oslo.^{5,6,7}

⁵ Vi spurte ikke om BV for L-utbygging for respondentene som rangerte M-utbygging som førstevalg og L-utbygging som andrevalg. For denne gruppen, antar vi at BV for S-utbygging er større enn null siden de foretrekker dette alternativet fremfor L-utbygging, og lik eller lavere enn BV for M-utbygging siden de foretrekker M-utbygging fremfor L-utbygging.

⁶ Enkelte respondenter som rangerte M-utbygging som førstevalg, oppga ikke et andrevalg. Vi estimerer først deres aggregerte BV for L-utbygging som beskrevet i fotnote 5, og multipliserer deretter med andelen (79 prosent) som foretrekker L-utbygging som andrevalg blant respondentene som rangerte to alternativer.

⁷ Vi inkluderer reelle nullsvar og «vet ikke»-svar som null, mens vi ekskluderer protest-nullsvar og protest «vet ikke»-svar. Protestsvar er oppgitt annen grunn enn at de ikke hadde råd til eller nytte av tiltaket.

Tabell 3: Gjennomsnittlig årlig betalingsvillighet per husholdning for liten (L) og middels (M) utbygging for perioden 2022–2040, istedenfor stor (S)= utbygging i Norefjell-Reinsjøfjell (NR).

Respondentene: Alternativ:	Husholdninger i NR-kommunene	Hyttehusholdninger i NR	Andre Viken og Oslo husholdninger
Middels utbygging	1 900 (156)	2 113 (124)	844 (95)
Liten utbygging	3 112 (290)	2 965 (231)	1 074 (174)

Merk: Standardfeil i parentes identifisert ved bruk av deltametoden (Oehlert, 1992).

Det er en overrepresentasjon av personer med høy utdanning og høy inntekt blant de bosatte husholdningene i Norefjell-Reinsjøfjell og ellers i Viken (se Tabell 2). Det er mulig dette også er tilfelle blant nåværende hytteeiere. Konsekvensen av dette kan være at betalingsvilligheten for mer restriktiv utbygging overvurderes noe.

Kostnader i form av tapt produsentoverskudd ved redusert hytteutbygging

Stor utbygging innebærer 6 500 nye hytter innen 2040, som er 3 000 flere enn i middels utbygging og 6 000 flere enn i liten utbygging. Vi legger til grunn en konstant vekst i antall hytter per år i beregning av nåverdier.

Vi multipliserer antall nye hytter med prisen på nye hytter i scenariene, de lokale og ikke-lokale markedsandelene og driftsmarginen i byggebransjen.⁸ Handberg mfl. (2022) finner gjennom 28 intervjuer med lokale næringsaktører at lokale bedrifter og grunneiere anslås å ha en andel på 50 prosent av hyttemarkedet, hvorav lokale aktører får 85 prosent av inntektene knyttet til å selge råtomter, 80 prosent av inntektene fra tomtelargjøring og 45 prosent av inntektene fra å bygge hytter.

I tillegg til investeringene anslår vi utgifter knyttet til eierskap og bruk av hytter. Vår undersøkelse indikerer en gjennomsnittlig årlig kostnad på 45 000 kroner i vedlikehold, møbler og strøm, TV og avgifter, hvorav 33 000 kroner er lokale utgifter. Basert på resultater fra CV-studien antar vi at hvert fritidshjem er i bruk 55 dager i året og med 3,1 personer per dag. Som Handberg mfl. (2022) antar vi at hver person bruker 500 kroner per overnatting på varer og tjenester, der 45 prosent av forbruket skjer i kommunene lokalt.

For å måle produsentoverskuddet beregner vi driftsresultater fra investeringer, vedlikehold og forbruk knyttet til hyttebygging og -bruk. Vi benytter bedriftsdata på omsetning, kostnader og driftsresultat fra 2004 til i dag fra Brønnøysundregisteret. Vi kartlegger omsetningsvektet gjennomsnittlig EBITDA⁹-margin blant bedrifter innen bygg og anlegg og reiselivsrelaterte tjenester og detaljhandel i Viken og Oslo. Vi finner at inntektene til bygg- og anleggsbedriftene gir en gjennomsnittlig driftsmargin på

4,9 prosent. Vi finner videre at inntektene blant reiselivs- og detaljhandelsbedrifter gir en gjennomsnittlig driftsmargin på 4,8 prosent. Vi antar derfor et produsentoverskudd på 5 prosent av omsetningen på tvers av næringer og geografi. Handberg mfl. (2022) finner at grunneieres kostnad ved å få regulert tomt til hytteformål er ca. 70 000 kroner per tomt. Vi legger til grunn én tomt per hytte bygget og et resulterende produsentoverskudd på 460 000 kroner per tomt.

NYTTE-KOSTNADSANALYSE: AVVEINING MELLOM LOKALØKONOMI OG BREDERE SAMFUNNSNYTTE

Vi vurderer nytte, kostnader og nettonytte av de ulike hytteutbyggingsscenariene på lokalt nivå og regionalt nivå. Beslutningsregelen sier at beslutningstagere bør velge det alternativet som maksimerer netto nåverdi (NNV) for den fremtidige strømmen av nettonytte. I den lokale analysen inkluderer vi betalingsvilligheten for å redusere hytteutbygging blant lokalbefolkningen og hytteeiere, samt redusert produsentoverskudd i lokalt næringsliv. I den regionale analysen inkluderer vi i tillegg betalingsvilligheten blant befolkningen i Viken og Oslo for å redusere hytteutbygging og redusert produsentoverskudd i regionalt næringsliv. Listen over forutsetningene i NKA-beregningene er presentert i vedlegg.

Tabell 4 viser nytte, kostnader og netto nytte ved å redusere hytteutbygging fra stor utbygging til middels eller liten utbygging – lokalt og regionalt.

Vi finner at en reduksjon av hytteutbygging fra stor utbygging vil redusere lokal nettonytte. Selv om et stort flertall av både lokalebefolkningen og hytteeierne foretrekker liten utbygging, og mer enn 80 prosent av respondentene i begge utvalgene ønsker å unngå stor utbygging, oppveier en stor reduksjonen produsentoverskudd blant lokale bedrifter og grunneiere for aggregert BV for redusert utbygging. Når vi inkluderer bruks- og ikke-bruksverdiene til innbyggere i de omkringliggende fylkene Viken og Oslo, er det samfunnsøkonomisk lønnsomt å redusere utbyggingen, og liten utbygging gir høyest netto nåverdi. Selv om liten utbygging gir størst nettonytte, øker middels utbygging også den totale velferden betydelig sammenlignet med stor utbygging. En endring fra stor til liten utbygging resulterer i 16 prosent høyere nettonytte enn en endring til middels utbygging. Mindre forskjell i nettonytte mellom middels og liten utbygging kan tolkes som avtagende marginalnytte ved å redusere hytteutbyggingen, altså at det er mer verdifullt å

⁸ Standard for næringsgruppering (SIC) kode 41 og 42.

⁹ EBITDA står for resultat før renter, skatt, avskrivninger og amortiseringer. Vi inkluderer bedrifter som opererer i mer enn 3 år med minst 1 MNOK i omsetning hvert år. Vi bruker en regel som sier at et gjennomsnitt på minst 70 prosent av total verdiskaping må være lønn for å unngå at små bedrifter med selvstendig næringsdrivende eiere blåser opp resultattallene.

Tabell 4: Nåverdi (NV) av nytte, kostnader og netto nåverdi (NNV) av reduksjon av hytteutbygging i Noreffell-Reinsjøfjell (NR) fra stor til middels og liten utbygging for perioden 2022–2040; i millioner 2022-kroner.

	Lokale konsekvenser		Regionale konsekvenser	
	Middels utbygging	Liten utbygging	Middels utbygging	Liten utbygging
NV av kostnader:				
Redusert produsentoverskudd fra				
– Bygg og anleggsarbeid	-230	-460	-482	-965
– Vedlikeholdsarbeid og forbruk	-39	-78	-86	-171
– Salg av tomter	-888	-1 775	-1 047	-2 094
NV av nytte:				
– BV husholdninger bosatt i NR-kommuner	152	192	152	192
– BV hyttehusholdninger i NR	216	294	192	294
– BV andre husholdninger i Viken/Oslo			10 200	13 015
NNV av å redusere utbyggingen fra S til	-789	-1 828	8 953	10 271

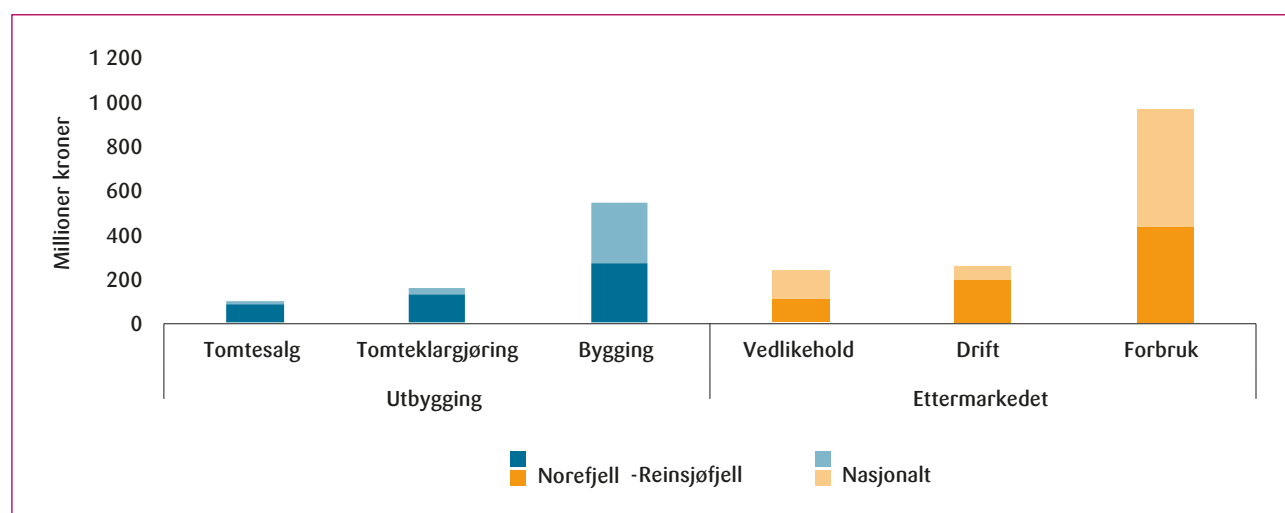
unngå bygging av en hytte ved stor utbygging, enn det er å unngå bygging av en hytte ved middels utbygging. Dette kan skyldes at respondentene opplever at stor utbygging har langt større konsekvenser for naturen i fjellområdet enn middels utbygging, mens respondentene ikke opplever at det er like stor forskjell i konsekvenser mellom middels og lite utbygging.

KOMMUNENES VEIVALG

Kommunene prioriterer i hovedsak eget næringsliv og velferden til egne innbyggere. Våre resultater viser at hytteutbygging skaper lokaløkonomiske verdier, fra både selve

utbyggingen og påfølgende hyttebruk. Samtidig er det betydelige verdilekkasjer ut av kommunene. Figur 4, basert på tall fra Handberg mfl. (2022), viser at for tomtsalg og tomteklargjøring vil tilnærmet all omsetning tilfalle lokale aktører. Markedsstørrelsen på disse delene av hytteutbyggingen er imidlertid relativt begrenset sammenlignet med selve hyttebyggingen, og forbruket til fritidsbeboerne i eksisterende hytter. Innen hyttebyggingen og forbruket finner vi at omtrent 55 prosent av inntektene tilfaller bedrifter utenfor kommunene i Noreffell-Reinsjøfjell.

I tillegg til at utbygging av hytter medfører negative virkninger for natur og friluftsliv, så er altså potensialet for



Figur 4: Omsetning fra hyttebygging i Noreffellområdet (Noreffell-Reinsjøfjell) i 2040, middels scenario.

Kilde: Handberg mfl. (2022, s. 27)

økte lokale inntekter begrenset til utbyggingstakten og evnen til lokale entreprenører å konkurrere med de regionale og nasjonale. Å tiltrekke seg flere hyttebesøkende medfører også andre utfordringer, knyttet til helse- og omsorg (vertskommunene skal tilby tjenester til en aldrende hyttebefolkning) og slitasje og bruk av turismeinfrastruktur (Borge mfl., 2017). Handberg mfl. (2022) konkluderer med at kommunene må vri fokus fra bygging av hytter som næringsstrategi til å skape tilbud til eksisterende fritidsbeboere for å øke det lokale forbruket. At antallet overnattingsdøgn for fritidsbesøkende i Norefjell-Reinsjøfjell, en kjøpekraftig gruppe, er i samme størrelsesorden som kommersielle gjestedøgn i Bergen tilsier at verdiskapingspotensialet er stort (Handberg mfl., 2022).

Handberg mfl. (2022) peker på at kommunene og destinasjonsselskapene bør ta en aktiv rolle for å utvikle og formidle tilbudet til hyttebesøkende med formål om å øke lokalandeler og forbruk. Aktører i Norefjell-Reinsjøfjell arbeider allerede med destinasjonsutvikling, men bør fokusere innsatsen på å øke forbruket fra hyttebesøkende fremfor andre segment. Handberg mfl. (2022) anbefaler kartlegging av hyttebesøkendes behov, utvikling av et tilpasset tilbud og formidling av relevant vare- og tjenestetilbud på en felles nettside («hytteportal») for Norefjell-Reinsjøfjell. En tydelig strategi for å øke lokalt tilbuds attraktivitet overfor dagens hytteeiere kan skape inntekter og arbeidsplasser lokalt uten å gå på bekostning av naturverdier.

DISKUSJON OG KONKLUSJON

Hytteutbygging bidrar til økonomisk aktivitet lokalt og gir negative eksternaliteter lokalt og regionalt gjennom påvirkning på økosystemtjenester og natur. Arealbruksendringer er blant de store truslene mot naturmangfold og økosystemtjenester i Norge, og hytteutbygging er en betydelig bidragsyter (Rørholt og Steinnes, 2020).

Selv om de fleste blant hytteeierne og lokalbefolkningen ønsker liten hytteutbygging og har betalingsvilje for å unngå stor hytteutbygging, finner vi at stor hytteutbygging skaper høyest velferd lokalt på grunn av produsentoverskudd blant lokale bedrifter og grunneiere. Tomtesalg er den mest lukrative delen av verdikjeden i hytteutbyggingen, og de fleste grunneierne i Norefjell-Reinsjøfjell-området er lokale innbyggere. På regionalt nivå skaper imidlertid liten utbygging høyest velferd for samfunnet som helhet på grunn av velferdstapet knyttet til hytteutbygging i Viken og Oslo. Et flertall av befolkningen i Viken og

Oslo foretrekker liten utbygging, og har betalingsvilje for å redusere utbyggingen fra stor til liten.

Vi finner en betydelig betalingsvilje for å redusere hytteutbyggingen i Norefjell-Reinsjøfjell blant innbyggere i Viken og Oslo. Hytteutbygging har fått negativ oppmerksomhet i norske medier de senere årene, hvor konflikter mellom hytteutbygging, natur og friluftsliv, beitedyr og villrein er blitt belyst. Slik sett er det kanskje ikke overraskende at mennesker utenfor lokalsamfunnet ønsker å begrense hytteutbygging og sier seg villig til å betale økt skatt for å redusere utbyggingen.

Endringer i naturen kan gi økte direkte samfunnsøkonomiske bruksverdier i et avgrenset geografisk område (De Valck og Rolfe, 2018). Området kan være større enn selve forvaltningskommunene, slik som i Norefjell-Reinsjøfjell, hvor også innbyggere fra andre kommuner bruker fjellet til friluftsliv. Endringer i naturen kan videre påvirke ikke-bruksverdier (f.eks. eksistensverdi og arveverdi), som følger av menneskers oppfatninger om naturen, og slike verdier vil ikke nødvendigvis være like geografisk avgrenset som bruksverdiene (De Valck og Rolfe, 2018). Innbyggere i både Viken og Oslo som ikke bruker Norefjell-Reinsjøfjell til friluftsliv, kan likefullt være bekymret for økosystemenes og villreinens bæreevne og være villig til å betale økt skatt for å unngå stor hytteutbygging. Lindberg og Veisten (2012) fant eksempelvis at ikke-lokal befolkning har like stor betalingsvillighet for bevaring av villrein som lokalbefolkningen ved en foreslått gondolutbygging i Gudbrandsdalen.

Arealbruksendringer gir positive og negative velferdsvirkninger som berører ulike befolkningsgrupper på tvers av geografi. Arealbruksendringer fra natur til bygninger og infrastruktur skaper markedsinntekter, men reduserer økosystemtjenester, som for eksempel karbonbinding og friluftsopplevelser. Når markedsinntektene tilfaller lokale aktører, mens økosystemtjenestene også tilfaller befolkningen i andre deler av landet, er det ubalanse mellom lokale interesser og bredere samfunnsinteresser. Lokal forvaltning av arealene kan da innebære for høy vektning av lokaløkonomiske interesser og for lav vektning av nasjonale naturinteresser. Kunnskap om og oppmerksomhet for arealbruksendringer som trussel mot natur og biologisk mangfold og dets bidrag til klimagassutslipp øker (IPBES, 2019; Artsdatabanken, 2021; Harper mfl., 2018; Miljødirektoratet mfl., 2022). Resultatene fra disse studiene underbygger at dagens arealforvaltning legger enkelte lokaløkonomiske interesser for stor vekt.

Ved å tallfeste ikke-markedsverdiene av økosystemtjenester og naturmangfold som påvirkes av hytteutbygging i Norefjell-Reinsjøfjellområdet, identifiserer vi betydelige eksternaliteter som ofte oversees i arealforvaltningen (Bateman mfl., 2013). Kommunal arealplanlegging skal «ivareta både kommunale, regionale og nasjonale mål, interesser og oppgaver» (plan- og bygningsloven, kap. 11). Der arealbruksendringer fører til ulike utfall for ulike grupper lokalt (f.eks. grunneiere og turgåere) eller grupper på ulike nivå (f.eks. lokalt næringsliv og naturinteresserte i andre deler av landet) er det krevende å vurdere utfallene opp mot hverandre. Vi foreslår at NKA i større grad bør inngå i kunnskapsgrunnlaget for arealforvaltning.

I denne studien begrenset vi studieområdet og antatt berørt befolkning til Viken og Oslo for å ikke undergrave undersøkelsens realisme. Dersom folk i andre deler av landet, utover Viken og Oslo, påvirkes av negative eksternaliteter fra hytteutbygging i Norefjell-Reinsjøfjell, vil nettoytten av liten utbygging trolig være høyere og våre konklusjoner styrkes. Dette er ikke usannsynlig siden villrein er en art av nasjonal (og europeisk) betydning.

Metoden vår hviler på antagelsen om stabile preferanser over tid. En kritikk mot bruk av oppgitte preferanser-metoder er at respondentene i for liten grad tar hensyn til fremtidige virkninger, andre og fremtidige generasjoners interesser og naturens egenverdi (Lienhoop mfl., 2015). Ved stor utbygging vil villreinstammen reduseres og kanskje utrykkes på et tidspunkt. Dersom respondentene har lagt for lite vekt på fremtidige virkninger i sin uttrykte betalingsvilje, vil det innebære en høyere fremtidig betalingsvilje for redusert hytteutbygging etter som villreinbestanden reduseres og nærmer seg utryddelse.

Studien tar ikke hensyn til potensielle politiske tilpasninger. Politikere kan innse behovet for å redusere hytteutbyggingen som følge av økende motstand i årene som kommer. Kommunestyrene i området har imidlertid fortsatt å åpne opp nye områder for hytteutbygging. En fersk OECD-rapport viser at Norges arealplansystem er unikt i nordisk sammenheng ved at private aktører er kilde til de fleste planforslagene, mens lokale motstandere, miljøorganisasjoner og sivilsamfunn kun kan gi skriftlige innspill til planforslagene (OECD, 2022).

Studien tar ikke hensyn til potensielle markedstilpasninger. Stor hytteutbygging i starten av perioden kan redusere destinasjonens bærekraftsprofil og fjellområdets hytteattraktivitet, som videre reduserer prisene og investeringer

i nye hytter. I så fall vil negative eksternaliteter av nye hytter gjenspeiles i markedspriser og redusere behovet for politiske tiltak. Dersom redusert utbygging i vårt studieområde fører til at det bygges flere hytter i andre sårbare fjellområder i Norge, vil den samfunnsøkonomiske nytteverdien av å redusere hytteutbyggingen i Norefjell-Reinsjøfjell reduseres. Vi anbefaler at arealforvaltningen i Norge innrettes slik at nasjonale verdier knyttet til lokale økosystemtjenester hensyntas i hele landet, slik at man unngår et «race-to-the-bottom» hvor verdien av god forvaltning i en kommune, fortrenses av lite god forvaltning i en andre kommuner. Problemet er knyttet til lokal forvaltning av det som i realiteten er regionale og nasjonale fellesgoder. Løsningen er å styrke innsigelsesordningen eller annen regulering, eller skape incentiver slik at utbygging og kommunene bedre ivaretar verdier utenfor kommunegrensene. Det er flere mulige virkemidler for det sistnevnte som allerede er utredet og foreslått, deriblant kriterier for miljøinnsats eller miljøresultater i rammetilskuddet (NOU 2013: 10) og naturbruksavgift (NOU 1996: 9; NOU 2015: 15 og NOU 2022: 20). Prinsipielt sett handler det om å sørge for at inntektene lokalt er tilpasset det som er samfunnets beste totalt sett.

Vår studie er et eksempel på hvordan oppgitte preferanser og NKA egner seg til å studere avveiningen mellom økonomiske verdier og naturverdier. Hytteutbyggingens økende betydning for økonomisk aktivitet, det parallelle tapet av biologisk mangfold og natur, samt nødvendigheten av å redusere klimautslipp, tilsier et økt forsknings- og forvaltningsfokus på de samfunnsøkonomiske konsekvensene av lokal arealforvaltning.

REFERANSER

- Artsdatabanken (2021). Rødlista (eng: The Norwegian redlist). https://www.artsdatabanken.no/Files/41901/Norsk_r_dliste_for_arter_2021 (hentet 07.09.2022).
- Bateman, I. J., Harwood, A. R., Mace, G. M., Watson, R. T., Abson, D. J., Andrews, B., Binner, A., Crowe, A., Day, B. H., Dugdale, S., Fezzi, C., Foden, J., Hadley, D., Haines-Young, R., Hulme, M., Kontoleon, A., Lovett, A. A., Munday, P., Pascual, U., Paterson, J., Perino, G., Sen, A., Siriwardena, G., van Soest, D., and Termansen, M. (2013). Bringing ecosystem services into economic decision-making: land use in the United Kingdom. *Science* 341 (6141), 45–50.
- Blumentrath, S., T. Simensen og M. Nowell (2022). Kartlegging av tomtreserver for fritidsbolig i Norge. *NINA Rapport* 2171.
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., og Weimer, D. L. (2017). *Cost-benefit analysis: concepts and practice*. Cambridge University Press, Cambridge.

- Borge, L. E., K. Løyland og O. H. Nyhus (2017). Hyttekommunenens økonomi. *Samfunnsøkonomen*, 53.
- Burgan, B. og T. Mules (2001). Reconciling cost-benefit and economic impact assessment for event tourism. *Tourism Economics* 7 (4), 321–330.
- Dasgupta, P. (2021). The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. HM Treasury, London.
- De Valck, J. og J. Rolfe (2018). Spatial heterogeneity in stated preference valuation: Status, challenges and road ahead. *International Review of Environmental and Resource Economics* 11 (4), 355–422.
- Dwyer, L., L. Jago og P. Forsyth (2016). Economic evaluation of special events: Reconciling economic impact and cost-benefit analysis. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 16 (2), 115–129.
- Finansdepartementet (2021). Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser. Rundskriv R-109/21.
- Grimsrud, K., C. Hagem og S. Jelsness (2020). Hva vektlegges ved tildeling av vindkraftkonsesjoner? *Samfunnsøkonomen* 134 (4), 34–47.
- Gundersen, V., Vistad, O. I., Panzacchi, M., Strand, O., og van Moorter, B. (2019). Large-scale segregation of tourists and wild reindeer in three Norwegian national parks: Management implications. *Tourism Management* 75, 22–33.
- Handberg, Ø.N., Iversen, E.K., Nerdrum, L. og Rødal, M. (2022). Bærekraftig arealutvikling i Norefjell-Reinsjøfjell. Publikasjon 41/2022. Menon Economics.
- Harper, A.B., Powell, T., Cox, P.M. mfl. (2018). Land-use emissions play a critical role in land-based mitigation for Paris climate targets. *Nature Communication* 9 (1), 1–13.
- IPBES (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz mfl. (red.). IPBES sekretariat, Bonn, Tyskland.
- Iversen, E.K., Lindhjem, H., Jacobsen, J.B., og Grimsrud, K. (2021). Moving (back) to greener pastures? Social benefits and costs of climate forest planting in Norway. *Land Use Policy* 107, 104390.
- Iversen, E.K., Grimsrud, K., Mitani, Y., og Lindhjem, H. (2022). Altruist talk may (also) be cheap: Revealed versus stated altruism as a predictor in stated preference studies. *Environmental and Resource Economics* 83 (3), 681–708.
- Jakobsen, E. W. og B. E. Engebretsen (2019). Ringvirkningsanalyse av reiselivet i Bergen. Publikasjon 122/2019. Menon Economics.
- Lienhoop, N., B. Bartkowski og B. Hansjürgens (2015). Informing biodiversity policy: the role of economic valuation, deliberative institutions and deliberative monetary valuation. *Environmental Science & Policy* 54, 522–532.
- Lindberg, K., og Veisten, K. (2012). Local and non-local preferences for nature tourism facility development. *Tourism Management Perspectives*, 4, 215–222.
- Lindhjem, H. og K. Magnussen (2015). Grunnlag for en nærmere utredning av en naturavgift. Rapport 20/2015. Vista Analyse.
- Lindhjem, H., A. Dugstad, K. Grimsrud, G. Kipperberg og S. Navrud (2022). Medvind for landbasert vindkraft eller stille før ny storm? Vi har tatt tempen på folks preferanser for videre utbygging. *Samfunnsøkonomen* 136 (5), 48–61.
- Meld. St. 28 (2019–2020). Vindkraft på land: Endringer i konsesjonsbehandlingen.
- Meld. St. 13 (2020–2021). Klimaplan for 2021–2030.
- Miljødirektoratet, Statens vegvesen, Nye Veier, Bane NOR, Jernbanedirektoratet, Kystverket og Avinor (2022). Metoder for å beregne klimagassutslipp fra arealbeslag. Rapport fra et samarbeidsprosjekt, revidert anbefaling 28.09.22.
- Mossing, A. (2016). Villreinen i Norefjell-Reinsjøfjell. Kunnskapsstatus og arealbruk. NVS-rapport 17/2016. Norsk Villreinsenter.
- NOU 1996: 9. Grønne skatter – en politikk for bedre miljø og høy sysselsetting.
- NOU 2013: 10. Naturens goder – om verdien av økosystemtjenester.
- NOU 2015: 15. Sett pris på miljøet – Rapport fra grønn skattekommisjon.
- NOU 2022: 20. Et helhetlig skattesystem.
- OECD (2022). OECD Environmental Performance Reviews: Norway 2022, OECD Environmental Performance Reviews. <https://doi.org/10.1787/59e71c13-en>.
- Oehlert, G. W. (1992). A note on the delta method. *The American Statistician* 46 (1), 27–29.
- Pedersen, S., Ø. N. Handberg og F. Løset (2019). Kvalitet på konsekvensutredninger av klima- og miljøtemaer i kommuneplanens arealdel. Publikasjon 16/2019. Menon Economics.
- Punsvik, T. (2019). Konsekvensutredning villrein utkast til Regionalplan Norefjell-Reinsjøfjell. Rapport 1/2019. Naturforvaltning AS.
- Rolandsen, C.M., Tveraa, T., Gundersen, V., Røed, K.H., Tømmervik, H., Kvie, K., Våge, J., Skarin, A. og Strand, O. (2022). Klassifisering av de ti nasjonale villreinområdene etter kvalitetsnorm for villrein. Første klassifisering – 2022. Rapport 2126/2022. Norsk institutt for naturforskning.
- Rørholt, A. og M. Steinnes (2020). Planlagt utbygd areal 2019 til 2030. En kartbasert metode for estimering av framtidige arealendringer med negativ klimaeffekt. Notater 2020/10. Statistisk sentralbyrå.
- Simensen, T., Winge, N., Holth, F., Stange, E., Barton, D. N. og Sandkjær Hanssen, G. (2022). Bærekraftig arealbruk innenfor rammen av lokalt selvstyre. KS FOU-rapport.
- Tofteng, M., J. Steen og R. Røtnes (2018). Virkninger av økt satsning på reiseliv i Sigdal. Rapport 20/2018. Samfunnsøkonomisk analyse AS.

VEDLEGG

Tabell 5 beskriver forutsetningene og innspillene som trengs for å beregne netto nytte av utviklingsalternativene for små og mellomstore hytter, sammenlignet med BAU-scenariet (dvs. Stor rekreasjonsboligutvikling) over en tidshorisont på 19 år (perioden 2022–2040 (19 år), vi må inkludere noen tilleggselementer til NKA, se liste over alle NKA-forutsetninger i Tabell 5.

Tabell 5: *Inngangsdata og forutsetninger brukt i NKA for rekreasjonsboligutvikling i NR-fjellområdet.*

Element	Antatt	Kilde
Start/slutt på analysen	2022/2040	Egen antagelse
Prosjektstart	2022	Finansdepartementet (2014)
Tidshorisont	18 år	Egen antagelse
Diskonteringsrente	4 % p.a.	Finansdepartementet (2014)
Konsumentoverskudd	Estimert aggregert WTP	CV-undersøkelse
Tapt produsentoverskudd		
- Gj.sn. markedspris på nye hytter	4,3 MNOK	Handberg mfl. (2022)
Overskudd fra eiendomssalg	0,46 MNOK	Handberg mfl. (2022)
Overskudd fra bygging	3,84 MNOK	CV-undersøkelse
- Årlige vedlikeholdskostnader	45 KNOK	Handberg mfl. (2022)
- Årlig turistkonsum	88,5 KNOK	Tofteng mfl. (2018);
Lokale bedrifters markedsandeler (i %):		
- Overskudd på eiendomssalg	85 %	Handberg mfl. (2022)
- bygging av hytter	45 %	Handberg mfl. (2022)
- vedlikehold av hytter	75 %	Handberg mfl. (2022)
- Turistforbruk	45 %	Handberg mfl. (2022)
- Resultatsats i bygg og anlegg	5 % i Viken/Oslo fylker	Regnskapsdata
- Turisme og detaljhandel profittrate	5 % i Viken/Oslo fylker	Regnskapsdata
- Overskudd på grunnleie	86 % av inntektene	Handberg mfl.(2022)
Antall husholdninger i 2022		
- Lokalt; 5 kommuner i NRfjellet	5 850	Statistisk sentralbyrå
- eiere av hytter	7 500	Handberg mfl. (2022)
- Viken og Oslo fylker	898 000	Statistisk sentralbyrå



ESPEN HENRIKSEN

Institutt for finansiell økonomi, Handelshøyskolen BI

HÅKON TRETVOLL

Gruppe for makroøkonomi, Statistisk sentralbyrå

Evaluering av strategiske allokerings- beslutninger: Regionfordelingen i SPU¹

Mange investorer velger å delegere forvaltningen av formuen sin til en forvaltningsbedrift. For eksempel har Finansdepartementet delegert gjennomføringen av forvaltningen av SPU («Oljefondet») til Norges Bank. Avkastning og risiko bestemmes da dels av de langsiktige strategiske valgene som oppdragsgiver har tatt og dels av de taktiske avvikene som forvalteren velger å ta. I denne artikkelen presenterer vi et strukturelt rammeverk for å evaluere strategiske valg og gi estimer på verdiskapingen ved disse valgene. Vi anvender dette på en beslutning i 2012 om hvordan aksjeporteføljen til SPU skulle fordeles på tvers av fire globale regioner.

INNLEDNING

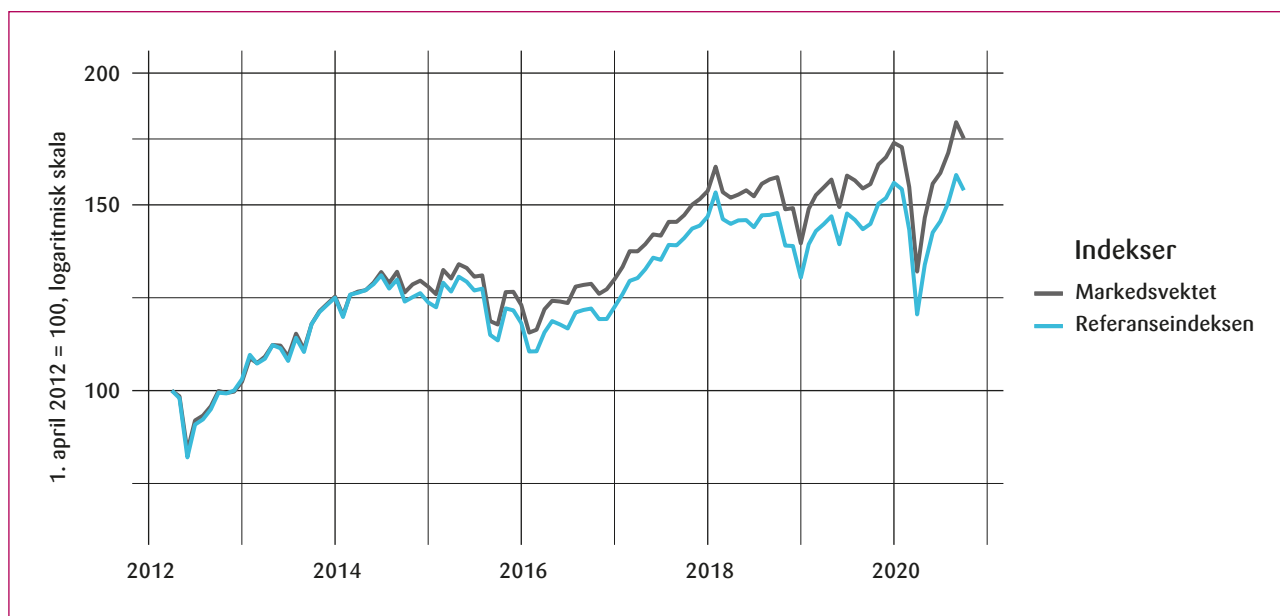
Statens pensjonsfond utland (SPU eller «Oljefondet») fikk en ny referanseindeks i 2012. Denne referanseindeksen anga blant annet hvordan SPUs aksjeportefølje skulle fordeles mellom fire globale regioner. NBIM (2020a) viser en figur som indikerer at beslutningen om regionfordelingen av fondets aksjeverdier medførte et tap på nesten 600 milliarder kroner mellom 2012 og 2020.² Dette beløpet er i størrelsesorden 20 prosent av fastland-Norges årlige BNP,

seks prosent av fondet eller to års overføringer fra fondet til statsbudsjettet.

I denne artikkelen vurderer vi beslutningen som ble tatt i 2012 om de relative vektene til de fire regionene. På beslutningstidspunktet var utfallet som senere fulgte, bare ett av, i prinsippet, uendelig mange mulige utfall. Det realiserste tapet som NBIM (2020a) viste, er derfor i seg selv et uegnet mål på hvor god eller dårlig denne beslutningen var. Vi gir i stedet et strukturelt estimat på hva den finansielle verdiskapingen ved denne beslutningen var ut fra informasjonsgrunnlaget som dengang var tilgjengelig. Artikkelen er også et metodologisk bidrag til hvordan analysere og estimere verdiskapingen ved strategiske allokeringer generelt, herunder de strategiske valgene som avgjør avkastningen og risikoen ved SPU.

¹ Takk til deltagerne på seminar i regi av Oslo makrogruppe (OMG), hos Statistisk sentralbyrå, hos Finansdepartementet, ved Handelshøyskolen BI og til blant andre Thomas von Brasch, Ingrid Huitfeldt, Hans Hvide, Thore Johnsen, Patrick Konermann, Jens Kværner, Knut Anton Mork, Martin Schmalz, en anonym fagkonsulent og redaktør Rune Jansen Hagen for gode kommentarer. Espen Henriksen mottok støtte av Finansmarkedsfondet under prosjekt 294398.

² Se figur 18 på side 45 og omtalen på side 43 i NBIM (2020a).



Figur 1: Referanseindeksen og den markedsvektede indeksen mellom 1. april 2012 og 1. oktober 2020.

Institusjonelt rammeverk for forvaltningen av SPU

Mandatet fra Finansdepartementet til Norges Bank inneholder en strategisk referanseindeks og tilhørende rammer for forvaltningen. Aksjer utgjør 70 prosent og obligasjoner 30 prosent. Den strategiske referanseindeksen består av separate indekser for aksjer og obligasjoner. Referanseindeksene tar utgangspunkt i indekser fra eksterne leverandører og definerer videre forhold som hvordan aksjene skal være fordelt mellom forskjellige regioner, hvordan obligasjonsporteføljen skal være fordelt mellom statsobligasjoner og selskapsobligasjoner, hvor risikable selskapsobligasjoner kan være, hvor lang løpetid obligasjonene i snitt bør ha, med mer. Finansdepartementets mandat til Norges Bank gir banken en begrenset ramme for avvik fra referanseindeksen slik at Norges Bank kan implementere den på en kostnadseffektiv måte og tjene penger på forvaltningsaktiviteter hvor det er stordriftsfordeler.

Den strategiske referanseindeksen refereres gjerne til som den «strategiske aktivaallokeringen». Eventuelle avvik som forvalter, i dette tilfellet Norges Bank, velger å ta, refereres til som den «taktiske aktivaallokeringen». Avkastning og risiko for SPU bestemmes nesten utelukkende av den strategiske aktivaallokeringen, med andre ord beslutningene som Finansdepartementet tar på vegne av eierne og som reflekteres i referanseindeksen (se for eksempel Dahlquist og Ødegaard, 2018).

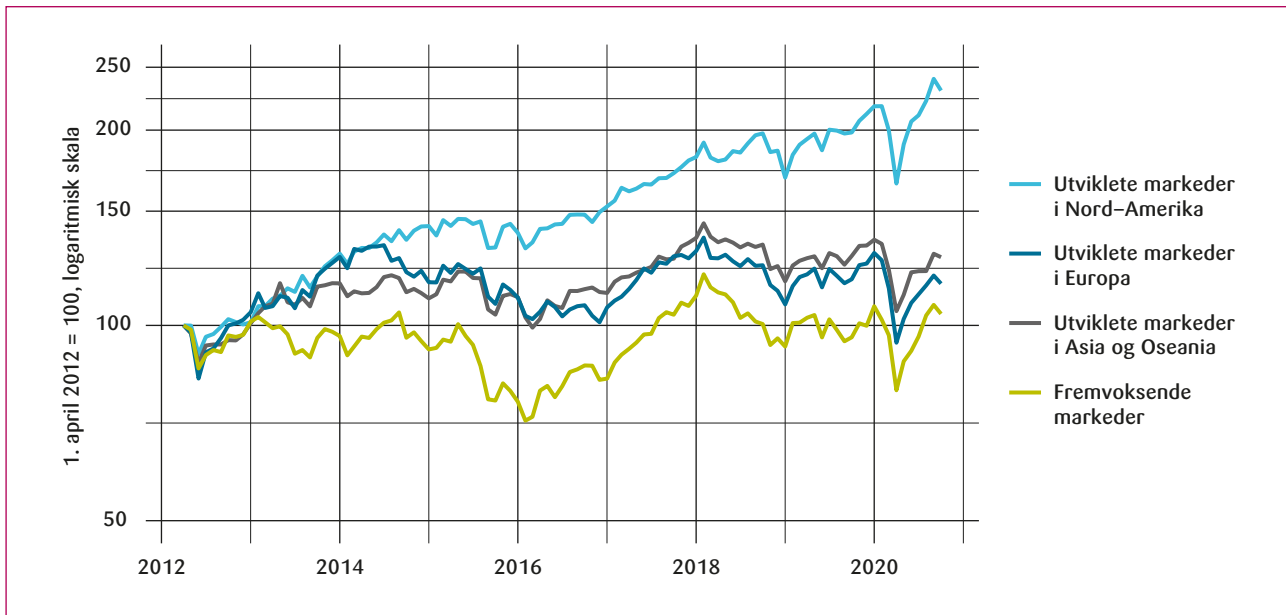
Referanseindeksen for aksjer fikk nye regionvekter i 2012. Vektene angir hvordan fondets aksjebeholdning skal fordeles over henholdsvis utviklede markeder i Europa, Nord-Amerika, Asia/Oseania, og i fremvoksende markeder. Det viktigste ved beslutningen i 2012 var at regionvektene la betydelig større vekt på investeringer i Europa enn markedsvekter skulle tilsi og betydelig mindre vekt på investeringer i Nord-Amerika. Vektene for de fire regionene lå fast inntil de ble revidert i 2020, og vi fokuserer derfor i hovedsak på tidsperioden fra 2012 til 2020 i denne artikkelen.

Markedsutvikling 2012–2020

Figur 1 viser utviklingen i SPU's referanseindeks og en indeks basert på markedsverdivekter mellom 1. april 2012 og 1. oktober 2020. Som vi ser har avkastningen i den markedsverdivektete indeksen vært betydelig høyere enn i referanseindeksen i denne perioden. Grunnen til denne forskjellen vises i Figur 2. Den regionen med klart høyest avkastning mellom våren 2012 og høsten 2020 var Nord-Amerika som hadde lavere vekt i referanseindeksen til SPU enn det markedsverdivekter ville ha tilsagt. Avkastningen i utviklede markeder i Europa, som hadde høyere vekt, var litt høyere enn i fremvoksende markeder, men dårligere enn i utviklede markeder i Asia og Oseania.

Et rammeverk for å evaluere strategiske valg

Modellene for å evaluere taktiske aktivaallokeringer har etter hvert blitt sofistikerte. Disse modellene analyserer om fondsforvaltere har skapt eller ødelagt verdier ved de valgte



Figur 2: Indeksene for de fire regionene mellom 1. april 2012 og 1. oktober 2020.

avvikene fra sine referanseindekser. Siden fondsforvaltere i prinsippet har mulighet til å endre sammensetningen av porteføljen flere ganger hver dag, vil det være et stort antall beslutninger som blir evaluert. Det er derfor mulig å bruke statistiske metoder. For slike statistiske sammenligninger benyttes gjerne en én-, tre-, fire- eller fem-faktor modell (se for eksempel Jensen, 1968; Fama og French, 1993; Carhart, 1997; Fama og French, 2015). Selv om det er heftet statistiske og konseptuelle utfordringer ved å evaluere forvaltere på denne måten, og det gjøres stadig viktige forskningsbidrag for å forbedre disse metodene, så kan dette problemet karakteriseres som vel forstått.

For eieren av et fond eller en portefølje er generelt valget av strategisk aktivaallokering og referanseindeks langt viktigere for avkastning og risiko enn forvalters taktiske avvik fra indeksen. Til tross for dette, eksisterer det oss bekjent knapt noen litteratur om evaluering av langsiktige strategiske valg, mens det finnes en omfattende litteratur om evaluering av taktiske avvik.

Siden det er snakk om én eller et lite antall strategiske beslutninger, er det ikke mulig å anvende de samme statistiske verktøyene som benyttes for å evaluere porteføljeforvaltere. Det er i stedet nødvendig å benytte en strukturell tilnærming slik vi gjør i rammeverket som presenteres i denne artikkelen.

Den metodologiske tilnærmingen vår har to hoveddeler. I den første delen beskriver vi et strukturelt rammeverk for å estimere gevinsten (eller kostnaden) av én investors strategiske aktivaallokering. Vårt estimat på den finansielle verdiskapingen ved et porteføljevalg er basert på hva denne individuelle investoren ville kreve i betaling (eller vært villig til å betale) for å være indifferent mellom to risikable porteføljer. Dette tilsvarer den kompensierende variasjonen som er lik differansen mellom sikkerhetsekvivalentene for de to porteføljene.

For å gi kvantitative estimater for gevinsten (eller kostnaden) av den individuelle investorens beslutning, er det nødvendig å ha markedets forventete avkastning og risiko for alle porteføljens bestandeler. I den andre delen introduserer vi en metode for å estimere forventete avkastninger for hele settet av mulige aktiva på beslutningstidspunktet. I motsetning til den første delen som analyserte valget til én individuell investor så tar estimatene i den andre delen utgangspunkt i valgene til gjennomsnittsinvestoren og med det markedsklarerering.

Nært relatert til at ett utfall fra en stokastisk fordeling ikke gir grunnlag for å fastslå om én beslutning var god eller dårlig, er spørsmålet om hvor sannsynlig det ene realiserste utfallet var på beslutningstidspunktet. Vi gir derfor også et strukturelt estimat for sannsynligheten for et så stort avvik mellom referanseindeksen og markedsporteføljen som ble

Tabell 1: Regionfordeling i markedsindekser og SPUs justeringsfaktorer.

	Utviklede markeder i Europa	Utviklede markeder i Nord-Amerika	Øvrige utviklede markeder	Fremvoksende markeder
1. april 2012				
Markedsvekter	0,23	0,50	0,15	0,12
Justeringsfaktorer	2,5	1,0	1,5	1,5
Justerte vekter	0,39	0,34	0,15	0,12
1. oktober 2020				
Markedsvekter	0,15	0,66	0,11	0,07
Justeringsfaktorer	2,0	1,15	1,5	1,5
Justerte vekter	0,23	0,57	0,12	0,08

Markedsvektene i linje 1 er hentet fra figur 2.12 i Meld. St. 17 (2011–2012). Markedsvektene i linje 4 er beregnet av forfatterne basert på utviklingen i aksjeindeksene i de fire regionene i perioden. Justeringsfaktorene følger av beslutninger for regionfordelingen av aksjeinvesteringene. De justerte vektene følger av å multiplisere markedsvektene med justeringsfaktorene og så normalisere dette produktet for å få porteføljevokter som summerer til 1.

utfallet i perioden vi studerer. Estimater indikerer at sannsynligheten var liten, men ikke neglisjerbar.

Det analytiske rammeverket vi presenterer er generelt og kan benyttes for å evaluere andre strategiske allokeringbeslutninger og valg som inngår i referanseindekser. Elementene i tilnærmingen vår har tidligere vært presentert i publiserte artikler og lærebøker. Bidraget vårt er primært knyttet til spørsmålet vi stiller og måten disse elementene kombineres for å gi strukturelle estimat på verdiskapingen ved strategiske allokeringbeslutninger.

DEN GEOGRAFISKE FORDELINGEN AV AKSJEBEHOLDNINGEN I SPU

Frem til 2012 spesifiserte referanseindeksen for SPU at regionvektene for aksjer skulle være konstante. Til enhver tid skulle 50 prosent av markedsverdien av aksjeporteføljen være børsnotert i Vest-Europa, 35 prosent i Nord-Amerika og 15 prosent i Asia og Oseania.

I mars 2012 ble det foreslått at regionfordelingen i stedet burde variere med utviklingen i samlede markedsverdier. Den nye fordelingen delte aksjemarkedet inn i fire regioner – utviklede markeder i Europa, utviklede markeder i Nord-Amerika, øvrige utviklede markeder og fremvoksende markeder – og vektingen i disse regionene skulle ta utgangspunkt i de forskjellige regionenes andel av det samlede aksjemarkedet. Det vil si, fordelingen skulle ta utgangspunkt i markedsvektene. Regionfordelingen ble imidlertid ikke fastsatt utelukkende basert på markedsvek-

tene. Regionene ble i tillegg tildelt justeringsfaktorer som sørget for at overvekten i europeiske og undervekten i amerikanske aksjer fra de tidligere faste vektene ble videreført.

De nye vektene på de fire regionene som følger av disse beslutningene, får vi ved å gange markedsvekten for hver region med regionens justeringsfaktor og så normalisere dette produktet. Normaliseringen sørger for at de justerte vektene summerer til 1. For eksempel gis den justerte vekten for Utviklede markeder i Europa av følgende uttrykk:

$$\text{Justert vekt for Europa} = \frac{2,5 \cdot 0,23}{2,5 \cdot 0,23 + 1,0 \cdot 0,50 + 1,5 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 0,12} = 0,39.$$

Med de justerte vektene fra 2012 ble det dermed fortsatt et betydelig avvik fra markedsvekter i fondets referanseindeks. Som en illustrasjon av dette eide SPU ved utgangen av 2020 i gjennomsnitt 2,5 prosent av de omsettbare aksjene i hvert børsnoterte selskap i Europa, mens fondet eide 1,0 prosent av de omsettbare aksjene i hvert børsnoterte selskap i Nord-Amerika.³

I Meld. St. 32 (2019–2020) foreslo Finansdepartementet å endre justeringsfaktorene ved å justere andelen investert i Europa noe ned og andelen i Nord-Amerika noe opp relativt til vektene fra 2012. Dette vil si at Finansdepartementet la opp til at vektene i SPUs referanseindeks skulle nærme seg markedsvektene. Tabell 1 viser markedsvektene, justeringsfaktorene og de justerte vektene i referanseindeksen basert

³ Se NBIM (2020b).

på beslutningen fra april 2012 og de nye justeringsfaktorene og vektene i referanseindeksen i oktober 2020. Tabellen viser at Finansdepartementets forslag fortsatt innebærer et betydelig avvik mellom markedsvektene og referanseindeksen. Forslaget ble vedtatt i Stortinget i desember 2020.

Begrunnelse

Ifølge Finansdepartementet har den høye andelen europeiske aksjer i SPU's referanseindeks vært knyttet til valutarisiko forbundet med importen i Norge. Departementet skriver: «Forskjeller i sammensetningen av konsum av internasjonale varer og tjenester gir også investorene ulik valutarisiko. Dersom valutasammensetningen av aksjeinvesteringene benyttes til å motvirke slik valutarisiko, vil også den geografiske sammensetningen av aksjeinvesteringene kunne variere hos investorer».^{4,5} Det var imidlertid aldri aktuelt å la vektene utelukkende avgjøres av Norges import da dette for eksempel ville føre til en betydelig overvekt i svenske aksjer i porteføljen.

Historisk har referanseindeksen for aksjer hatt en høyere vekt for europeiske aksjer enn det markedsverdivokter skulle ha tilsagt. Innen hver region var det markedsvektene som ble valgt i sammensetningen av aksjeinvesteringene i den regionen. Men i vektingen av regionene ble valget av vekter for aksjeinvesteringene påvirket av hensyn til obligasjonsporteføljen. I Norges Banks brev til Finansdepartementet 22. august 1997 skrev Norges Bank at den «regionale fordelingen bør være lik for aksjer og obligasjoner» og at markedsvektene ikke er hensiktsmessig for obligasjonsporteføljen. Derfor anbefalte Norges Bank at det legges mest vekt på BNP-vektene, men også tas hensyn til Norges importmønster.⁶

Begrunnelsen for regionvektene har ikke åpenbar støtte i lærebøker og forskningslitteratur. I fravær av dokumenterte egenskaper ved andre eiendeler eller utestående forpliktelser vil standard lærebøker, som for eksempel Cochrane (2005), Back (2017) og Campbell (2018), peke på den markedsverdivektete porteføljen som den *ex ante* optimale. I følge de samme lærebøkene vil hensyn til de stokastiske egenskapene ved øvrig formue eller utestående forpliktelser kunne gjøre det hensiktsmessig å avvike fra markedsverdi-

vekter i den finansielle formuen. Det virker imidlertid ikke som beslutningen om å eie en større andel europeiske aksjer enn det markedsverdivokter har tilsagt, fulgte av et porteføljeoptimeringsproblem som tok hensyn til Norges ikke-finansielle formue eller utestående forpliktelser.

REALISERT AVKASTNING OG VARIASJON 2012–2020

For å illustrere viktigheten av valgene som inngår i referanseindeksen generelt, og valget av regionfordeling i særdeleshed, viser vi i dette avsnittet den realiserte avkastningen for de fire regionene mellom 2012 og 2020. Vi sammenligner de valgte regionvektene i referanseindeksen med regionvektene som hadde vært sammenfallende med relative markedsverdivokter. Vi benytter markedsvektene som sammenligningsgrunnlag siden det er hva lærebøker peker på som det naturlige utgangspunktet for porteføljevalg.

På beslutningstidspunktet kunne man selvfølgelig ikke vite hva denne realiserte avkastningen ville bli, men det er likevel interessant å estimere tapet eller gevinsten målt i kroner som fulgte av valget som ble tatt i 2012. Derfor utdyper vi her resultatene i Figur 1 og 2 og presenterer en ex-post sammenligning av referanseindeksen og markedsindeksen basert på den realiserte utviklingen fra 2012 til 2020. En slik sammenligning er også en test på om vi med vår håndtering av endringer i valutakurs, aksjeandel og innflyt kommer til omtrent samme svar som vist i NBIM (2020a).

Realiserte avkastningsforskjeller målt ved Sharpe-rater

For å kunne sammenligne to porteføljer som kan være forskjellige i både avkastning og risiko, trenger vi et kriterium som fanger opp avveiningen mellom disse hensynene. Kriteriet vi benytter er Sharpe-raten, og for en gitt portefølje defineres denne som følger:

$$SR_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} = \frac{\bar{R}_p}{\bar{\sigma}_p}. \quad (1)$$

Notasjonen vi benytter er at R_p er realisert avkastning på en portefølje, R_f er den risikofrie renten, og $\bar{R}_p$ er den realiserte avkastningen utover den risikofrie renten. Til slutt er σ_p det realiserte standardavviket på porteføljen.

Sharpe-raten slik den fremstår i ligning (1) kan benyttes i en ex-post sammenligning av forskjellige porteføljer hvor man ser bakover i tid og dermed vet både realisert avkastning og variasjon. Dette gir en bedre ex-post evaluering enn kun å se på de realiserte avkastningene slik som i Figur 1 fordi det

⁴ Meld. St. 32 (2019–2020), boks 3.1, side 48.

⁵ I Norges Banks brev til Finansdepartementet 2. februar 2012, signert Øystein Olsen og Yngve Slyngstad, skriver de: «Fondets regionvektene, med en høy andel investert i Europa, har vært motivert ut i fra et mål om å reflektere Norges fremtidige importmønster», <https://www.nbim.no/no/publikasjoner/brev-til-finansdepartementet/2012/statens-pensjonsfond-utland--strategisk-referanseindeks-for-aksjer/>.

⁶ <https://www.nbim.no/no/publikasjoner/brev-til-finansdepartementet/1997-2000/forslag-til-retningslinjer-for-statens-petroleumsfond/>

Tabell 2: Realisert avkastning og variasjon (prosent), månedlig, 1. april 2012 til 1. oktober 2020

MSCI indeks	Europa	Nord-Amerika	Øvrige utviklede markeder	Fremvoksende markeder
Avkastning	0,15	0,82	0,24	0,04
Standardavvik	4,56	4,28	3,93	4,82

Tallene er basert på utviklingen i indekser fra MSCI for hver av de fire regionene.

Tabell 3: Realiserte tall, annualisert, 1. april 2012 til 1. oktober 2020

	$\bar{R}_p$ (prosent)	Standardavvik (prosent)	Sharpe-rate (ex-post)
Markedsporteføljen	6,0	14,3	0,42
Referanseindeksen	4,6	14,4	0,32

$\bar{R}_p$ er realisert avkastning utover en estimert risikofri rente. Estimaten for den risikofrie renten er 0,68 prosent per år i perioden. Det er gjennomsnittlig rente på 3-måneders amerikanske statskassaveksler. Sharpe-raten er definert i ligning (1).

er mulig at en lavere realisert avkastning sammenfaller med lavere variasjon i avkastningen.

Vi ønsker å sammenligne referanseindeksen og markedsindeksen basert på realiserte avkastninger, realiserte standardavvik og realiserte, annualiserte Sharpe-rater. For å beregne disse ratene konstruerer vi de to porteføljene 1. april 2012 basert på markedsvektene og på referanseindeksens justerte vektor for de fire regionene vist i Tabell 1. Deretter beregner vi utviklingen i porteføljene frem til 1. oktober 2020 basert på utviklingen i aksjeindeksene i de fire regionene.

Tabell 2 viser regionenes gjennomsnittlige månedlig avkastning og standardavvik.⁷ Vi ser at Nord-Amerika skiller seg ut med høyest avkastning. Lavest variasjon har indeksen for øvrige utviklede markeder. Det kan innebære diversifiseringsgevinster å inkludere alle indeksene i porteføljene, og diversifiseringsgevinstene vil avhenge av korrelasjonen mellom avkastningene i alle regionene som ikke vises av plasshensyn. Realiserte annualiserte tall for de to porteføljene vises i Tabell 3.⁸

Beregningene gir et klart resultat: Avkastningen i markedsporteføljen var 1,4 prosent høyere per år, og risikoen i de to

porteføljene var tilnærmet lik. Dermed ville investeringer basert på markedsvektene gi en betydelig høyere avkastning i perioden uten at det innebar noe høyere risiko. Dette reflekteres i den realiserte Sharpe-raten som indikerer at markedsporteføljen ga en betydelig bedre avveining mellom avkastning og risiko enn SPU's referanseindeks.

Realiserte avkastningsforskjeller målt i kroner

Hva blir så betydningen av denne forskjellen i avkastning i norske kroner? Det er ikke helt enkelt å gjøre en nøyaktig beregning av dette. Viktigheten av avkastningen på aksjeinvesteringene for SPU's samlede avkastning avhenger av fondets aksjeandel som i 2017 ble endret fra 60 til 70 prosent etter forslag fra Mork-utvalget. I tillegg har fondet vokst i perioden på grunn av tilførsel av oljeinntekter, og fondsverdien målt i norske kroner har økt på grunn av svekkelser i kronekursen. Uklarhet om hvordan rebalanseringsregelen har blitt implementert i praksis gjør det også vanskeligere å finne et presist estimat på differanseavkastningen målt i norske kroner. Vi kan imidlertid beregne en nedre og en øvre grense for betydningen av den valgte regionfordelingen ved å ta utgangspunkt i fondets størrelse ved inngangen av 2012 og ved utgangen av 2020.

Ved inngangen av 2012 var verdien av fondet 3.312 milliarder kroner.⁹ Så antar vi at aksjeandelen lå fast i perioden på 60 prosent, og vi ignorerer økninger i fondets verdi som skyldes både tilførsel av oljeinntekter og svekkelse av kronekursen. Vi gjennomfører årlig rebalansering tilbake til

⁷ SPU's referanseindeks for aksjer tar utgangspunkt i indekser fra FTSE Russell. Fordi det er svært stort overlapp mellom indekser levert av FTSE og MSCI og fordi data for indekser fra MSCI er lettere tilgjengelige, benytter vi indekstall fra MSCI for denne analysen. Samme tilnærming benytter Meld. St. 32 (2019–2020) (se boks 3.2).

⁸ Månedlige tall konverteres til årlige ved å multiplisere avkastningen med 12 og standardavviket med $\sqrt{12}$.

⁹ Tallene er tilgjengelige på <https://www.nbim.no/no/markedsverdi/>.

60 prosent aksjeandel. Siden den i stor grad kanselleres ut, har vår approksimasjon for porteføljen av renteinstrumenter og uotert eiendom liten betydning. For enkelthets skyld antar vi at avkastningen på denne delen av porteføljen er lik den risikofrie renten.

Basert på disse antagelsene får vi at investering av midlene med 60 prosent i markedsporteføljen i en periode på 8,5 år ville vokst til 4.735 milliarder. En investering hvor aksjedelen i stedet fulgte referanseindeksen ville vokst til 4.420 milliarder kroner. Differansen på 315 milliarder kroner utgjør dermed en nedre grense for den estimerte realiserte avkastningsforskjellen mellom markedsporteføljen og referanseindeksen i den valgte tidsperioden.

Vi kan også beregne en øvre grense for betydningen av dette porteføljevalget ved å ta utgangspunkt i fondets størrelse ved utgangen av 2020 som var 10.914 milliarder kroner. Så antar vi at dette ble oppnådd med en aksjeandel på 70 prosent i hele perioden, og igjen ignorerer vi at en betydelig del av denne verdien skyldes tilførsel av oljeinntekter og svekkelse av kronekursen. Dermed antar vi at dette beløpet ble oppnådd kun ved investering av 70 prosent i referanseindeksen og 30 prosent i den risikofrie renten over en periode på 8,5 år. Da ville utgangspunktet ha vært et fond på 7.874 milliarder kroner.

Hvis dette fondet i stedet hadde blitt investert med 70 prosent i markedsporteføljen og resten i den risikofrie renten, så ville fondets størrelse etter 8,5 år være på 11.822 milliarder kroner. Differansen på 908 milliarder kroner utgjør dermed en øvre grense for et estimat på kostnaden ved å avvike fra markedsporteføljen med den valgte regionfordelingen over denne perioden.

Et mer nøyaktig anslag på denne kostnaden er vanskelig å komme frem til. For å gjøre det måtte vi som nevnt ha høyfrekvente tall på tilførsel av oljeinntekter, endringer i kronekurs, og detaljert kunnskap om implementeringen av overgangen fra en aksjeandel på 60 prosent til en andel på 70 prosent og om implementeringen av rebalanseringsregelen.

Gjennomsnittet av våre estimater for en øvre og nedre grense for denne kostnaden er på 611,5 milliarder kroner. Dette er ikke et nøyaktig anslag på betydningen av den valgte regionfordelingen, men beregningene indikerer at forskjellene i avkastning mellom markedsindeksen og referanseindeksen som vises i Figur 1, utgjør en forskjell i realisert avkastning på flere hundre milliarder kroner. Dette understreker viktigheten av sammensetningen av SPUs referanseindeks.

RAMMEVERK DEL 1: EVALUERING AV EN ALLOKERINGSBESLUTNING

I denne delen presenterer vi et kriterium for å evaluere en strategisk allokeringsbeslutning for en individuell investor. Dette kriteriet er basert på hva investoren ville vært villig til å betale (eller kreve i sikker betaling) for å være indifferent mellom to risikable porteføljer. I neste del presenterer vi en metode for å kvantifisere dette kriteriet og gi et estimat på verdiskapingen eller tapet ved denne beslutningen.

Den finansielle verdiskapingen av en allokeringsbeslutning må være relatert til kompensasjonen som ville gjort en individuell investor indifferent mellom to porteføljer med forskjellig forventet avkastning og risiko. Dette kan sammenlignes med begrepet «sikkerhetsekvivalent» fra teori om beslutninger under usikkerhet. Det er det sikre beløpet som ville gjort investoren indifferent mellom dette beløpet og et risikabelt lotteri. Begrepet er nært relatert til «kompenserende variasjon» og «ekvivalent variasjon» fra generell økonomisk teori og velferdsanalyse.

I vårt tilfelle vil vi imidlertid sammenligne to risikable porteføljer av vilkårlig størrelse. I stedet for å beregne et sikkerhetsekvivalent beløp beregner vi en tilsvarende ekvivalent risikofri avkastning for en risikabel portefølje som ville gjort investoren indifferent mellom å holde den risikable porteføljen eller å få den risikofrie avkastningen. Verdiskapingen ved å velge en risikabel portefølje fremfor en annen gis da av differansen mellom de to tilsvarende risikofrie avkastningene.

Investors preferanser vil være avgjørende for hvilken risikofri avkastning som gjør henne indifferent mellom denne og en risikabel portefølje-avkastning. Investorens indifferenskurve definerer vi som følger:

$$f(\sigma) \equiv E[R] \text{ slik at } U(\sigma, E[R]) = \bar{U}, \quad (2)$$

hvor $\bar{U}$ er et gitt nivå for investorens nytte, og funksjonen $f(\sigma)$ gir den forventete avkastningen $E[R]$ som en portefølje med et standardavvik på σ må ha for at investoren skal oppnå en nytte lik $\bar{U}$. Funksjonen viser da hvor mye forventet avkastning må endres for å holde investoren indifferent når forventet standardavvik endres.

Med et uttrykk for investorens indifferenskurve, kan vi regne ut den nytten investoren får av å holde en risikabel portefølje. Bruker vi dette nivået på nytten for $\bar{U}$ i ligning (2), kan vi også beregne $f(0)$. Det gir den avkastningen en portefølje med et standardavvik på 0 må ha for at investo-

ren skal oppnå samme nytte som ved å holde den risikable porteføljen, det vil si den risikofrie avkastningen som ville gjort investoren indifferent.

Vi er agnostiske til den parametriske formen og krumningen til investorens nyttefunksjon og indifferenskurve. Vi diskuterer derfor henholdsvis en førsteordens og en andreordens tilnærming av en, i prinsippet, vilkårlig indifferenskurve rundt det teoretisk optimale porteføljevalget. For det optimale porteføljevalget kan vi utlede stigningstallet til indifferenskurven. Det er med andre ord mulig å utlede to egenskaper ved indifferenskurven til investoren uten å gjøre noen antagelse om formen på nyttefunksjonen: nivå og stigningstall i ett punkt.

Sammenligningsportefølje

Porteføljen som vi sammenligner SPU's referanseindeks med, burde være den teoretisk optimale porteføljen på beslutningstidspunktet. I denne artikkelen velger vi å anta at det optimale porteføljevalget i 2012 ville vært en portefølje hvor regionvektene sammenfalt med markedsverdivekter. Markedsvekter er, som skrevet, et vanlig utgangspunkt i porteføljeteorien. Dette er for eksempel resultatet i kapitalverdimodellen presentert i Sharpe (1964), Lintner (1965) og Mossin (1966), og i en internasjonal versjon av denne i Stulz (1981). I en internasjonal versjon betegnes ofte markedsporteføljen som «verdensporteføljen», og i vårt tilfelle består altså denne av de fire regionene SPU kan investere i.^{10,11}

Spørsmålet er om det er en annen portefølje enn den markedsvektede verdensporteføljen som ville være den optimale å sammenligne med? En slik portefølje kunne for eksempel tatt hensyn til Norges ikke-finansielle formue i form av forventete fremtidige olje- og gassinntekter og dermed gitt en annen optimal regionfordeling. Det er utenfor rekkevidden til denne artikkelen å gjennomføre en slik analyse, men rammeverket som presenteres her kan benyttes til å vurdere avviket mellom referanseindeksen og en eventuell annen optimal regionfordeling.

En førsteordens tilnærming til indifferenskurven

Vi er som skrevet agnostiske med hensyn til både den parametriske formen og til parameterne som inngår i nytte-

funksjonen. Vi vil derfor heller vurdere Taylor-tilnærminger rundt det teoretisk optimale porteføljevalget. Om vi kjenner den teoretisk optimale porteføljen og kjenner stigningstallet for tangenten for investorens indifferenskurve, så kan vi presist identifisere en førsteordens tilnærming.

En førsteordens tilnærming til indifferenskurven i ligning (2) rundt den optimale porteføljen ($\hat{\sigma}, f(\hat{\sigma})$) gis av følgende ligning:

$$f(\hat{\sigma} - h) \approx f(\hat{\sigma}) - h \cdot f'(\hat{\sigma}). \quad (3)$$

Når vi tar utgangspunkt i at den markedsvektede indeksen var det optimale valget av portefølje for investoren, så tar vi tilnærmingen rundt punktet for markedsindeksen. Det vil si punktet σ_m (hvor $f(\sigma_m) = E[R_m]$). Grafisk ville dette bety å tegne indifferenskurven gjennom punktet for markedsindeksen og å trekke en rett linje tangent til denne kurven som også går igjennom dette punktet. Kapitalmarkedslinjen med stigningstall lik markedsindeksens Sharpe-rate er også tangent til indifferenskurven ved dette punktet, så det følger at førsteordenstilnærmingen til indifferenskurven må ha det samme stigningstallet. Dermed får vi at $f'(\sigma_m) = SR_m$.

Vi kan nå benytte førsteordenstilnærmingen til å beregne den risikofrie avkastningen som gjør investoren indifferent mellom denne avkastningen og en risikabel portefølje. Vi referer til denne risikofrie avkastningen som porteføljes «sikkerhetsekvivalent» selv om dette muligens er noe upresist. Sikkerhetsekvivalenten er dermed en portefølje med $\sigma = 0$ som gjør investoren indifferent. For markedsporteføljen vil den gis av følgende risikofrie avkastning:

$$\begin{aligned} SE_{1,m} &= f(0) = f(\sigma_m - \sigma_m) \approx f(\sigma_m) - \sigma_m \cdot f'(\sigma_m) \\ &= E[R_m] - \sigma_m \cdot SR_m \end{aligned}$$

Vi kan også beregne sikkerhetsekvivalenten for SPU's referanseindeks for denne investoren. For å gjøre det flytter vi førsteordenstilnærmingen til investorens indifferenskurve (en linje med stigningstall SR_m) til punktet $(\sigma_{spu}, E[R_{spu}])$. Sikkerhetsekvivalenten for SPU's referanseindeks blir da:

$$SE_{1,spu} = E[R_{spu}] - \sigma_{spu} \cdot SR_m.$$

Den finansielle verdiskapingen ved allokeringsbeslutningen, målt ved en førsteordens tilnærming, blir da

$$\begin{aligned} V_1 &= SE_{1,m} - SE_{1,spu} \\ &= (E[R_m] - E[R_{spu}]) - (\sigma_m - \sigma_{spu}) \cdot SR_m \end{aligned} \quad (4)$$

¹⁰ I motsetning til Stulz (1981) er det ikke nødvendig å ta hensyn til segmentering siden indeksene som SPU benytter allerede er definert over det investerbare investeringsuniverset.

¹¹ I et innlegg om regionfordelingen til SPU i *Dagens Næringsliv* 22. juni 2021 omtalte Trym Riksen markedsverdivekter som «byggnormen for porteføljekonstruksjon».

hvor tallet 1 i senket skrift på variabelen V indikerer at disse størrelsene er beregnet ved en førsteordens tilnærming. Dermed får vi et mål på kostnaden ved å avvike fra markedsvektene i SPU's referanseindeks.

En andreordens tilnærming til indifferenskurven

Å benytte en førsteordens tilnærming av investorens indifferenskurve er ekvivalent til å anta at investoren har en lineær nyttefunksjon. En åpenbar ulempe ved denne fremgangsmåten er at vi da ignorerer investorens risikoaversjon. Risikoaversjon er et naturlig element å ta hensyn til når det gjelder porteføljevalg som innebærer avveining mellom risiko og forventet avkastning. Derfor ønsker vi et andreordens uttrykk for indifferenskurven som også påvirkes av forskjellige grader av risikoaversjon.

Investorens risikoaversjon er relatert til graden av krumning av hennes nyttefunksjon som vi ikke observerer. Vi må derfor gjøre en antagelse om formen på denne nyttefunksjonen, men vår tilnærming avhenger ikke av hvilken antagelse vi gjør. I teksten velger vi å benytte en nyttefunksjon med konstant relativ risikoaversjon (CRRA, fra forkortelsen av den engelske betegnelsen) som det er vanlig å benytte i makroøkonomiske modeller. I tillegg viser vi i vedlegg A hvordan vår tilnærming påvirkes av å velge en nyttefunksjon med konstant absolutt risikoaversjon (CARA) i stedet.

En CRRA nyttefunksjon over investorens formue («wealth»), W gis av uttrykket:

$$U(W) = \frac{W^{1-\gamma}}{1-\gamma}, \quad (5)$$

hvor γ gir den konstante relative risikoaversjonen.

Beslutningen vi studerer handler imidlertid om et porteføljevalg, og da ønsker vi å formulere investorens problem ut i fra porteføljens avkastning. En investor med en opprinnelig formue på W_0 vil ha en formue neste periode som avhenger av porteføljens realiserende avkastning: $W = W_0(1 + R_p)$. En egenskap ved en CRRA nyttefunksjon er at den opprinnelige formuen W_0 kun fører til en skalering av nyttefunksjonen og ikke påvirker investorens valg. Dermed kan vi fokusere på porteføljens avkastning og formulere nyttefunksjonen på følgende måte:

$$U(1 + R_p) = \frac{(1 + R_p)^{1-\gamma}}{1-\gamma}. \quad (6)$$

En andreordens tilnærming av denne nyttefunksjonen rundt verdien for forventet avkastning neste periode, $1 + E[R_p]$, gir uttrykket:

$$\begin{aligned} U(1 + R_p) &\approx U(1 + E[R_p]) \\ &+ U'(1 + E[R_p]) (R_p - E[R_p]) \\ &+ \frac{U''(1 + E[R_p])}{2} (R_p - E[R_p])^2. \end{aligned}$$

Beslutninger om porteføljer må imidlertid tas under usikkerhet slik at en investor maksimerer forventet nytte. Tar vi forventning av hver side av andreordenstilnærmingen ovenfor får vi:

$$E[U(1 + R_p)] \approx U(1 + E[R_p]) + \frac{U''(1 + E[R_p])}{2} \sigma_p^2, \quad (7)$$

fordi forventningsverdien av førsteordensleddet er lik null og fordi forventningsverdien av andreordensleddet inkluderer definisjonen av avkastningens varians (eller standardavvik). Investorens forventete nytte neste periode kan dermed uttrykkes som en funksjon av forventet avkastning og standardavviket på investorens portefølje (se for eksempel Markowitz, 2014).

Vi har nå et andreordensuttrykk for nyttefunksjonen. Fordi vi også her antar at den markedsvektede indeksen er den teoretisk optimale porteføljen vil vi sammenligne med, vil vi igjen karakterisere investorens indifferenskurve gjennom dette punktet. Denne indifferenskurven gis av alle punktene $(\sigma, E[R])$ som gir samme forventete nytte som det markedsporteføljens gir. Det vil si alle punktene som gir forventet nytt lik $\bar{U}_m$ som defineres av:

$$\bar{U}_m = U(1 + E[R_m]) + \frac{U''(1 + E[R_m])}{2} \sigma_m^2. \quad (8)$$

Ved å ta det totale differensialet av uttrykket i ligning (8), finner vi den førstederiverte av indifferenskurven (se vedlegg B). Når markedsindeksen antas å være optimal, må det igjen være slik at kapitalmarkedslinjen er tangent til indifferenskurven ved dette punktet. Dermed får vi en ligning vi kan løse for risikoaversjonen γ som er konsistent med dette optimale valget.

Med en verdi for γ kan vi igjen beregne sikkerhetsekvivalenter som vi gjorde med en førsteordenstilnærming tidli-

gere. Først kan vi beregne den nytten gjennomsnittsinvestoren oppnår ved å holde SPUs referanseindeks ($\bar{U}_{\text{spu}}$) fra en ligning på samme form som ligning (8). Sikkerhets-ekvivalentene for de to porteføljene gis da av punktene hvor indifferenskurvene for markedsporteføljen og SPUs referanseindeks krysser y-aksen og dermed har standardavvik lik null. Uttrykkene for disse sikkerhetskvivalentene blir dermed:

$$\begin{aligned} SE_{2,m} &= U^{-1}(\bar{U}_m) - 1 \\ \text{og} \\ SE_{2,\text{spu}} &= U^{-1}(\bar{U}_{\text{spu}}) - 1. \end{aligned}$$

Den finansielle verdiskapingen målt ved en andreordens tilnærming blir da

$$V_2 = SE_{2,m} - SE_{2,\text{spu}}. \quad (9)$$

Dermed får vi et mål på kostnaden ved å avvike fra markedsvektene i SPUs referanseindeks som er en funksjon av investorens risikoaversjon. Som i ligning (4), er dette målet kun basert på informasjon som var tilgjengelig da vektene i referanseindeksen ble valgt.

Verdien for risikoaversjonsparameteret

Dersom vi ønsker å benytte uttrykket i ligning (9) for å sammenligne markedsindeksen og SPUs referanseindeks, så trenger vi også en verdi for γ , den individuelle investorens risikoaversjon. Risikoaversjonen er en viktig størrelse i flere sammenhenger i finansiell økonomi. Det er ikke trivialt å kalibrere denne parameteren, og forskjellige tilnærminger har en tendens til å gi svært forskjellige resultater. Vi benytter derfor to forskjellige tilnærminger for å sette en verdi for γ .

Den første tilnærmingen tar utgangspunkt i en modell hvor nivåene på risikofri rente og markedets risikopremie er eksogent gitt. Spørsmålet som studeres er hvordan en investor skal allokere formuen sin mellom forskjellige risikable finansielle instrumenter. Basert på tall for forventete avkastninger og risiko fastsetter vi da risikoaversjonen fra antagelsen om at investorens optimale valg er å kun investere i markedsporteføljen. Ved å fastsette risikoaversjonen med denne tilnærmingen vil man generelt få en relativt lav verdi for risikoaversjonsparameteret.

Den andre tilnærmingen er å vise til litteraturen innen finansiell økonomi som forsøker å redegjøre for nivåene på

risikofri rente og forventet avkastning på risikable finansielle instrumenter ved å knytte disse til makroøkonomiske størrelser som konsum og produksjon. Innenfor denne litteraturen er et viktig spørsmål hva som forklarer størrelsen på risikopremien som investorer har fått ved å investere i aksjer. Historisk har denne risikopremien vært betydelig. Den eksakte verdien for γ som man ender opp med vil variere med hvilket marked og hvilken tidsperiode som studeres, men denne tilnærmingen vil typisk gi en høy verdi for risikoaversjonsparameteret.

For utdyping av disse tilnærmingene og avveiningene, vennligst se vedlegg C.

RAMMEVERK DEL 2: FORVENTET RISIKO OG AVKASTNING PÅ BESLUTNINGSTIDSPUNKTET

For å benytte uttrykkene i ligning (4) og ligning (9) og gi kvantitative anslag på den finansielle verdiskapingen av beslutningen må vi tallfeste en del størrelser på beslutningstidspunktet. Det vi trenger er forventet avkastning, varians og kovarians for elementene i porteføljene som skal sammenlignes (i tillegg til risikoaversjonen som vi diskuterte i underkapittelet *Verdien for risikoaversjonsparameteret*). Utfordringen er at ingen av disse forventningsverdiene er direkte observerbare.

For å estimere disse forventningsverdiene tar vi utgangspunkt i valgene som gjennomsnittsinvestoren i markedet har tatt, to ukontroversielle antagelser og ett ukontroversielt resultat. Den første antagelsen er at finansielle markeder er kjennetegnet ved fravær av systematisk arbitrasje. Fravær av systematisk arbitrasje betyr at det generelt ikke er mulig å få noe for ingenting. Det følger fra at finansielle markeder er konkurranseutsatte. Fravær av systematisk arbitrasje blir referert til som «Det grunnleggende teoremet til finansiell økonomi» (se for eksempel Dybvig og Ross, 1987). Med utgangspunkt i ikke-arbitrasje-betingelsen for finansielle markeder så kan vi utlede at det finnes en maksimal *forventet* Sharpe-rate som kan oppnås i markedet.

Den andre antagelsen er at finansielle markeder klarerer. Siden markeder klarerer og alle finansielle aktiva er eid av noen, vil markedsporteføljen oppnå denne høyeste forventete Sharpe-raten. Det beste forholdet mellom forventet avkastning og forventet risiko målt som standardavvik, som noen investor kan få *ex ante*, vil da være forventet avkastning på markedsporteføljen over forventet stan-

dardavvik på markedsporteføljen.¹² Her spiller altså markedsindeksen en annen rolle i vår tilnærming enn som et sammenligningsgrunnlag slik vi diskuterte i underkapittel *Sammenligningsportefølje*. Vi må ikke nødvendigvis benytte markedsindeksen som et sammenligningsgrunnlag, men vi må benytte den for å få et estimat på markedsbaserte forventete avkastninger.

Til slutt er resultatet vi støtter oss på, at historiske andreordensmomenter gir mer presise estimat for forventete andreordensmomenter enn historiske førsteordensmomenter gir for forventete førsteordensmomenter. Med hensyn til andreordensmomenter så er det mulig å argumentere for at uendelig fin oppdeling av utvalgsrommet vil kunne fjerne all usikkerhet om estimater basert på historiske data. Førsteordensmomenter er imidlertid umulig å estimere presist (se for eksempel Maenhout, 2004; Pastor og Stambaugh, 2012; og Sargent og Stachurski, 2021).¹³ Med historiske data for avkastningsprosessen vil estimatene for standardavvik og korrelasjoner (andreordensmomenter) være langt bedre enn for forventete avkastninger (førsteordensmomenter).¹⁴

I denne artikkelen respekterer vi at historisk realisert avkastning ikke gir et godt estimat på fremtidig forventet avkastning. Vår fremgangsmåte er i stedet at gjennomsnittsinvestoren som investerer i de fire regionene, må holde den markedsvektede indeksen. Med denne indeksen oppnår gjennomsnittsinvestoren markedsindeksens forventete Sharpe-rate. Et estimat fra historiske data gir gode estimater på gjennomsnittsinvestorens forventninger til andreordensmomentene, det vil si standardavvikene til regionenes avkastning og kovariansene mellom dem. Dermed får vi et uttrykk vi kan løse for gjennomsnittsinvestorens forventninger til avkastningen i hver region.

I neste del går vi igjennom disse skrittene i detalj, men en leser som er mer interessert i de overordnede resultatene vi

får enn detaljene i fremgangsmåten, kan hoppe over den delen.

Vi legger til grunn at beslutningen om å avvike fra markedsvektene via justeringsfaktorer for de forskjellige regionene ikke skyldtes at Finansdepartementet hadde andre forventninger til fremtidig avkastning enn det markedet priset inn. Deretter benytter vi de markedsbaserte forventete avkastningene til å sammenligne den forventete Sharpe-raten for markedsindeksen og for SPU's referanseindeks.

Den matematiske fremgangsmåten

For å karakterisere porteføljevalget til en investor som vil allokere mellom forskjellige regioner så lar vi $\mathbf{w}$ og $\bar{\mathbf{R}}$ være vektorer hvor elementene er respektivt porteføljevektene på hver region og avkastningen utover risikofri avkastning for hver region. I tillegg lar vi Σ være kovariansmatrisen for avkastningene i de fire regionene, slik at $\Sigma_{ij} = \Sigma_{ji}$ gir kovariansen mellom avkastningen i regionene i og j . Elementene på diagonalen (når $i = j$) gir da variansen i en regions avkastning.

For en portefølje sammensatt av investeringer i indekser fra forskjellige regioner får vi da følgende uttrykk for porteføljens forventete avkastning utover risikofri rente samt porteføljens standardavvik:

$$E[\bar{\mathbf{R}}_p] = E[\mathbf{R}_p] - R_f = \mathbf{w}'E[\bar{\mathbf{R}}] \quad (10)$$

$$\sigma_p = (\mathbf{w}'\Sigma\mathbf{w})^{1/2}. \quad (11)$$

Porteføljevektene i enhver portefølje må summere til 1,

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1. \quad (12)$$

Gjennomsnittsinvestoren i markedet må nødvendigvis holde markedsporteføljen, og for gjennomsnittsinvestoren skriver vi dermed porteføljevektene $\mathbf{w}_m$. Disse markedsvektene er observerbare. Markedsporteføljen er som nevnt i forrige underkapittel, porteføljen som oppnår den høyeste oppnåelige forventete Sharpe-raten gitt våre antagelser om et marked fri for arbitrasjemuligheter som klarerer. Dermed vil små avvik fra markedsporteføljen ha neglisjerbar betydning for forventet Sharpe-rate. I vedlegg D viser vi at vi dermed får følgende uttrykk som karakteriserer likevekten i markedet:

$$(\mathbf{w}_m'\Sigma\mathbf{w}_m)^{1/2}E[\bar{\mathbf{R}}_m] - \frac{\mathbf{w}_m'E[\bar{\mathbf{R}}_m]}{(\mathbf{w}_m'\Sigma\mathbf{w}_m)^{1/2}}\Sigma\mathbf{w}_m = 0, \quad (13)$$

¹² Kapitalverdimodellen (Sharpe, 1964; Lintner, 1965; Mossin, 1966) er et eksempel på en modell hvor markeder klarerer og markedsporteføljen oppnår den høyeste forventete Sharpe-raten. Forventet porteføljeavkastning er da $E[\mathbf{R}_p] = R_f + E[\mathbf{SR}_m] \cdot \sigma_p$, hvor R_f er risikofri rente, $E[\mathbf{SR}_m]$ er den forventete Sharpe-raten til markedsporteføljen og σ_p er forventet risiko på porteføljen.

¹³ Et annet eksempel er Merton (1980) som viser til at «...the estimates of variances and covariances from the available time series will be much more accurate than the corresponding expected return estimates» (side 326).

¹⁴ Det er også økonomiske-teoretiske argumenter for at historisk realisert avkastning ikke gir et godt anslag på fremtidig forventet avkastning. Se for eksempel Henriksen (2022, side 38–39) som viser videre til blant andre Cochrane (2022).

hvor $E[\bar{\mathbf{R}}_m]$ er vektoren med markedsbaserte forventete avkastninger utover en risikofri rente for hver av regionene. Det siste vi trenger for å kunne løse dette lignings-systemet for disse forventete avkastningene er et estimat på kovariansmatrisen Σ . Vi viser til diskusjonen ovenfor om estimering av første- og andreordsmomenter, og benytter historiske tall for å estimere denne matrisen. Dermed får vi tall for forventet varians for hver region og forventet kovarians for avkastningen mellom regionene, og vi kan løse for de markedsbaserte forventete avkastningene.¹⁵

Med en løsning for $E[\bar{\mathbf{R}}_m]$ kan vi sammenligne porteføljer med forskjellige porteføljevekter. Vi ønsker å sammenligne markedsindeksen med SPU's referanseindeks. Derfor benytter vi porteføljevektene $\mathbf{w}_m$ og $\mathbf{w}_{\text{spu}}$ sammen med $E[\bar{\mathbf{R}}_m]$ og den estimerte kovariansmatrisen Σ i uttrykkene i ligning (10) og ligning (11). Dermed kan vi beregne den forventete Sharpe-raten både for markedsindeksen og for SPU's referanseindeks.

Et siste poeng angående disse beregningene er at vi observerer N porteføljevekter og vil beregne N forventete avkastninger. Men på grunn av restriksjonen på porteføljevekter i ligning 12, så er det i praksis ikke ekstra informasjon i den siste porteføljevekten som følger automatisk av de $N - 1$ andre vektene. Dermed har vi i praksis $N - 1$ ligninger som skal løses for N variabler. For å få dette til å gå opp gjør vi en antagelse om den forventete avkastningen for markedet som helhet $\mathbf{w}_m' E[\bar{\mathbf{R}}_m]$ og løser for hvordan denne forventete avkastningen fordeles på forventet avkastning i hver region. I våre beregninger sjekker vi at resultatene vi får i sammenligningene mellom forskjellige porteføljer ikke avhenger av denne antagelsen.

EVALUERING AV REGIONVEKTENE VALGT I 2012

I denne delen benytter vi fremgangsmåten presentert i del 1 og del 2 av rammeverket vårt til å gi et strukturelt estimat på verdiskapingen ved de valgte regionvektene sammenlignet med en portefølje med markedsverdivekter. Disse estimatene er kun basert på informasjon som var tilgjengelig i april 2012.

Forventet avkastning og risiko april 2012

Vi begynner med å løse ligningssystemet i ligning (13) for de forventete avkastningene som er konsistente med de

¹⁵ Prosedyren vår for å estimere hva forventet avkastning var, har felles trekk med tilnærmingen til Black og Litterman (1992) ved at begge utnytter informasjonen i markedsklarering i konkurranseutsatte finansielle markeder.

observerte markedsvektene for de fire regionene. For å gjøre dette trenger vi tall for kovariansmatrisen Σ , og vi antar at en investor i april 2012 beregner denne matrisen basert på historiske tall for de siste 15 årene. Kovariansmatrisen kan beregnes fra korrelasjonsmatrisen og standardavvikene i avkastningene, så her presenterer vi disse tallene som har en mer intuitiv tolkning enn kovariansene.

Basert på månedlige tall fra januar 1997 til mars 2012 før vi følgende korrelasjonsmatrise:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0,87 & 0,70 & 0,80 \\ & 1 & 0,68 & 0,78 \\ & & 1 & 0,74 \\ & & & 1 \end{pmatrix} \quad (14)$$

Rekkefølgen på kolonnene og radene er utviklede markeder i Europa, utviklede markeder i Nord-Amerika, øvrige utviklede markeder i Asia og Oseania og fremvoksende markeder.

Vi får også følgende vektor for standardavvikene til avkastningene, σ :

$$\sigma = [5,75 \quad 4,91 \quad 5,55 \quad 7,49]. \quad (15)$$

Det siste vi trenger for å beregne markedets forventninger til avkastning i de fire regionene i april 2012, er en antagelse om forventet avkastning for markedet som helhet. En slik antagelse er nødvendig for å få et riktig antall ligninger, og påvirker selvfølgelig nivået på avkastningene vi beregner. Men det vi er interessert i er den relative sammenligningen for to forskjellige indekser, og for det formålet er denne antagelsen mindre viktig. I beregningene vi presenterer her setter vi $\mathbf{w}_m' E[\bar{\mathbf{R}}_m] = 0,05$.

De observerte markedsvektene fra 1. april 2012 finner vi i linje 2 i Tabell 1. Forventete avkastninger i de fire regionene som er konsistente med markedsvektene følger da av ligningssystemet i ligning (13). Resultatet for månedlige forventete avkastninger finner vi i Tabell 4.

Tabellen viser at markedet priset inn høyere forventet avkastning i Europa enn i Nord-Amerika. Høyest forventet avkastning er imidlertid priset inn i indeksen for fremvoksende markeder. Ser vi på standardavvikene i ligning (15), ser vi at høyest forventet avkastning sammenfaller med høyest forventet variasjon.

Tabell 4: Markedsbaserte forventete avkastninger, månedlig, 1. april 2012.

MSCI indeks	Europa	Nord-Amerika	Øvrige utviklede markeder	Fremvoksende markeder
$E[\bar{R}_m]$	0,43	0,38	0,36	0,53

De forventete avkastningene er beregnet ved å løse ligningssystemet i ligning (13). Beregningene benytter observerte markedsvekter fra april 2012 og et estimat for kovariansmatrisen (beskrevet i teksten).

Tabell 5: Forventete tall, annualisert, 1. april 2012.

	$E[\bar{R}_p]$ (prosent)	Standardavvik (prosent)	Sharpe-rate (ex-ante)
Markedsindeksen	5,0	17,6	0,285
Referanseindeksen	5,1	18,0	0,284

$E[\bar{R}_p]$ er forventet avkastning utover en risikofri rente. Verdien for markedsindeksen er en antagelse som er nødvendig i beregningene; det relevante er å sammenligne tallene for de to indeksene. Sharpe-rate (ex-ante) er en Sharpe-rate beregnet fra forventete i stedet for realiserte tall.

Vi har nå tallene vi trenger for å beregne forventete avkastninger for forskjellige porteføljer via ligning (10) og forventete standardavvik via ligning (11). Dermed kan vi beregne forventete Sharpe-rater. Disse beregningene gjøres for markedsporteføljen med vekter fra linje to i Tabell 1 og for SPU's referanseindeks med vekter fra linje fire i samme tabell. Resultatene vises i Tabell 5.

Resultatene vi får viser at SPU's referanseindeks, som fra 2012 hadde en betydelig overvekt i europeiske aksjer i forhold til markedsindeksen, hadde en litt høyere forventet avkastning. Det forventete standardavviket var også høyere, og den forventete Sharpe-raten indikerer at avveiningen mellom avkastning og risiko dermed ble dårligere i SPU's referanseindeks. Forskjellen mellom de forventete Sharpe-ratene for de to porteføljene var imidlertid liten.¹⁶

Resultater fra evalueringskriteriene

For å evaluere betydningen av forskjellen i forventete Sharpe-rater på 0,001, benytter vi først uttrykket fra førsteordenstilnærmingen i ligning (4). Den gir et mål på hvor mye ekstra avkastning en investor som velger SPU's referanseindeks måtte få for å være indifferent mellom sin portefølje og markedsindeksen. Resultatet blir:

$$V_1 = (5,0 - 5,1) - (17,6 - 18,0) \cdot 0,285 = 0,014.$$

¹⁶ Merk at hvis vi i stedet antar en forventet markedsavkastning på 4 prosent får vi forventete Sharpe-rater på 0,228 og 0,227 for de to porteføljene. En forventet markedsavkastning på 6 prosent gir forventete Sharpe-rater på 0,342 og 0,341. Denne antagelsen påvirker dermed ikke resultatet om en litt høyere forventet Sharpe-rate i markedsindeksen.

Avkastningen i SPU's referanseindeks må altså øke med 0,014 prosent per år for å gjøre investoren indifferent mellom denne indeksen og markedsindeksen når vi kun benytter en førsteordenstilnærming til investorens indifferenskurve.

Med fondsstørrelsen ved inngangen til 2012 og en aksjeandel på 60 prosent så er et anslag på det økonomiske tapet i kroner

$$3.312 \text{ milliarder} \cdot 60 \% \cdot 0,014 \% = 0,278 \text{ milliarder kroner}$$

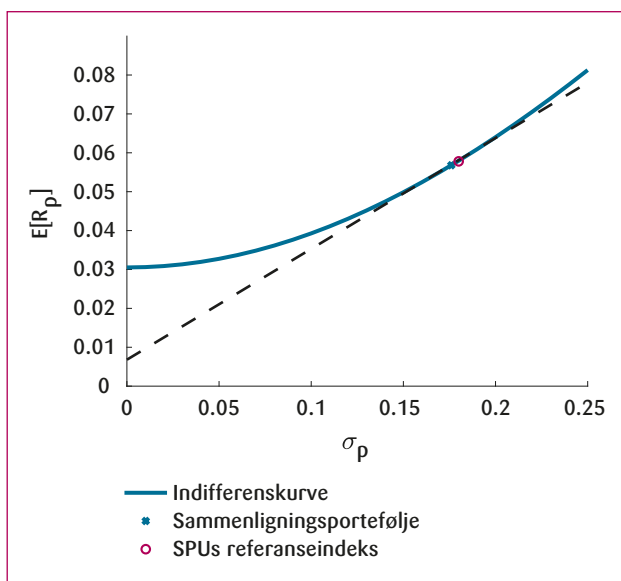
mens med fondsstørrelsen ved utgangen av 2020 og en aksjeandel på 70 prosent så er et anslag på det økonomiske tapet

$$10.914 \text{ milliarder} \cdot 70 \% \cdot 0,014 \% = 1,07 \text{ milliarder kroner.}$$

Snittet av disse er et tap på 674 millioner kroner hvert år eller 5,73 milliarder i løpet av åtte og et halvt år. Selv om dette er langt mindre enn 600 milliarder, er det fremdeles mye penger.

Vi kan også estimere verdiskapingen (eller verdidestruksjonen) av å avvike fra markedsvektene i SPU's referanseindeks med et mål basert på andreordenstilnærmingen til investorens indifferenskurve i ligning (9).

Med den første tilnærmingen til å kalibrere risikoaversjonen, får vi $\gamma = 1,84$, når vi benytter tallene for markeds-



Figur 3: Indifferenskurve.

Figuren viser indifferenskurven for en investor som holder sammenligningsporteføljen. Vi har valgt å benytte markedsindeksen i sammenligningen, og den stiplede linjen har derfor et stigningstall lik SR_m . Med en CRRA nyttefunksjon, er denne investorens risikoaversjon løst numerisk fra ligning (24), og når tallene fra Tabell 5 benyttes får vi $\gamma = 1,84$.

porteføljen fra Tabell 5.¹⁷ Som nevnt i diskusjonen om verdien for risikoaversjonsparameteret, får vi en relativt lav verdi med denne fremgangsmåten. Figur 3 viser indifferenskurven og kapitalmarkedslinjen med disse tallene og markerer punktene for markedsporteføljen og SPU's referanseindeks.

Figur 3 viser at SPU's referanseindeks har høyere forventet avkastning og høyere standardavvik. Investorens indifferenskurve for SPU's referanseindeks ligger imidlertid såpass nært inntil kurven for markedsindeksen at den ikke vises i figuren. Når vi beregner sikkerhetsekvivalenter for begge disse kurvene får vi følgende estimat på verdidestruksjonen av allokeringsbeslutningen fra ligning (9):

$$V_2 = 3,052 - 3,037 = 0,0154.$$

Med en andreordens tilnærming til nyttefunksjonen hvor risikoaversjonen er konsistent med en investor som holder markedsindeksen, får vi altså et litt høyere anslag på ex-ante kostnaden enn vi får med en førsteordens tilnærming.

¹⁷ Detaljene om hvordan vi med denne fremgangsmåten løser ligning (26) for en verdi for γ er beskrevet i vedlegg B og vedlegg C.

Snittet blir et tap på 743 millioner hvert år eller 6,32 milliarder kroner i løpet av åtte og et halvt år.

Vi påpekte imidlertid i underkapittelet *Verdien for risikoaversjonsparameteret* at en risikoaversjon kalibrert slik vi gjør ovenfor blir altfor lav til å være konsistent med risikopremien på aksjer. Ønsker vi å være konsistent med en høy risikopremie benytter vi i stedet en relativ risikoaversjon $\gamma = 22,5$.¹⁸ Estimert på verdidestruksjonen av allokeringsbeslutningen øker da til

$$V_2^H = 0,077.$$

I denne modellen (som kan tilfredsstille ulikheten fra Hansen og Jagannathan (1991) beskrevet i Vedlegg C), vil altså avkastningen i SPU's referanseindeks måtte øke med 0,077 prosent per år for å gjøre investoren indifferent mellom denne indeksen og markedsindeksen. Gjennomsnittlig tap beregnet som ovenfor blir da 3,71 milliarder kroner per år eller 31,5 milliarder kroner i en periode på åtte og et halvt år.

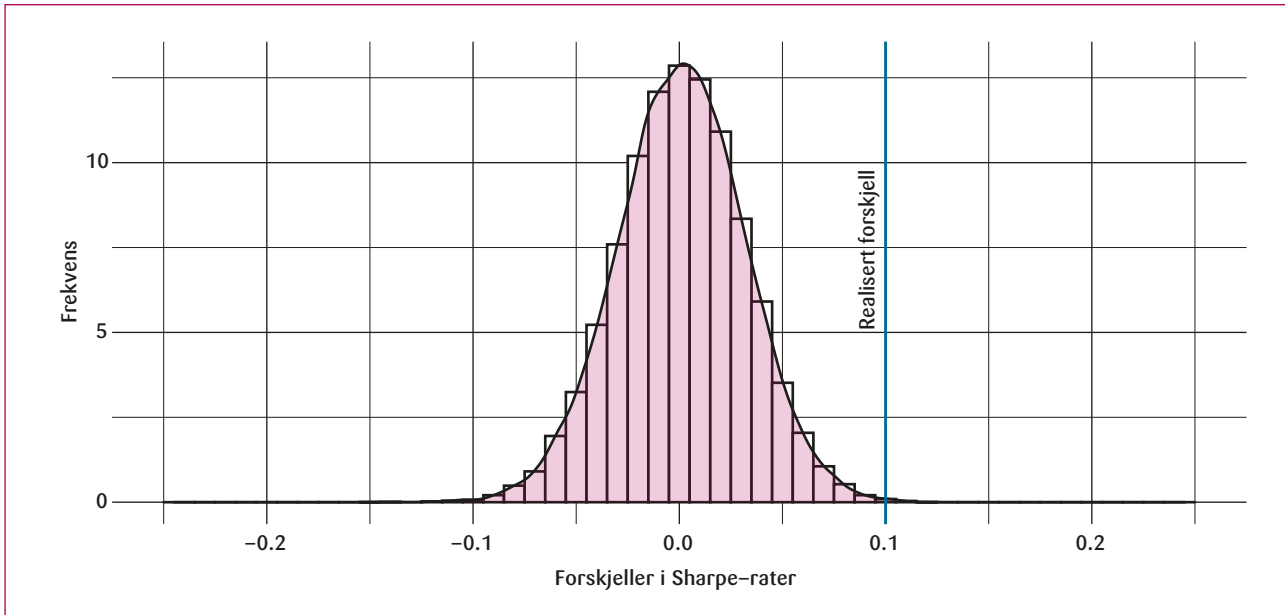
ESTIMAT FOR SANNSYNLIGHETEN TIL DET REALISERTE UTFALLET

Den store forskjellen mellom de realiserde tallene for perioden fra 2012 til 2020 og de forventede tallene vi kom frem til når vi kun benyttet informasjon som var tilgjengelig på beslutningstidspunktet i 2012 gjør det naturlig å spørre hvor sannsynlig det realiserde utfallet var ex-ante? For å få et svar på dette kan vi simulere modellen vi har for avkastningsprosessen et høyt antall ganger. Fra de simulerte avkastningene for hver region, kan vi konstruere både markedsindeksen og referanseindeksen og se hvor ofte simuleringene fører til forskjeller i realiserde Sharpe-rater på 0,10 for de to indeksene (fra Tabell 3). Vi benytter da følgende modell:

$$\mathbf{r}_{t+1} = E[\mathbf{R}] + \mathbf{u}_{t+1}. \quad (16)$$

Vektoren med realiserde avkastninger (utover risikofri rente) for hver region $\mathbf{r}_{t+1}$ gis da i hver periode fra vektoren med forventede avkastninger utover risikofri rente $E[\mathbf{R}]$ og en vektor med sjokk til hver regions avkastning. Sjokkene $\mathbf{u}_{t+1} \sim N(0, \Sigma)$ hvor Σ er den estimerte kovariansmatrisen. De månedlige avkastningene vi benytter, $E[\mathbf{R}]$, vises i Tabell 5.

¹⁸ Se vedlegg C for en detaljert diskusjon av kalibreringen av γ .



Figur 4: *Simuleringer med konstante parametere.*

Histogram av forskjellen i realiserte Sharpe-rater i 30.000 simuleringer. I hver simulering genereres avkastninger for de fire regionene fra ligning (16). Så beregnes markedsindeksen, referanseindeksen og Sharpe-ratene for hver indeks fra de genererte avkastningene.

Figur 4 viser et histogram over forskjellene i de realiserte Sharpe-ratene for de to indeksene i 30.000 simuleringer av denne modellen. Forskjeller på 0,10 som vi observerer i data forekommer kun noen få ganger slik at dette tallet ligger helt ut i halen av fordelingen. Andelen av simuleringene som gir en forskjell høyere eller lik 0,10 er på kun 0,1 prosent. En modell for avkastningsprosessen hvor parametrene er konstante, gir dermed inntrykk av at det var veldig lite sannsynlig ex-ante at avviket fra markedsvektene i SPU's referanseindeks ville medføre et så stort tap som de realiserte tallene viser.

Vi har imidlertid allerede påpekt i del 2 av rammeverket at det er vanskelig å få et presist estimat for den forventete avkastningen i avkastningsprosessen. Det er derfor vi benytter fremgangsmåten beskrevet der for å beregne forventete avkastninger priset inn i markedet. Men selv med denne fremgangsmåten er det å legge til grunn at de forventete avkastningene er konstante over tid en veldig streng antagelse.

Utgangspunktet for Pastor og Stambaugh (2012) er at parametrene i avkastningsprosessen er usikre, og at dette spesielt gjelder for den forventete avkastningen betinget på tilgjengelig informasjon. De estimerer derfor en avkastningsprosess hvor de tar hensyn til usikkerheten angående parametrene i prosessen og de tillater at den betingede forventete

avkastningen kan variere over tid. Her benytter vi en forenklet versjon av modellen til Pastor og Stambaugh for å illustrere viktigheten av usikkerhet rundt den betingede forventete avkastningen. Dette gjelder selv når vi benytter vårt rammeverk for å beregne forventete avkastninger på et gitt tidspunkt.

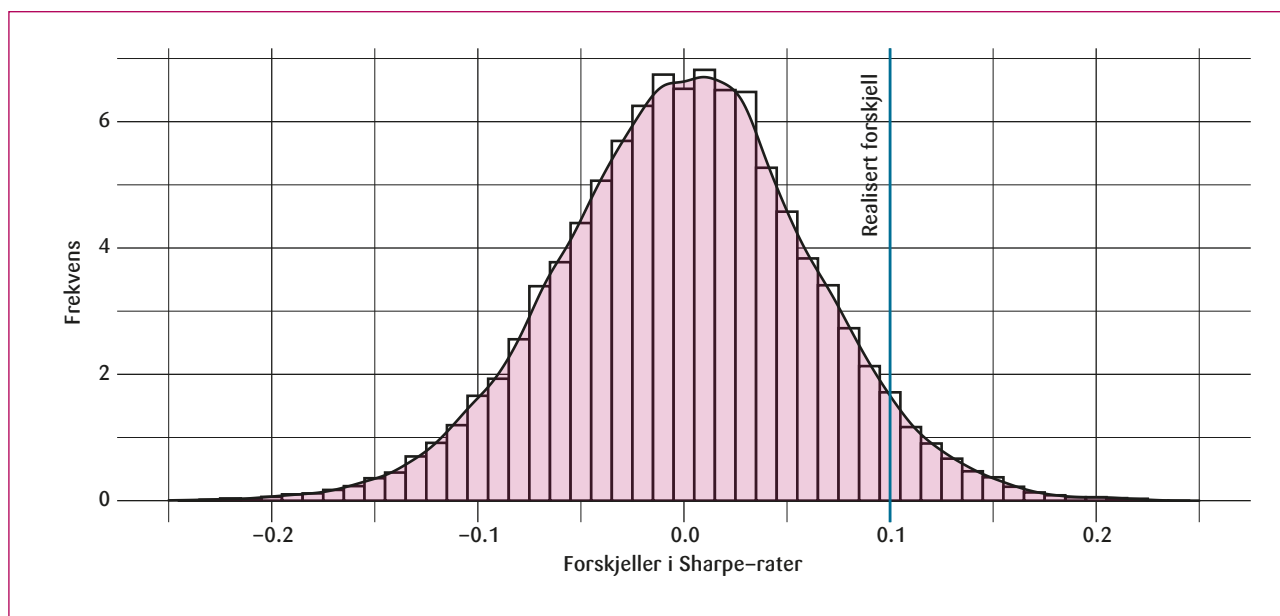
Modellen vi benytter basert på Pastor og Stambaugh (2012) gis av følgende ligninger:

$$\mathbf{r}_{t+1} = \boldsymbol{\mu}_t + \mathbf{u}_{t+1} \quad (17)$$

$$\boldsymbol{\mu}_{t+1} = (1 - \beta)E[\bar{\mathbf{R}}] + \beta\boldsymbol{\mu}_t + \mathbf{w}_{t+1} \quad (18)$$

hvor notasjonen er at $\mathbf{r}_{t+1}$ er realiserte avkastninger fra periode t til $t + 1$ for hver region, $\boldsymbol{\mu}_t$ er de forventete avkastningene betinget på informasjonen som er tilgjengelig i periode t , $\mathbf{u}_{t+1} \sim N(0, \Sigma_u)$ er en vektor med sjokk til hver regions realiserte avkastning, $E[\bar{\mathbf{R}}]$ er de ubetingede forventete avkastningene, $\mathbf{w}_{t+1} \sim N(0, \Sigma_w)$ er sjokk til de betingede forventete avkastningene, og β er en parameter som gir persistens i bevegelsene i de betingede forventete avkastningene.

Hvis vi setter $\Sigma_u = \Sigma$ og $\Sigma_w = 0$, får vi igjen modellen med konstante parametere i ligning (16). Det vi ønsker er å tillate usikkerhet i betingede forventete avkastninger ved å



Figur 5: *Simuleringer med tidsvariasjon i forventet avkastning*

Histogram av forskjellen i realiserte Sharpe-rater i 20.000 simuleringer. I hver simulering genereres avkastninger for de fire regionene fra ligning (17) og ligning (18). Så beregnes markedsindeksen, referanseindeksen og Sharpe-ratene for hver indeks fra de genererte avkastningene.

sette $\Sigma_w \neq 0$, men å gjøre dette på en måte som ikke øker den samlede usikkerheten i modellen. Derfor velger vi en parameter $0 < \delta < 1$ og skalerer ned usikkerheten i sjokket i de realiserte avkastningene ved å sette $\Sigma_u = \delta \Sigma$. Vi setter også $\Sigma_w = (1 - \delta)(1 - \beta^2)\Sigma$ og introduserer dermed usikkerhet rundt de betingede forventete avkastningene på en måte som gjør at den ubetingede kovariansmatrisen fortsatt er Σ , den samme som i modellen med konstante parametere.

Vi tar igjen utgangspunkt i informasjon tilgjengelig i april 2012 og benytter den samme kovariansmatrisen Σ som i evalueringen av regionvektene valgt i 2012, estimert på månedlige tall for de siste 15 årene. De ubetingede forventete avkastningene $E[\bar{R}]$ fra del 2 av rammeverket gis da i Tabell 4. Det som gjenstår for å illustrere viktigheten av usikkerhet rundt de betingede forventete avkastningene μ_t , er å velge parameterne δ og β . I dette eksempelet har vi satt disse parameterne til $\delta = 0,8$ og $\beta = 0,9$. Noe av usikkerheten i modellen skyldes da sjokk som endrer de betingede forventete avkastningene, og disse sjokkene er persistente.

Figur 5 viser et histogram over forskjellene i de realiserte Sharpe-ratene for markedsindeksen og referanseindeksen i 20.000 simuleringer av modellen med usikkerhet i forven-

tete avkastninger. Figuren viser at forskjeller på 0,10 forekommer mye oftere når det er litt usikkerhet rundt parametrene i modellen. Andelen av simuleringene som gir en forskjell høyere eller lik 0,10 øker fra 0,1 prosent i modellen med konstante parametere til 5 prosent. Dette eksempelet illustrerer dermed at i en modell hvor det ikke antas at det finnes en konstant forventet avkastning, fremstår ikke de realiserte tallene like usannsynlige. Denne modellen indikerer imidlertid også at det var liten sannsynlighet ex ante for å observere det store avviket mellom de realiserte Sharpe-ratene for den markedsvektede indeksen og SPU's referanseindeks som vi gjorde fra 2012 til 2020.

EVALUERING AV REGIONVEKTENE VALGT I 2020

De nye justeringsfaktorene som ble foreslått i oktober 2020 innebærer at referanseindeksen fortsatt overveker aksjer i Europa og underveker aksjer i Nord-Amerika. Dette vises i nederste halvdel av Tabell 1. Som tabellen viser er imidlertid avviket mellom markedsvektene og de justerte vektene betydelig mindre enn de var tidligere. I denne delen benytter vi igjen de to delene av rammeverket og presenterer nok en sammenligning mellom markedsindeksen og SPU's referanseindeks. I denne sammenligningen benytter vi de nye vektene i SPU's indeks og markedsinformasjon tilgjengelig i oktober 2020.

Tabell 6: Markedsbaserte forventete avkastninger, månedlig, 1. oktober 2020.

MSCI indeks	Europa	Nord-Amerika	Øvrige utviklede markeder	Fremvoksende markeder
$E[\bar{R}_m]$	0,45	0,40	0,34	0,48

De forventete avkastningene er beregnet ved å løse ligningssystemet i ligning (13). Beregningene benytter observerte markedsvekter fra oktober 2020 og et estimat for kovariansmatrisen (beskrevet i teksten).

Tabell 7: Forventete tall, annualisert, 1. oktober 2020.

	$E[\bar{R}_p]$ (prosent)	Standardavvik (prosent)	Sharpe-rate (ex-ante)
Markedsindeksen	5,00	16,43	0,3043
Referanseindeksen	5,04	16,58	0,3041

$E[\bar{R}_p]$ er forventet avkastning utover en risikofri rente. Verdien for markedsindeksen er en antagelse som er nødvendig i beregningene; det relevante er å sammenligne tallene for de to indeksene. Sharpe-rate (ex-ante) er en Sharpe-rate beregnet fra forventete i stedet for realiserte tall.

Forventet avkastning og risiko oktober 2020

For å tallfeste elementene vi trenger for å løse ligning (13), gjentar vi antagelsen om at investoren beregner kovariansmatrisen basert på historiske tall for de siste 15 årene. Basert på månedlige tall fra oktober 2005 til september 2020 får vi følgende korrelasjonsmatrise:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0,89 & 0,85 & 0,86 \\ & 1 & 0,79 & 0,80 \\ & & 1 & 0,84 \\ & & & 1 \end{pmatrix} \quad (19)$$

Igjen er rekkefølgen på kolonnene og radene utviklede markeder i Europa, utviklede markeder i Nord-Amerika, øvrige utviklede markeder i Asia og Oseania og fremvoksende markeder.

Vi får også følgende vektor for standardavvikene i avkastningene, σ :

$$\sigma = [5,52 \quad 4,75 \quad 4,58 \quad 6,35]. \quad (20)$$

Som før kan vi beregne kovariansmatrisen i uttrykket for en porteføljes standardavvik i ligning (11) fra disse to størrelsene.

Vi gjentar også antagelsen om forventet avkastning utover den risikofrie renten for markedet som helhet og setter $w'_m E[\bar{R}_m] = 0,05$. De observerte markedsvektene fra 1. oktober 2020 finner vi i linje 4 i Tabell 1. Markedets forventete avkastninger i de fire regionene følger da av ligningssystemet i ligning (13). Resultatet for månedlige for-

ventete avkastninger vises i Tabell 6. Tabellen viser at også i oktober 2020 priset markedet inn en høyere forventet avkastning i Europa enn i Nord-Amerika og høyest forventet avkastning i indeksen for fremvoksende markeder. Standardavvikene i ligning (20) viser at igjen sammenfaller høyest forventet avkastning med høyest forventet variasjon.

Med disse tallene kan vi beregne forventete avkastninger for forskjellige porteføljer og forventete Sharpe-rater. Disse beregningene gjøres for markedsindeksen med vekter fra linje fire i Tabell 1 og for SPU's referanseindeks med vekter fra linje seks i samme tabell. Resultatene vi får er i Tabell 7.

Resultatene viser at forskjellene i forventete Sharpe-rater er betydelig mindre etter at de justerte vektene i referanseindeksen nærmet seg markedsvektene. Det er imidlertid fortsatt tilfellet at forventet avkastning og risiko er høyere i referanseindeksen, og at avveiningen mellom disse hensynene er bedre i markedsporteføljen.

Resultater fra evalueringskriteriene

Forskjellen i Sharpe-rater i våre beregninger er nå på kun 0,0002. Porteføljebeslutninger som tas i 2020 gjelder imidlertid for et mye større fond enn beslutningene som ble tatt i 2012. I tillegg har aksjeandelen i fondet økt slik at beslutninger som angår aksjeinvesteringene blir viktigere.

Vi tar igjen utgangspunkt i ligning (4) for å beregne verdiskapingen ved allokeringstilnærmingen om å overvekte aksjer i Europa basert på en førsteordenstilnærming til investorens indifferenskurve:

$$V_1 = (5,00 - 5,04) - (16,43 - 16,58) \cdot 0,3043 = 0,0056.$$

Fondets størrelse ved utgangen av 2020 og aksjeandelen på 70 prosent gir et anslag på det økonomiske tapet for avviket fra markedsvektene som følger:

$$10.914 \text{ milliarder} \cdot 70 \% \cdot 0,0056 \% = 0,428 \text{ milliarder}.$$

Den estimerte kostnaden ved avviket fra markedsvektene som fortsatt ligger inne i referanseindeksen, basert på førsteordenstilnærmingen, ligger dermed på 428 millioner kroner per år.

Hvis vi i stedet gjentar beregningene basert på en andreordens tilnærming, må vi igjen først løse for et estimat på investorens risikoaversjon. Med tallene fra Tabell 7, får vi at $\gamma = 2,11$. Når vi beregner sikkerhetsekvivalentene og benytter ligning (9), får vi et estimat på verdidestruksjonen av allokeringsbeslutningen i 2020:

$$V_2 = 3,052 - 3,046 = 0,0059.$$

Vi får altså omtrent samme kostnadsanslag med andreordenstilnærmingen, og i kroner blir beløpet på 451 millioner kroner per år.

Vi gjentar også beregningene med en høy verdi for den relative risikoaversjonen og setter igjen $\gamma = 22,5$. Da får vi et anslag på

$$V_2^H = 0,03.$$

I en modell som kan generere en høy risikopremie på risikable finansielle instrumenter vil altså kostnaden knyttet til avviket fra markedsvekter i SPU's referanseindeks fra 2020 og fremover være på 0,03 prosent eller 2,3 milliarder kroner per år.

OPPSUMERING

I denne artikkelen har vi presentert et generelt strukturelt rammeverk for å evaluere strategiske aktivaallokeringer og valg av referanseindekser. Deretter har vi anvendt dette rammeverket på beslutningen fra 2012 om hvordan SPU's aksjeportefølje skulle vektles mellom fire globale regioner. Vi evaluerte regionvektene i den strategiske referanseindeksen fra de ble vedtatt til de ble revidert i 2020.

NBIM (2020a) presenterer figurer som viser at sammenlignet med markedsverdivekter så medførte den valgte regio-

nallokeringen i 2012 et realisert tap på omkring 600 milliarder kroner. Vårt estimat sammenfalt omtrent med dette, men faglig sett er ikke dette det relevante tallet. Ett utfall fra en stokastisk fordeling gir ikke et grunnlag for å fastslå om en beslutning var god eller dårlig eller for å gi et estimat på verdiskapingen forbundet med den ene beslutningen.

En strukturell tilnærming er nødvendig for å evaluere en strategisk allokeringsbeslutning. Under antakelsen om at markedsverdivekter var det teoretisk optimale valget av regionvekter i 2012, gir rammeverket vårt et laveste estimat på kostnaden ved den valgte regionallokeringsen på i størrelsesorden 743 millioner kroner per år. Det vil si rundt 6,3 milliarder over perioden april 2012 til oktober 2020. Det høyeste estimatet vårt var omtrent fem ganger høyere: 3,71 milliarder kroner per år og totalt 31,5 milliarder kroner over åtte og et halvt år. Selv om dette er store beløp, er det viktig å merke seg hvor mye mindre de er enn den realiserte forskjellen i avkastning for den strategiske referanseindeksen sammenlignet med markedsporteføljen i denne perioden.

Nært relatert til at ett utfall fra en stokastisk fordeling ikke gir grunnlag for å fastslå om én beslutning var god eller dårlig, er å estimere hvor sannsynlig det ene realiserte utfallet var. Den realiserte forskjellen i Sharpe-rater mellom en portefølje med markedsvekter og en portefølje med referanseindeksens regionvekter, var i perioden 2012–2022 10 prosentpoeng. En utvidelse av rammeverket kan benyttes for å gi et anslag på sannsynligheten for en slik forskjell i realiserte Sharpe-rater. Når vi benytter en strukturell tilnærming som ikke hviler på en antagelse om at forventet avkastning er gitt og konstant, så er den estimerte sannsynligheten for utfallet omtrent 5 prosent.

I oktober 2020 ble det besluttet å redusere overvekten i aksjer som er notert i utviklede markeder i Vest-Europa og tilsvarende øke vekten i aksjer som er notert i utviklede markeder i Nord-Amerika. I fravær av analyser som viser noe annet, så er det rimelig å anta at markedsvekter var optimalt også i 2020. Det strukturelle rammeverket vårt gir et estimat på at kostnaden ved de nye vektene er i størrelsesorden mellom 450 millioner og 2,3 milliarder kroner per år.

Denne artikkelen peker også på de antakelige tre viktigste forholdene som avgjør størrelsen på estimatene for verdiskaping ved strategiske allokeringsvalg: (i) Den teoretisk optimale porteføljen: selv om markedsvekter er det analytiske utgangspunktet, kan dokumenterte egenskaper ved

blant annet utestående fordringer og ikke-finansielle eien-
deler potensielt lede til andre konklusjoner. (ii) Valg av
nyttefunksjon: det er ikke åpenbart at den valgte parametriske
klassen av nyttefunksjoner er riktig målestokk for å
estimere verdiskapingen ved allokeringsvalg. Og (iii)
avkastningsprosess: den parametriske strukturen på avkast-
ningsprosessen påvirker de kvantitative estimatene for ver-
diskaping ved strategiske valg.

Avkastningen på finansielle porteføljer blir i stor grad
bestemt av de langsiktige strategiske valgene som eier tar.
SPU er et eksempel på dette: avkastning og risiko har nes-
ten fullstendig blitt bestemt av referanseindeksen som er
gitt av Finansdepartementet. Regionallokering er én av
mange viktige beslutninger som inngår i referanseindeksen.
Denne artikkelen gir et lite bidrag til å tenke prinsipielt og
strukturelt på slike strategiske allokeringsbeslutninger.

REFERANSER

- Back, K. E. (2017). *Asset Pricing and Portfolio Choice Theory*.
2. utgave. Oxford University Press.
- Black, F. og R. Litterman (1992). Global portfolio optimization.
Financial Analysts Journal 48 (5), 28–43.
- Campbell, J. Y. (2018). *Financial Decisions and Markets: A Course
in Asset Pricing*. Princeton University Press.
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance.
Journal of Finance 52 (1), 57–82.
- Cochrane, J. H. (2005). *Asset Pricing*. Princeton University Press.
- Cochrane, J. H. (2022). Portfolios for long-term investors.
Review of Finance 26 (1), 1–42.
- Dahlquist, M. og B. A. Ødegaard (2018). A review of Norges Bank's
active management of the Government Pension Fund Global.
Rapport til Finansdepartementet.
- Dybvig, P. og S. Ross (1987). Arbitrage. I J. Eatwell, M. Milgate og P.
Newman (red.), *The New Palgrave: a Dictionary of Economics*,
s. 100–106. Macmillan.
- Fama, E. F. og K. R. French (1993). Common risk factors in the
returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*
33 (1), 3–56.
- Fama, E. F. og K. R. French (2015). A five-factor asset pricing model.
Journal of Financial Economics 116 (1), 1–22.
- Meld. St. 17 (2011–2012). Forvaltningen av Statens pensjonsfond
i 2011. [https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/
meld-st-17-20112012/id676409/](https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-17-20112012/id676409/)
- Meld. St. 32 (2019–2020). Statens pensjonsfond 2020. [https://
www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-32-20192020/
id2741487/](https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-32-20192020/id2741487/)
- Hansen, L. P. og R. Jagannathan (1991). Implications of security
market data for models of dynamic economies. *Journal of
Political Economy* 99 (2), 225–62.
- Hansen, L. P. og K. Singleton (1983). Stochastic consumption, risk
aversion, and the temporal behavior of asset returns. *Journal
of Political Economy* 91 (2), 249–65.
- Henriksen, E. (2022). Planen var så god at finansiell risiko har tatt
plassen til oljepriserisiko. *Samfunnsøkonomen* 136 (4), 33–41.
- Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period
1945–1964. *Journal of Finance* 23 (2), 389–416.
- 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.
- Maenhout, P. J. (2004). Robust portfolio rules and asset pricing.
Review of Financial Studies 17 (4), 951–983.
- Markowitz, H. (2014). Mean-variance approximations to expected
utility. *European Journal of Operational Research* 234 (2),
346–355.
- Mehra, R. og E. C. Prescott (1985). The equity premium: A puzzle.
Journal of Monetary Economics 15 (2), 145–161.
- Merton, R. C. (1980). On estimating the expected return on the
market: An exploratory investigation. *Journal of Financial
Economics* 8 (4), 323–361.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*
34 (4), 768–783.
- NBIM (2020a). Investing with a mandate. Oslo: Norges Bank. [https://
www.nbim.no/en/publications/management-reviews/2020/
the-funds-first-30-years/](https://www.nbim.no/en/publications/management-reviews/2020/the-funds-first-30-years/)
- NBIM (2020b). Investing in equities. Oslo: Norges Bank. [https://
www.nbim.no/en/publications/management-reviews/2020/
the-first-20-years-of-investing-in-equities/](https://www.nbim.no/en/publications/management-reviews/2020/the-first-20-years-of-investing-in-equities/)
- Pastor, L. og R. F. Stambaugh (2012). Are stocks really less volatile
in the long run? *Journal of Finance* 67 (2), 431–478.
- Sargent, T. J. (1987). *Macroeconomic Theory*. 2. utgave. Academic
Press, Boston MA.
- Sargent, T. J. og J. Stachurski (2021). Two modifications of mean-
variance portfolio theory. *Advanced Quantitative Economics with
Python*. <https://python-advanced.quantecon.org/intro.html>
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market
equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance* 19 (3),
425–442.
- Stulz, R. (1981). A model of international asset pricing. *Journal of
Financial Economics* 9 (4), 383–406.
- Weil, P. (1989). The equity premium puzzle and the risk-free rate
puzzle. *Journal of Monetary Economics* 24 (3), 401–421.

VEDLEGG A: ALTERNATIV ANTAGELSE OM NYTTEFUNKSJONEN

I andreordenstilnærmingen til indifferenskurven benytter
vi en CRRA nyttefunksjon (konstant relativ risikoaver-
sjon) fordi dette er et vanlig utgangspunkt i modeller i
makroøkonomi og finans. Her antar vi i stedet at investoren
har en nyttefunksjon med konstant absolutt risikoaversjon
(CARA). Denne funksjonen har noen spesielle egenskaper
som gjør at når den kombineres med normalfordelte

avkastninger får vi et analytisk andreordensuttrykk for indifferenskurven. Dermed får vi med denne nyttefunksjonen et andreordensuttrykk som det er enda lettere å benytte i vår tilnærming.¹⁹

Her antar vi altså at investoren har en eksponentiell nyttefunksjon som gir konstant absolutt risikoaversjon. Det vil si at investorens nyttefunksjon over investorens formue («wealth»), W er:

$$U(W) = -\exp(-\lambda W), \quad (21)$$

hvor parameteren $\lambda > 0$ gir graden av absolutt risikoaversjon. Vi kan da vise at hvis vi i tillegg antar at avkastningene følger en normalfordeling så er det å maksimere investorens forventete nytte det samme som å maksimere uttrykket:

$$E[R_p] - \frac{\lambda}{2} \cdot \sigma_p^2. \quad (22)$$

Det vil si at vi kan fokusere på å maksimere den forventete avkastningen i investorens portefølje minus en kostnad forbundet med standardavviket i porteføljen. Kostnaden avgjøres av graden av risikoaversjon λ .²⁰

Med denne antagelsen for nyttefunksjonen får vi altså et andreordens uttrykk for indifferenskurven uten at vi trenger en Taylor-tilnærming. Med denne funksjonelle formen for nyttefunksjonen gis sikkerhetsekvivalenten for en portefølje p av uttrykket i ligning (22). Investoren er indifferent mellom alle porteføljer som gir den samme forventete nytten med forskjellige kombinasjoner av forventet avkastning og standardavvik. Dermed får vi følgende for markedsindeksen og SPU's referanseindeks:

$$\begin{aligned} SE_{2,m} &= E[R_m] - \frac{1}{2} \sigma_m^2 \lambda \\ SE_{2,spu} &= E[R_{spu}] - \frac{1}{2} \sigma_{spu}^2 \lambda. \end{aligned}$$

Den finansielle verdiskapingen målt ved dette andreordensuttrykket blir da

$$V_2 = SE_{2,m} - SE_{2,spu}. \quad (23)$$

Dermed får vi et mål på kostnaden ved å avvike fra markedsvektene i SPU's referanseindeks som er en funksjon av

¹⁹ Vi henviser likevel dette til et vedlegg fordi CARA nyttefunksjonen også har egenskaper som er lite realistiske.

²⁰ For en detaljert utledning av ligningene vi benytter her, se for eksempel Sargent (1987).

investorens risikoaversjon. Som i første- og andreordenstilnærmingerne i hovedteksten, velger vi også her å benytte markedsindeksen som et sammenligningsgrunnlag, men vi har ikke benyttet noen spesielle egenskaper ved markedsindeksen i utledningen av dette uttrykket for verdiskapingen. Dermed kunne vi også benytte dette uttrykket for å sammenligne SPU's referanseindeks med en annen portefølje.

Uttrykket i ligning (23) er som uttrykket i ligning (9), en funksjon av investorens risikoaversjon λ . Men med dette valget av nyttefunksjonen er den førstederiverte av indifferenskurven gitt av uttrykket $f'(\sigma) = \lambda$. Når vi benytter markedsindeksen som sammenligningsgrunnlag, så vil også denne indifferenskurven være tangent med kapitalmarkedslinjen ved denne porteføljen. Dermed kan vi enkelt kalibrere risikoaversjonen ved å sette den førstederiverte av indifferenskurven lik stigningstallet på kapitalmarkedslinjen som er gitt av SR_m , markedsporteføljens forventete Sharpe-rate. Uttrykket for λ blir da:

$$\lambda = \frac{SR_m}{\sigma_m}.$$

VEDLEGG B: DEN DERIVERTE AV EN CRRA INDIFFERENSKURVE

Det totale differensialet av ligning (8) gis av følgende uttrykk:

$$\begin{aligned} 0 &= U'(1 + E[R_m])dE[R_m] + \frac{U'''(1 + E[R_m])}{2} \sigma_m^2 dE[R_m] \\ &\quad + U''(1 + E[R_m]) \sigma_m d\sigma_m \\ \Rightarrow \frac{dE[R_m]}{d\sigma_m} &= -U''(1 + E[R_m]) \\ &\quad \sigma_m \left(U'(1 + E[R_m]) + \frac{U'''(1 + E[R_m])}{2} \sigma_m^2 \right)^{-1}. \end{aligned}$$

Uttrykket følger av at vi har valgt å anta at markedsindeksen er det teoretisk optimale valget for denne investoren, så vi ser på indifferenskurven gjennom dette punktet. Som vi diskuterte i presentasjonen av førsteordenstilnærminger til indifferenskurven, vil vi igjen ha at ved dette punktet må indifferenskurven være tangent til kapitalmarkedslinjen som har stigningstall gitt av markedets Sharpe-rate, SR_m . Dermed får vi følgende uttrykk:

$$\frac{dE[R_m]}{d\sigma_m} = SR_m. \quad (24)$$

Vi har da et uttrykk som vi kan løse numerisk for den ene ukjente γ for å få et estimat på investorens risikoaversjon. Figur 3 viser et numerisk eksempel.

VEDLEGG C: DISKUSJON OM VERDIEN FOR RISIKOAVERSJONEN

Vi benytter som nevnt i underkapittelet *Verdien for risikoaversjonsparameteret* to forskjellige tilnærminger for å sette en verdi for γ . Den første tilnærmingen tar utgangspunkt i analyser av investorers porteføljevalg. Investorene har valget mellom forskjellige risikable finansielle instrumenter som har gitte verdier for risikofri rente og forventete risikopremier. I en slik tilnærming er det kun fokus på porteføljevalget og det gjøres ikke noe forsøk på å redegjøre for *hvorfor* de forventete avkastningene har de gitte verdiene.

Utgangspunktet er da en investor som kan investere i en lineær kombinasjon av risikofri rente og den markedsverdivektete porteføljen. For gitt risikoaversjonsparameter, risikofri rente, forventet risiko og avkastning for den markedsverdivektete porteføljen, så kan den optimale kombinasjonen (eller porteføljen) av risikofri rente og markedsporteføljen regnes ut.

Alternativt kan vi ta kombinasjonen (eller porteføljen) av risikofri rente og markedsporteføljen for gitt og beregne hva risikoaversjonsparameteret må være for at dette skulle vært et optimalt valg. I den ene av våre to beregninger av verdien for risikoaversjonen, beregner vi hva parameteret måtte ha vært for at investoren skulle velge å holde hele porteføljen i den markedsverdivektete verdensindeksen. Med nyttefunksjonen i ligning (6) og en indifferenskurve gitt av ligning (8), får vi et uttrykk for den deriverte av indifferenskurven evaluert ved punktet for markedsindeksen som vist i vedlegg B.²¹ Dermed kan vi løse numerisk for γ ved å sette dette uttrykket lik markedets Sharpe-rate som i ligning (24).

Den andre tilnærmingen er å ta utgangspunkt i litteraturen i finansiell økonomi som forsøker endogent å redegjøre for risikofri rente og de forventete avkastningene på risikable finansielle instrumenter og å knytte disse til makroøkonomiske størrelser som konsum og produksjon. Innenfor denne litteraturen er et viktig spørsmål hva som kan redegjøre for risikopremien som investorer har fått ved å inves-

tere i aksjer i forhold til den risikofrie renten. Historisk har denne risikopremien vært betydelig.

Siden Hansen og Singleton (1983), Mehra og Prescott (1985), og Weil (1989) har det vært kjent at det er vanskelig å gjøre rede for både risikopremien på aksjer, nivået på den risikofrie renten og investorers valg av aksjeandel i samme modell. Litt forenklet kan vi si at for å få en høy risikopremie vil modellen ha en høy verdi for risikoaversjonen. Investorer med høy risikoaversjon vil nemlig kreve en høy kompensasjon for å ta risiko. Men hvis investorer har veldig høy risikoaversjon vil deres portefølje ha en veldig lav aksjeandel siden de ikke ønsker å ta mye risiko. Det er dermed en utfordring å utvikle en modell som er konsistent både med en høy risikopremie og den graden av aksjeinvesteringer som vi observerer.

Ved å være noe mer tekniske, kan vi også vise til Hansen og Jagannathan (1991) som viste at følgende ulikhet kan utledes fra ikke-arbitrasje-betingelsen:

$$\frac{\sigma(m_{t+1})}{E[m_{t+1}]} \geq SR_m, \quad (25)$$

hvor m_{t+1} er markedets prisingskjerne. En modell som skal forklare prisingen av risikable finansielle instrumenter bestemmer egenskapene til prisingskjernen. Via denne ulikheten stiller Sharpe-raten vi observerer i markedet et krav til disse egenskapene. Noe forenklet er kravet at prisingskjernen i modellen må være volatil nok (høy nok verdi for $\sigma(m_{t+1})$) for at modellen skal kunne gi en høy risikopremie.

CRRA nyttefunksjonen i ligning (5) som ofte benyttes i makroøkonomi og finansiell økonomi, gir følgende uttrykk for prisingskjernen når nytten gis av konsum i stedet for formue:

$$m_{t+1} = \beta \left(\frac{c_{t+1}}{c_t} \right)^{-\gamma}. \quad (26)$$

Her er c_t konsum og β diskonteringsfaktoren. I ligning (25) så er både Sharpe-raten på høyre side og dynamikken til konsum direkte observerbar. Men i forhold til den variasjonen som er nødvendig for at prisingskjernen kan tilfredsstille ligning (25), så er konsumveksten vi observerer i utviklede markeder altfor lav. Den eneste måten å tilfredsstille ulikheten er dermed hvis verdien for γ er veldig høy.

Den eksakte verdien for γ som man ender opp med vil variere med hvilket marked og hvilken tidsperiode man ser på, men denne tilnærmingen vil typisk gi en relativt høy verdi

²¹ Merk at dette også gjelder hvis vi i stedet velger en CARA nyttefunksjon og kalibrerer verdien for absolutt risikoaversjon, λ . Som vist i vedlegg A gis denne kalibreringen av $\lambda = SR_m / \sigma_m$.

for risikoaversjonsparameteret. Verdien blir gjerne på størrelsesorden rundt 22,5 eller enda høyere. En så høy grad av risikoaversjon kan generere realistiske risikopremier på risikable finansielle instrumenter, men vil samtidig gi en altfor høy risikofri rente og en veldig liten aksjeandel i porteføljen.

Vi rapporterer derfor også estimater på verdiskapingen for allokeringsbeslutninger fra en modell med en CRRA nyttefunksjon og $\gamma = 22,5$, vel vitende om problemene ved en slik modell.

VEDLEGG D: LIKEVEKT I MARKEDET

Gjennomsnittsinvestoren, som i dette tilfellet kun investerer i indekser fra et sett med regioner, holder den markedsvektede indeksen for disse regionene. Vi observerer markedsvektene $\mathbf{w}_m$.

Siden den markedsvektede indeksen oppnår den høyeste forventete Sharpe-raten, så må små avvik fra markedsvektene nødvendigvis ha liten effekt på den forventete Sharpe-raten. Uttrykket for den forventete Sharpe-raten kan ansees

som en funksjon av $\mathbf{w}_m$, og den deriverte av denne funksjonen må dermed være lik null. I vår vektornotasjon gir det oss følgende betingelse:

$$\nabla \frac{\mathbf{w}_m' E[\bar{\mathbf{R}}_m]}{(\mathbf{w}_m' \Sigma \mathbf{w}_m)^{1/2}} = \frac{\partial \mathbf{w}_m' E[\bar{\mathbf{R}}_m] / (\mathbf{w}_m' \Sigma \mathbf{w}_m)^{1/2}}{\partial \mathbf{w}_m} = 0.$$

Når vi løser for den deriverte i dette uttrykket, får vi følgende ligningssystem:

$$(\mathbf{w}_m' \Sigma \mathbf{w}_m)^{-1} \left\{ (\mathbf{w}_m' \Sigma \mathbf{w}_m)^{1/2} E[\bar{\mathbf{R}}_m] - \frac{\mathbf{w}_m' E[\bar{\mathbf{R}}_m]}{(\mathbf{w}_m' \Sigma \mathbf{w}_m)^{1/2}} \Sigma \mathbf{w}_m \right\} = 0.$$

Uttrykket utenfor sløyfeparentesen kan skrives som følger:

$$(\mathbf{w}_m' \Sigma \mathbf{w}_m)^{-1} = \frac{1}{\sigma_m^2} > 0.$$

Dermed kan vi ignorere dette leddet og løse følgende sett med ligninger:

$$(\mathbf{w}_m' \Sigma \mathbf{w}_m)^{1/2} E[\bar{\mathbf{R}}_m] - \frac{\mathbf{w}_m' E[\bar{\mathbf{R}}_m]}{(\mathbf{w}_m' \Sigma \mathbf{w}_m)^{1/2}} \Sigma \mathbf{w}_m = 0.$$

Dette er det samme ligningssystemet som i ligning (13).

Har du flyttet eller byttet arbeidsgiver?

Gå inn på samfunnsokonomene.no for å oppdatere dine opplysninger.



ESPEN R. MOEN
Handelshøyskolen BI

PLAMEN NENOV
Norges Bank og Handelshøyskolen BI

Hicks-Tinbergen prisen 2022 til Espen R. Moen, Plamen Nenov og Florian Sniekers for artikkelen «Buying First or Selling First in Housing Markets»

Hicks-Tinbergen prisen deles ut av European Economic Association hvert annet år. Prisen gis til forfatterne av den beste artikkelen publisert i foreningens tidsskrift, «Journal of the European Economic association», de to foregående årene. I 2022 ble prisen tildelt Espen R. Moen, Plamen Nenov og Florian Sniekers for artikkelen «Buying first or Selling First in Housing Markets», publisert i 2021.

INNLEDNING

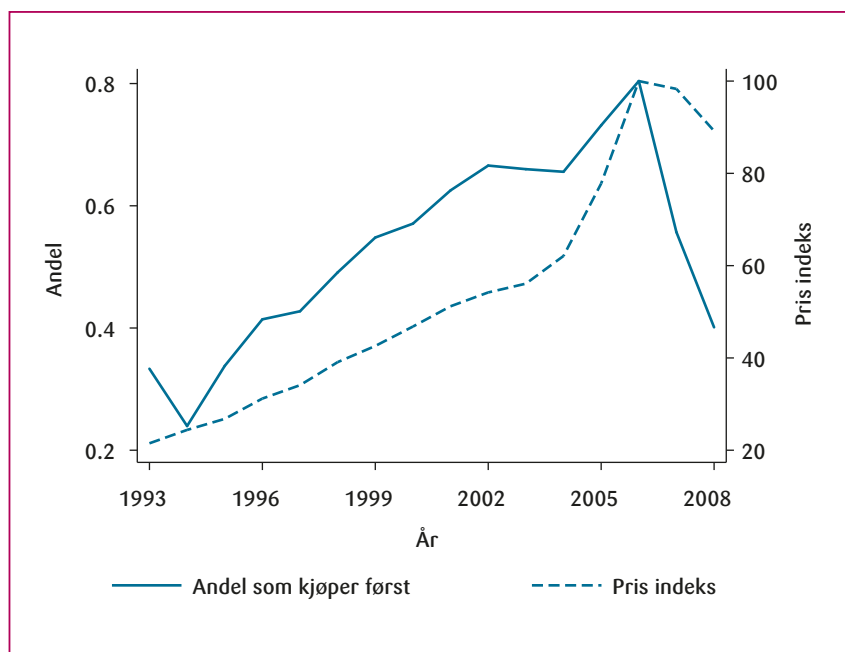
I artikkelen tar vi utgangspunkt i et velkjent, men lite studert fenomen, nemlig at boligeiere som skal bytte bolig gjerne foretar to transaksjoner: De selger den gamle boligen, og kjøper en ny.¹ Dermed står de overfor et valg: skal de selge den gamle boligen først, og deretter kjøpe en ny? Eller er

det tryggere og bedre å kjøpe den nye boligen først, og deretter selge den gamle. Boligeiere som flytter må altså bestemme seg for en *transaksjonssekvens*, kjøpe først eller selge først. Dette høres kanskje ut som en ganske «hverdagslig sak», uten prinsipiell betydning. Imidlertid viser vi at andelen som velger å kjøpe først (heretter kjøpe-først-tilbøyeligheten) har betydning for likevekten i markedet. Endringer i andelen som kjøper før de sel-

ger påvirker nemlig *stramheten* i boligmarkedet, det vil si antall kjøpere relativt til antall selgere. Stramheten i markedet vil i sin tur påvirke *boligprisene*. Da begynner det å smake av fugl.

La oss først se på et motiverende eksempel. Tidlig i prosjektet var vi så heldige å få tilgang til data for boligpriser i Danmark av danske kollegaer. Vi benyttet disse til å studere sammenhengen mellom boligpriser og

¹ Et tidligere arbeid som også analyserer valg av transaksjonssekvens er Anundsen og Røed Larsen (2014).



Figur 1

kjøpe-først-tilbøyeligheten i Københavnområdet i perioden 1993–2008. Resultatene er vist i Figur 1.

Figuren viser kjøpe-først tilbøyeligheten (andel som kjøper først) i perioden 1993–2008 sammen med en prisindeks for samme periode. Vi ser at kjøpe-først tilbøyeligheten vokser betydelig i den første del av perioden til 2006, for deretter å falle. Boligprisene følger samme mønster, og snur på nesten akkurat samme tidspunkt. En slik korrelasjon behøver selvsagt ikke å fange opp en årsakssammenheng mellom boligpriser og kjøpe-først tilbøyeligheten. Men funnet motiverte oss til å grave dypere i problemstillingen. Vi gjorde dette ved å studere sammenhengen mellom transaksjonssekvens og boligpriser innenfor et teoretisk rammeverk. Resultatet ble artikkelen vi fikk Hicks-Tinbergen prisen for. Senere har vi også gjort mer dyptgående empiriske analyser av sammenhengen mellom kjøpe-først tilbøyeligheten og likevekten i boligmarkedet.

TEORI

Det er flere forhold som vil påvirke flyttende boligeieres transaksjonssekvens. Hvis en boligeier som skal flytte selger først, slipper personen den finansielle risikoen det er å sitte med to boliger i en periode. Videre har man full oversikt over egen økonomiske situasjon når man kjøper bolig. På den annen side risikerer personen å måtte leie midlertidig til en ny bolig er kjøpt, og pådra seg leiekostnader samt stress og mas.

I tillegg kan faktorer på markedsnivå spille inn. I artikkelen borer vi særlig i hvordan stramheten i boligmarkedet påvirker valg av transaksjonssekvens. Det er en rimelig antakelse at boligeierne som flytter ønsker en kortest mulig «interimperiode» der de sitter med enten ingen bolig (hvis de selger først) eller to boliger (hvis de kjøper først), ettersom det i denne perioden påløper ekstra kostnader og/eller finansiell risiko. Hvis boligmarkedet er stramt, og det er mange kjøpere i

forhold til selgere av bolig, går det raskt å selge og tregt å kjøpe. En vil dermed gjøre interimperioden kortest mulig ved å kjøpe først, siden siste transaksjon – å selge boligen – da går raskt. Motsatt, hvis det er slakk i markedet – med mange selgere i forhold til kjøpere – går det raskt å kjøpe og tregt å selge. Da gjør man interimperioden kortest mulig ved å selge først. Oppsummert tilsier ønsket om en kort interimperiode at man gjør den mest tidkrevende transaksjonen først, noe som trekker i retning av at man kjøper først når markedet er stramt og selger først når markedet er slakt.

Videre vil også forventninger om utviklingen i boligprisene spille inn. I et stigende marked er det mer fristende å kjøpe først, fordi en da vil kunne oppnå en finansiell gevinst. Motsatt er det mer fristende å selge først i et synkende marked.

Neste ledd i argumentasjonsrekken er at det også er en sammenheng – som er mekanisk – mellom kjøpe-først-tilbøyeligheten og stramheten i boligmarkedet. Dette er lett å se på helt kort sikt. Hvis plutselig flere av de flyttende boligeierne bestemmer seg for å kjøpe først, fører det automatisk til forholdstallet mellom kjøpere og selgere går opp. Effektene kan være sterke. Anta som et ekstremtilfelle at alle i utgangspunktet ønsker å kjøpe først, for så samtidig å svitsje over til å selge først. Da vil plutselig alle boligeiere som skifter bolig være selgere, og ingen av dem kjøpere. De eneste kjøperne er de som bare skal kjøpe bolig (inkludert nyankomne til markedet). Hvis disse er relativt få, stopper markedet nærmest opp. Også på lengre sikt fører en økt kjøpe-først-tilbøyelighet til et strammere boligmarked. Grunnen er imidlertid mer kompleks. Løselig sagt fører en økt kjøpe-først-tilbøyelighet til at flere sitter med to

boliger (kjøpe-først individer i interimperioden) og færre sitter med ingen bolig (selge-først individer i interimperioden). Dermed blir det færre boliger tilgjengelig på markedet totalt sett, og vi viser at dette øker stramheten i markedet. Effektene er sterke hvis antall boliger og antallet som etterspør bolig er jevnstore og hvis andelen som flytter internt er stor i forhold til andelen som går inn og ut av markedet.

Endelig vil stramheten i markedet påvirke likevektsprisene. Hvis det blir flere kjøpere i forhold til selgere i markedet, så blir det «selgers marked». Selgernes posisjon styrkes mens kjøpernes posisjon svekkes. Vi viser at dette gir høyere transaksjonspriser i et marked der prisene bestemmes ved bilaterale forhandlinger mellom kjøper og selger. Det virker rimelig at et strammere marked gir høyere priser også hvis prisene bestemmes i en auksjon, ettersom flere kjøpere per selger også da vil være til gunst for selger (alt annet likt).

Det er altså en toveis sammenheng – samspillseffekter – mellom kjøpe-først-tilbøyeligheten og stramheten i boligmarkedet. Desto strammere boligmarkedet er, desto flere kjøper først. Og desto flere som kjøper først, desto strammere blir markedet. Denne effekten alene er sterk nok til å gi *multiple likevekter*: En likevekt der alle kjøper først fordi alle de andre kjøper først, og en likevekt der alle selger først fordi alle de andre selger først. I likevekten der alle kjøper først er prisene høyere enn i likevekten der alle selger først.

Tilsvarende samspillseffekter får vi mellom forventninger om prisendringer og realiserte prisendringer. Som vi diskuterte over er det også mer fristende å kjøpe først hvis en forventer at prisene vil stige, og å selge først hvis

en forventer at prisene vil synke. Dette kan gi opphav til selvoppfyllende profetier. Anta at alle plutselig tror at prisene vil stige. Det blir da mer fristende å kjøpe først, og kjøpe-først-tilbøyeligheten øker (og gi multiplikatoreffekter som beskrevet i forrige avsnitt). Dermed blir markedet strammere, og dette bidrar til at prisene faktisk går opp. Det at aktørene tror at prisene vil gå opp kan altså være tilstrekkelig til at de faktisk går opp.

Mer generelt vil samspillseffektene gjøre boligmarkedet mer volatilt, ved at effekten av realøkonomiske sjokk styrkes. Anta for eksempel at regulering av bankenes mellomfinansiering ved boligkjøp strammes inn. Dette vil gjøre det noe mindre attraktivt å kjøpe først, slik at kjøpe-først-tilbøyeligheten og dermed også stramheten i markedet faller. Som følge av samspillseffektene medfører dette at kjøpe-først-tilbøyeligheten faller ytterligere, og dermed også stramheten i markedet. Prisforventninger trekker i samme retning. En strammere regulering tilsier at prisene vil falle, både fordi finansieringen blir dyrere for noen og fordi kjøpe-først-tilbøyeligheten faller, noe som ytterligere styrker insentivene til å kjøpe først, og ytterligere trekker prisene nedover.

Tilsvarende gjelder for alle typer sjokk som forventes å påvirke boligprisen. Et sjokk som forventes å gi et prispress oppover vil gjøre det mer attraktivt å kjøpe først, noe som setter i gang en oppadgående spiral som gjør at effektene av sjokket blir sterke enn de ellers hadde blitt. Det motsatte er tilfellet for et negativt sjokk. Aktørenes valg av transaksjonssekvens virker altså destabiliserende på boligmarkedet, og gjør prisene mer volatile. Enkle beregninger basert på vår modell viser at nesten 50 prosent av boligprisfallet i København etter 2006 kan tilskrives kjøpe-først effekter (se figuren).

EMPIRISK TESTING AV TEORIEN
I et pågående arbeid sammen med Morten Grindaker og Artashes Karapetyan analyserer vi empirisk hvordan valg av transaksjonssekvens påvirker likevekten i det norske boligmarkedet.² Dette er en krevende oppgave, ettersom en observert samvariasjon mellom priser og kjøpe-først tilbøyeligheten meget vel kan skyldes utenforliggende forhold. Datasettet vi benytter kommer i hovedsak fra Kartverket. Vi har data på transaksjonsnivå med (anonymiserte) identiteter til både boligene og til kjøper og selger, omsetningspris, salgsdato og overtakelsesdato samt mye annen informasjon. Datasettet omfatter de fire største byene i Norge samt omkringliggende områder, og dekker ca 40 prosent av Norges befolkning.

Vår teori tilsier at jo flere det er som flytter lokalt i samme boligmarked, jo sterkere er effektene av endringer i kjøpe-først-tilbøyeligheten. Hvis det ikke er noen som flytter innenfor samme marked (alle kjøperne kommer utenfra og alle selgerne flytter ut), så er det ingen sammenheng mellom kjøpe-først-tilbøyeligheten og likevekten i boligmarkedet. Hvis derimot alle flytter internt, er sammenhengen svært sterk.

Vi tar derfor utgangspunkt i lokale boligmarkeder, definert som bydeler i de største norske byene og omkringliggende områder. Vi utnytter at det er betydelig variasjon i andelen som flytter lokalt (innenfor bydelen) mellom bydeler. For eksempel er andelen som kjøper og selger i samme bydel i forhold til de som ikke gjør det 19 prosent i Vestre Aker, mens den på St. Hanshaugen bare er 5 prosent. I hen-

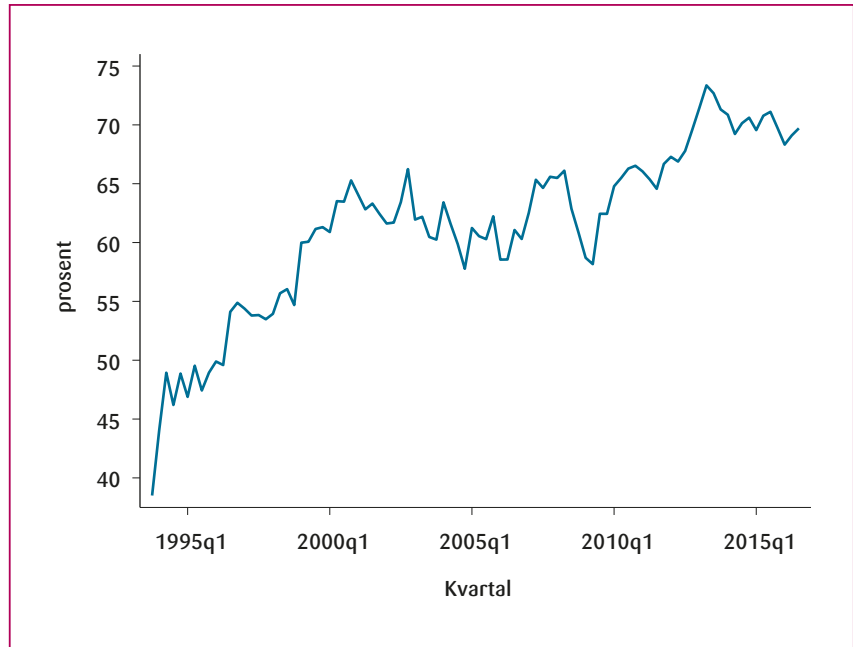
² Arbeidet er en del av prosjektet «Frictions in the Housing Market», finansiert av Norges Forskningsråd (Finansmarkedsfondet). Vi takker for støtten.

hold til vår modell vil derfor likevekten i det lokale boligmarkedet være langt mer følsom for endringer i kjøpe-først-tilbøyeligheten (tilnærmet nesten fire ganger større) i Vestre Aker enn på St. Hanshaugen.

For å finne effekten av at flere kjøper først tar vi utgangspunkt i endringer i kjøpe-først-tilbøyeligheten på aggregert nivå i hvert kvartal t , ΔBF_t . Utviklingen i denne variabelen er vist i Figur 2. Vi multipliserer ΔBF_t med den relative andelen som flytter lokalt (lokale flyttere) i den enkelte bydel i , k_i , som vi antar er konstant over perioden vi har data for. Forklaringsvariabelen vi benytter er altså $\Delta BF_t * k_i$. Som forklarte variabler benytter vi boligpriser, og variabler som fanger opp stramheten i markedet i hver enkelt bydel. Variablene som fanger opp stramheten er tiden det tar fra en bolig averteres til den selges (time-on-market, TOM), og tiden det tar å kjøpe en bolig (målt som tiden det tar mellom to transaksjoner for en som selger først og som kjøper i samme marked).

Vi estimerer altså differansen i prisefekter (og andre forklarte variable) mellom bydeler med høy og lav andel lokale flyttere av en endring i nasjonal kjøpe-først-tilbøyelighet. Den identifiserende antakelsen er at driverne av nasjonal kjøpe-først-tilbøyelighet ikke påvirker prisene forskjellig i bydeler med varierende andel lokale flyttere. Det er verdt å merke seg at det ikke i seg selv er problematisk at nasjonal kjøpe-først-tilbøyelighet er endogen.

Vi finner at kjøpe-først effekten er betydelig. En økning kjøpe-først-tilbøyelighet med ett prosentpoeng vil isolert sett i løpet av tre kvartaler øke prisene med 0,1 prosent multiplisert med prosentandelen som flytter lokalt. Under finanskrisen falt andelen som



Figur 2

kjøpte først med 10 prosentpoeng. Riktignok skjedde ikke dette i løpet av ett kvartal, som er tidsenheten i analysen. Med dette forbeholdet tilsier resultatene at en denne endringen i kjøpe-først-tilbøyelighet medførte at boligprisene falt med rundt 5 prosent på St.Hanshaugen, og med hele 19 prosent i Vestre Aker!

I analysen ser vi kun på lokale boligpriseffekter. Det er imidlertid fristende å strekke analysen litt, og anvende resultatene på markedet aggregert sett. På makronivå er andelen lokale flyttere større enn på mikronivå. Hvis vi for eksempel antar at andelen lokale flyttere er 30 prosent, som den er for Oslo som helhet, vil en 10 prosentpoengs endring i kjøpe-først-tilbøyelighet i henhold til våre estimater gi en 30 prosents endring i prisenivået. Hvis innflyttingen til Oslo blir mindre, vil andelen lokale flyttere i Oslo bli tilsvarende høyere, og priseffektene vil bli enda sterkere.

I henhold til vår teori går effekten av kjøpe-først-tilbøyeligheten på markedsliekevekten i boligmarkedet gjennom stramheten i markedet. Siden en transaksjon involverer en kjøper og en selger, må forholdet mellom andelen som selger og som kjøper per periode være lik stramheten i markedet (antall kjøpere delt på antall selgere).³ Vi kan derfor estimere effekten på stramheten i markedet ved økt kjøpe-først-tilbøyelighet ved å kjøre en regresjon med dette forholdstallet som avhengig variabel og $\Delta BF_t * k_i$ som forklaringsvariabel. Vi finner en betydelig effekt. Ved å benytte $\Delta BF * k$ som et instrument for stramheten i markedet estimerer vi effekten av endret stramhet på boligprisene, og finner at effekten er positiv men ikke veldig stor (en elastisitet på rundt 0,1). Ved å se på effekten av endret stramhet på TOM er vi i stand til å estimere den såkalte «matching-

³ Hvis B er antallet kjøpere i markedet, S antall selgere, og x antallet transaksjoner i en periode, så er $(x/S)/(x/B) = B/S$.

funksjonen» i boligmarkedet.⁴ Vi finner at kjøpere og selgere påvirker antallet transaksjoner ganske symmetrisk. Dette står i motsetning til resultatene i tidligere studier, der en finner at kjøpere betyr betydelig mer for transaksjonsvolum enn selgere (Genesove and Han 2012).

AVSLUTNING

I forskningsartikkelen som vi fikk Hicks-Tinbergen prisen for, er utgangspunktet at boligeiere som skal flytte må gjennomføre to transaksjoner, et kjøp og et salg. Videre er transaksjonsrekkefølgen er en beslutnings-

variabel for boligeieren. Dette er interessant fordi transaksjonsrekkefølgen påvirker likevekten i boligmarkedet. Hvis kjøpe-først tilbøyeligheten øker, vil stramheten i boligmarkedet gå opp. Dette gjør det enda mer attraktivt å kjøpe først. Dette kan føre til multiplikatoreffekter, multiple likevekter, og selvoppfyllende profetier, og generelt gjøre markedet mer volatilt. Vi arbeider for tiden med liknende problemstillinger i andre markeder der markedsaktørene opererer på begge siden av markedet. Dette kan være bedrifter som opptrer både som kjøpere av innsatsfaktor og selgere av egne produkter, og fondsforvaltere som ønsker å rebalansere sine porteføljer.

Vi har også presentert pågående forskning der vi har tester teorien empirisk ved hjelp av norske boligmarkedstall. Vi finner at effekten av en økning

i kjøpe-først tilbøyeligheten på stramheten i boligmarkedet og på boligprisene er betydelige.

REFERANSER

- Anundsen, A. K. og Røed Larsen, E. (2014). Strategic sequencing behavior among owner-occupiers: The role played by sell-first movers in a housing recovery. *Journal of European Real Estate Research*, 7, 295–306.
- Genesove, D. og L. Han (2012). Search and Matching in the Housing Market. *Journal of Urban Economics*, 72, 31–45.
- Grindaker, M. mfl. (2021). Transaction Sequencing and House Price Pressures. CEPR Discussion Paper No. 16351.
- Moen, E. R., P. T. Nenov og F. Sniekers (2019). Buying first or selling first in housing markets. *Journal of the European Economic Association*. <https://doi.org/10.1093/jea/jvz069>

⁴ Matchingfunksjonen gir antallet transaksjoner, x , som finner sted per tidsenhet som en funksjon av antall kjøpere, B , og antall selgere, S , i det enkelte delmarked. Vi antar at matchingfunksjonen er gitt ved $x = AB^{\alpha} S^{1-\alpha}$, der A og α er konstanter. TOM er gitt ved $x/S = A\Theta\alpha$, der $\Theta = B/S$ er stramheten i markedet

Digitalt tidsskrift

Alle medlemmer får nå digital tilgang til de nyeste tidsskriftene ved å logge seg inn på samfunnsokonomene.no

Dersom du ikke lenger ønsker å motta tidsskriftet per post send oss en e-post til post@samfunnsokonomene.no

– Vi har gått i oljefella det har vært advart mot

AV SILJE PILEBERG

Økonomiprofessor Jørn Rattsø tror at en effektivisering av offentlig sektor snart vil tvinge seg fram.

Det tar ikke lang tid fra Jørn Rattsø (70) har satt seg på stolen til ordet «produktivitet» detter ut av munnen hans. Slik avgrenser han også raskt emnet for intervjuet:

– Produktivitet i offentlig sektor er mitt yndlingstema!

Denne vinterdagen kommer han fra et seminar i Riksrevisjonen, med tema ressursbruk i offentlig sektor. Og hvem andre er det naturlig å hente inn som foredragsholder enn Jørn Rattsø, økonomiprofessoren fra NTNU? Trønderen har ledet noe så forvirrende som hele fire offentlige utvalg med samme navn («Rattsø-utvalget»), som alle hadde noe med offentlig pengebruk og organisering å gjøre.

Lista over utvalg og engasjementer er lang. I 2014–16 ledet han Produktivitetskommisjonen og ertet på seg flere interessegrupper, særlig i offentlig sektor. Politikerne holdt seg stort sett unna, slik han husker det.

– Det er klart at de som kritiseres, må få reagere. Og politikerne må gjøre sine egne prioriteringer.

LETTEST Å SPRE ANALYSER

Men det fantes en gang en Rattsø som ikke likte å trekke konklusjoner. Det første utvalget han var med i, Christiansen-utvalget, tok for seg kommunesammenslåing. Året for konklusjoner var 1992, Rattsø var 40 år og han husker at han sa til utvalgsleder Ragnar Christiansen at han ikke kunne gi råd om kommunestruktur, han var jo bare en fagperson. Da ble Christiansen sint og sa: «Det må du».

– Det er lettere å være en fagperson som sprer sine analyser enn å si hva implikasjonene skal være. Blir du med på diskusjonen om implikasjonene, må du godta det som kommer. Du går inn i en politisk sfære.



Jørn Rattsø ser det som en del av jobben sin å utfordre systemet.

En fagperson vil fort forstå at politikk står over fag, påpeker han og nevner kommunesammenslåing som et eksempel:

– Et faglig basert argument er at kommunesammenslåing kan gi stordriftsfordeler. Men dette er lite populært hos politikere som vektlegger at velgerne skal ha nærhet til kommunepolitikken.

Fagpersoner må akseptere politiske beslutninger, mener han, men de kan klargjøre argumentene – i dette tilfellet kostnaden ved ikke å ta ut stor-driftsfordeler.

– Hvis du vil ha gode kommunale tjenester, må du kanskje gi avkall på små enheter og nærhet. Debatten er sjelden edruelig om dette.

POLITIKK OG FAG

Bakgrunnen fra politikken var god å ha i 1992. I starten av tjueårene hadde han vært leder i Unge Venstre og aktivist i studentorganisasjonen Grønt Gras.

– Hvordan var møtet med samfunnsøkonomifaget?

– Det var veldig inspirerende å bruke matematikk for å få forstå økonomiens virvar, og også å komme inn i et fag som søker å avklare hva som er optimal politikk, forteller han.

Han skulle bli en av de fagpersonene som ikke er redd for å kritisere valg som tas i politikken. Faktisk ser han det som sin oppgave:

– Å utfordre systemet er jobben min som utreder.

KONKURRANSEN OM ELEN-DIGHET

Han er opptatt av to hovedproblemer i offentlig sektor, og det er disse Riksrevisjonen denne dagen har fått høre om i foredraget hans. Det ene problemet er ifølge Rattsø at politisk ledelse innebærer «myk budsjettbeti-ngelse»: Politikerne er alltid klare for å respondere på krav som fremmes i offentligheten.

– Det er derfor man stadig hører elen-dighetsbeskrivelser fra offentlig sek-tor, oftest kanskje innen helse og skole. Konkurransen om elendighet kan presse fram ekstrebevilgninger, sier han.

En minister som reiser rundt med ekstra penger blir gjerne betraktet som handlekraftig, men selv klapper han ikke.

– Det er vanskelig å holde økonomisk disiplin i en institusjon som et sykehus hvis lederne kan forlenge ventelister og få ekstra penger. Det fremmer ikke effektivitet.

Det andre problemet Rattsø trekker fram, er at offentlige institusjoner mangler en konkurstrussel.

– Private bedrifter må overleve, og det stimulerer innovasjon. Men offentlige institusjoner overlever alltid. Da er det vanskelig skape omstillingstrykk.

OMSTILLING I KRISETIDER

Arbeidet i Produktivitetskommisjonen handlet om å identifisere barrierer for ressursutnyttelse, påpeker han.

Samfunnsøkonomene takker alle som har sendt inn sin e-postadresse!

Er du usikker på om vi har din e-postadresse?
Kontakt oss på: post@samfunnsokonomene.no

ABONNEMENT

Abonnementet løper til det blir oppsagt, og faktureres per kalenderår

www.samfunnsokonomene.no

– Hovedfunnet er ikke veldig overraskende: Den delen av økonomien som er skjermet fra utlandet lever et mer beskyttet liv. Offentlige institusjoner har dobbel utfordring – skjermet fra utlandet og beskyttet av politikere. Motstand mot omstilling står sterkt.

Selv tror han at endringer i offentlig sektor snart kan bli presset fram på grunn mindre pengetilførsel. 2022 var året da Rattsø rundet 70, og det var også året da Europa fikk krigen på trappa. Oljeprisen holdt seg høy, men produksjonen er stagnerende, «så det varer kanskje ikke lenge», mener han.

– Vi har jo oljefondet. Men når vi går fra økning i oljefondet til en utflating, innebærer det en stor forskjell. Vi har gått i oljefella det har vært advart mot, altså økt pengebruk i det offentlige og liten vekt på å bygge kompetanse og infrastruktur for framtida.

Han viser til forskningslitteratur om at omstillinger og reformer i sektoren ofte skjer i krisetider. Et eksempel er Sverige, der valutakrisen tidlig på 1990-tallet førte til innstramning og omlegging i offentlig sektor.

MENER AT FORSKNING ER DEL AV PROBLEMET

Produktivitetskommisjonens oppsummering var at offentlig sektor i Norge er «på topp i ressursbruk og middels i resultat». Slett ikke alle var enige, og Forskningsrådet ble en hovedmotstander i debatten som fulgte. Kommisjonen viste til middels resultater i internasjonale kvalitetsvurderinger og mente at dette til dels skyldtes systemet for tildeling av forskningsmidler.

– Norsk forskning har vært et skjermet marked som hovedsakelig arbeider

med norske problemer. Programforskningens utlysninger lister fortsatt i detalj opp politiske problemstillinger som skal forfølges. Dette er et feilspor.

Administrativ direktør i Forskningsrådet, Arvid Hallén, mente på sin side at kommisjonens analyse var smal og overflatisk og at problemstillingene som ble tatt opp allerede var belyst og tatt tak i, ifølge nettavisen Khrono. Hallén klarte ikke å overbevise Rattsø.

– På mitt eget område, samfunnsforskningen, tror jeg man greit kan legge ned halvparten av virksomheten uten at samfunnet blir særlig negativt påvirket. Problemet er bare at politikerne vil legge ned feil halvpart. De vil prioritere politisk opportuniste og ikke forskningskvalitet og kunnskapsbarrierer, skyter professoren, som samtidig berømmer den økte satsing på internasjonalisering av forskningen.

VIL HA LØSSLUPNE FORSKERE

Om Rattsø fikk det som han ville, ville Forskningsrådet oppfordret forskere til å slippe seg løs i søknadene sine og vise fram kreativitet og kvalitet.

– Da ville man i større grad møte de reelle kunnskapsutfordringene, og vi ville få kompetansebygging. Det er forskerne som vet hvor det er åpninger for å skape ny kunnskap, ikke programformuleringer for å tilfredstille politikk, mener han..

– Men det finnes jo også andre samfunnsaktører som vet hvor vi trenger kunnskap?

– Jo, men det må gjøres et skarpere skille mellom utredningsarbeid for politikk og forskningsinnsats som del av internasjonal kunnskapsutvikling.

Rattsø vet at han går løs på brennbare temaer. Ofte handler det om folks jobber og livsverk.

– Politisk arbeid er mer krevende enn faglig arbeid. Utvalg settes ned på grunn av et problem som må løses. Det ligger i sakens natur at du får konflikter.

MEDIA OG OFFENTLIG DEBATT

Selv om han ikke er redd for konflikter, opplever han likevel stadig at han presses inn i smalere spor enn han ønsker å være i. I nyhetsjournalistikken er «konflikt» et av hovedkriteriene, noe også Rattsø har fått merke.

– I mediebildet får du ikke lang tid til å argumentere. Da blir det fort eksperthen sitt syn versus de interesser som berøres negativt.

Samtidig vedgår han at han gjerne provoserer. Det må ofte til for å få argumentene fram, mener han. Så får han heller tåle det som følger med.

– Hvorfor jobber du med et så betent felt som produktivitet?

– Det er produktivitet som bestemmer velferden og levestandarden til folk. Det ser ikke slik ut her hjemme, der vi henter opp inntekt fra Nordsjøen, men vi kommer snart tilbake dit.

Rattsø ser også produktivitet som det grunnleggende målet på hvordan vi har organisert oss som samfunn.

– Det forteller oss hvordan politikk, demokrati, fellesskap og samfunn fungerer. Samtidig er det vanskelig å få tak på, og det er kontroversielt. Hva mer kan man be om?

TRE OM JØRN RATTSØ



Ragnar Torvik, professor i samfunnsøkonomi, NTNU



Rune Jørgen Sørensen, professor i politisk økonomi og statsvitenskap, BI



Lars-Erik Borge, professor i samfunnsøkonomi, NTNU

Jørn var veileder på min doktorgrad, og det første fagfeltet jeg jobbet med var det samme som det første fagfeltet Jørn selv jobbet med, nemlig makroøkonomi for utviklingsland. Da jeg møtte ham første gang var han, som alltid, kontant: «Du må dra til USA. Fagfeltet på dette i Norge er for lite. Jeg ordner deg plass. God tur.»

Personlig er hans tidlige arbeider på utviklingsøkonomi de som har påvirket meg mest, selv om Jørn nok er bredere kjent for sine arbeider innen offentlig økonomi. Få økonomer har bidratt så mye til norsk politikkutforming, og få som har bidratt til norsk politikkutforming har hatt et så sterkt økonomifokus.

Jørns første store bidrag til design av norsk økonomisk politikk var de mye debatterte «Rattsø-utvalgene», hvor han ledet utformingen av inntektssystemet til kommunesektoren. Etter det har mange utvalg nytt godt av hans dype økonomikompetanse.

Jørn er alltid ærlig. Det han mener sier han, og det han sier mener han.

Jørn har alltid vært meget aktiv i det internasjonale fagmiljøet, og han har gjennom det gitt viktige impulser til mange – også meg. Da han kom tilbake fra sine reiser formidlet han alltid nye ideer fra forskningsfronten. Dette var trolig langt viktigere på 1980 og 1990-tallet enn i dag. I mange år organiserte Jørn det som ble kjent som Åsgårdstrandseminaret, hvor han introduserte oss «hjemmesittere» for internasjonale toppforskere. Han inviterte også til seminarer ute.

Jørn og jeg har arbeidet på prosjekter i grenselandet mellom økonomi og statsvitenskap, og vi har publisert en god del vitenskapelige arbeider sammen. Som fagperson er han fullstendig kompromissløs, han slår hensynsløst ned på slurvete resonnementer og slapt håndverk.

Politikerne verdsetter Jørns faglige dyktighet og integritet. Et Rattsø-utvalg betyr en utredning helt og fullt på faglige premisser. Jørns foredrag for offentlig ansatte peker alltid på de store utfordringer i sektoren, og de fremhever hvorfor det bestående hverken kan eller bør bestå. Her gjøres intet forsøk på å bli populær! Innleggene avsluttes med et noe tvetydig «Lykke til videre!» Etterfulgt av rungende applaus.

Jørn og jeg ble ordentlig kjent i 1990 da han rekrutterte meg fra studier i Oslo til Trondheim. Han var da i ferd med å etablere en forskergruppe i kommunaløkonomi, og min første oppgave sammen med Jørn var å analysere virkningene av det nye inntektssystemet for kommunene.

Jørn har en bred forskningsinteresse som omfatter utviklingsøkonomi, kommunaløkonomi, politisk økonomi og urbanisering. I tillegg til å levere forskning av høy kvalitet, har han også gitt viktige bidrag til politikkutforming. Blant de første utvalgene han ledet var Inntektssystemutvalget som foreslo at små kommuner skulle få en mindre andel av de statlige overføringerne. Det ble mye oppstyr, men da en journalist intervjuet Jørn var han i sitt vanlige gode humør. Oppslaget ble: «I stormens sentrum er det stille».

Jørn kan være nokså direkte i formen i tilbakemeldinger og på seminarer, men han kombinerer dette med stor omsorg for andre. Han holder stadig et høyt aktivitetsnivå, og i anledning 70-årsdagen i fjor høst inviterte han til middag på en av Trondheims bedre restauranter for å diskutere «krisa i faget og where do we go from here».

Takk fra redaksjonen

For at publikasjonene skal holde faglig mål er vi helt avhengige av kvalitetssikring fra våre fagfeller. I løpet av 2022 har en rekke fagpersoner bidratt til å vurdere innsendte arbeider. Redaksjonen takker følgende personer for fagfellevurderinger for Samfunnsøkonomen i 2022:

Margrete Aanesen	Julian Johnsen	Anders Skonhoft
Erlend Eide Bø	Oddvar Kaarbøe	Erling Steigum
Petter Bjærksund	Lars Kirkebøen	Øystein Thøgersen
Geir Bjertnæs	Diderik Lund	Asbjørn Torvanger
Vidar Christiansen	Tore Nilssen	Kjell Waage
Gunnar Eskeland	Christian Riis	Fredrik Wulfsberg
Torberg Falch	Knut Einar Rosendahl	Bernt Arne Ødegaard
Øystein Foros	Bjørn Sandvik	Stein Østbye
Irmelin Helgesen	Guttorm Schjelderup	
Anne Borge Johannesen	Espen Sirmes	

Digitalt tidsskrift

Alle medlemmer får nå digital tilgang til de nyeste tidsskriftene ved å logge seg inn på samfunnsokonomene.no

Dersom du ikke lenger ønsker å motta tidsskriftet per post send oss en e-post til post@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 fagfelle-vurdering 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 fagfelle-vurdering, 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.

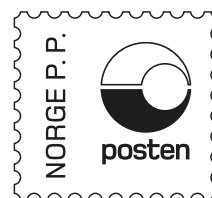
Omfang: Maksimalt 2000 ord. Indikativ behandlingstid: 1 måned.

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:

- Manuskript sendes i elektronisk format til tidsskrift@samfunnsokonomene.no.
- Artikler, aktuelle analyser og aktuelle kommentarer skal ha en ingress på maksimalt 200–300 ord. Ingressen skal oppsummere artikkelens problemstilling og hovedresultat.
- Disposisjonen skal ha maksimalt to nivå – uten indeksering.
Overskrift nivå 1: BLOKKBOKSTAVER. Overskrift nivå 2: *Kursiv*.
- Alle figurer og tabeller skal ha figurnummer og tittel. Figurer og tabeller må legges ved i originalformat. Unngå forkortelser (Fig.) ved referering i teksten.
- Bruk 'prosent' (ikke '%') i prosatekst
- 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)...».
- 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*. Fagbokforlaget, 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.
- Alle bidrag til *Samfunnsøkonomen* skal være ferdig korrekturlest.
- 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-detalljer) oppgis eventuelt i fotnote på artikkeltittel på side 1.



Returadresse:
Samfunnsøkonomene,
Kristian Augusts gate 9,
0164 Oslo

