



ORVIKA ROSNES
Vista Analyse



HAAKON VENNEMO
Vista Analyse



WILJAR HANSEN
TØI



BJØRN GJERDE JOHANSEN
TØI



TERJE SKJERPEN
SSB



ANNEGRETE BRUVOLL
Menon Economics



JONAS ERRAIA
Menon Economics

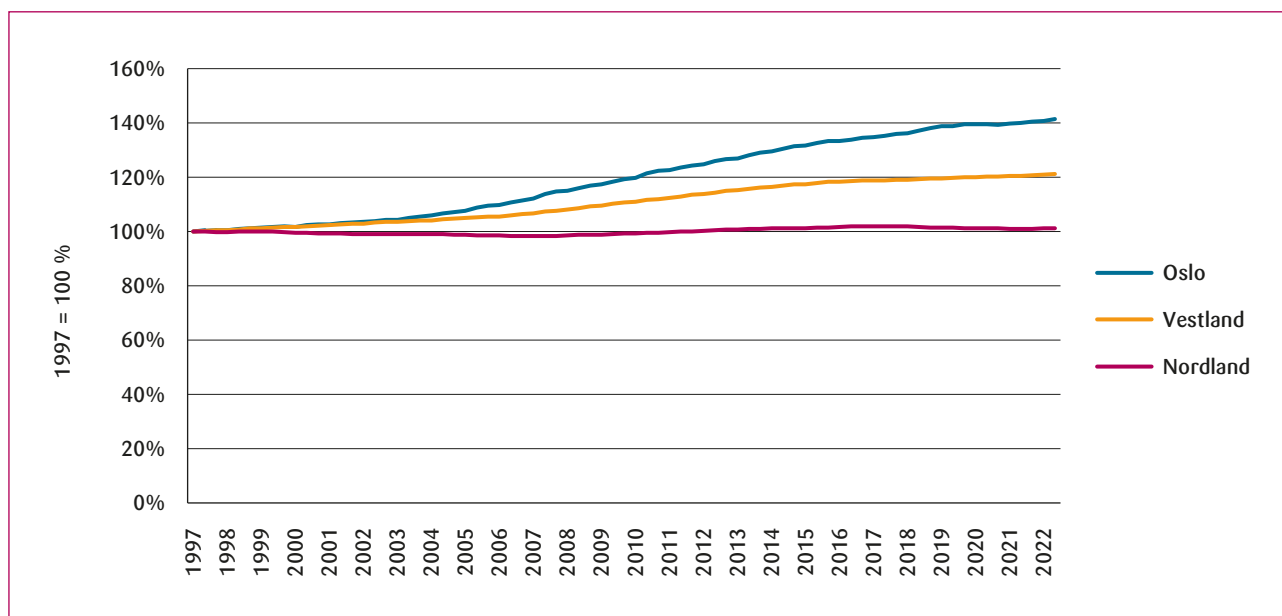
Kan regional utdanning hjelpe mot sentralisering?¹

Halvparten av befolkningsveksten de siste 25 årene har skjedd i Oslo og Viken. Det er neppe en politisk ønsket utvikling. For å motvirke utviklingen har flere offentlige ekspertutvalg foreslått å desentralisere høyere utdanning. Vi analyserer to tiltak og drøfter mekanismene de skaper. Tiltakene sammenliknes med en referansebane som ser på regionale virkninger av Perspektivmeldingens forutsetninger. Referansebanen kan ha selvstendig interesse. Den gir ytterligere vekst i Oslo og Viken.

VI UNDERSØKER TO UTDANNINGSTILTAK

På tvers av politiske partier er det et mål å sikre bosetting og vekst i alle deler av landet. Regjeringen Støre sier for eksempel i Hurdalsplattformen (2021) at «regjeringen vil føre en politikk for sterkere fellesskap, vekst og utvikling i hele landet, der by og land går hand i hand.» Dette målet utfordres av negativ befolkningsvekst i mange av de små

¹ Rosnes har koordinert prosjektet. Vennemo, Rosnes og Hansen har skrevet det meste av artikkelen. Rosnes og Johansen har stått for modellutviklingen og Johansen er ansvarlig for modellkjøringene. Skjerpén står bak flytterelasjonene, som er viktige for analysen i artikkelen. Erraia og Bruvoll har bidratt til modellutviklingen og artikkelen. Takk til Leif D. Grandum (Vista Analyse) for forskningsassistanse. Takk til Vidar Jensen for gode kommentarer til et utkast. Prosjektet NOREG 2 er et samarbeid mellom TØI, Menon Economics, SSB og Vista Analyse finansiert av Norges forskningsråd (prosjektnummer 283398).



Figur 1: *Befolkningsutviklingen i Oslo, Vestland og Nordland, 1997–2022*

Kilde: SSB Statistikkbanken tabell 01223

distriktskommunene og av at de mest sentrale kommunene vokser mest. Også på fylkesnivå ser vi at de mest sentrale områdene vokser mest. Figur 1 viser befolkningsveksten i Nordland, Vestland og Oslo de siste 25 årene, fra 1997 til 2022. I Nordland har veksten vært nær null, i Vestland har befolkningen vokst med 20 prosent og i Oslo med hele 40 prosent. Halvparten av landets samlede befolkningsvekst siden 1997 har kommet i Oslo og Viken.

Tall som dette fører naturlig nok til en leting etter tiltak. Hva kan gjøres for å spre befolkningsveksten jevnere utover? Hvordan hindre sentralisering? Tre offentlige utvalg har nylig vurdert utfordringene knyttet til redusert befolkning i distriktene: Distriktsnæringsutvalget (NOU 2020: 12), Demografiutvalget (NOU 2020: 15) og Generalistkommuneutvalget (NOU 2023: 9). Alle utvalgene peker på at et desentralisert utdanningstilbud bidrar til å sikre kompetansen i distriktene. I juni kom forslag til ny universitets- og høyskolelov, der regjeringen overtar myndigheten til å nedlegge studiesteder. Et resonnement er at i) befolkningsutviklingen drives av utviklingen av arbeidsplasser. Distriktene mangler gode arbeidsplasser i vekstnæringer, ii) gode arbeidsplasser i vekstnæringer skapes når kompetente entreprenører går sammen med (annen) kompetent arbeidskraft, iii) kompetent arbeidskraft har stedspreferanser, iv) stedspreferanse påvirkes av utdanningsstedets beliggenhet.

Hypotesen som følger av resonnementet er at arbeidskraft som utdannes lokalt, velger å bli boende. Med en kritisk masse utdannet arbeidskraft skapes det kompetansearbeidsplasser lokalt istedenfor sentralt. Temaet for vår artikkel er å undersøke om hypotesen stemmer. Konkret sammenlikner vi to tiltak:

1. I det ene tiltaket økes utdanningskapasiteten for fagarbeidere lokalt (konkret i Trøndelag).
2. I det andre tiltaket økes satsingen på etterutdanning i hele landet.

Hvis hypotesen er riktig, burde det første tiltaket lede til at flere tar fagutdanning i Trøndelag, flere blir boende i Trøndelag, og gjennom innsatsen til kompetente arbeidstakere og entreprenører skapes det flere kompetansebedrifter og kompetansearbeidsplasser i Trøndelag. Det andre tiltaket har ifølge hypotesen ingen slik virkning: Det hever kompetansen i landet som helhet og fører til flere kompetansearbeidsplasser og høyere produktivitet, men uten at det spesielt kommer distriktene til gode.

Utdanningsinstitusjoner er gjerne lokalisert i sentrale deler av et fylke og kan forsterke de sentrale delene sammenliknet med andre deler av fylket. Denne dimensjonen av tiltaket økt utdanningskapasitet drøfter vi ikke, men det er grunn til å tro at jo sterkere effekter man finner for fylket

som helhet, desto sterkere er effekten for en representativ kommune i fylket.

Det finnes ulike tilnærminger for å undersøke hypotesen om sammenhengen mellom utdanning i distrikter og omfanget av kompetansebaserte distriktsarbeidsplasser. Man kan sette opp en mikroøkonomisk modell som beskriver stegene fra utdanning via møtet med entreprenører og eksisterende bedrifter til sysselsetting, eller man kan sette opp en økonometrisk modell som sammenlikner arbeidsplasser og befolkning på steder med og uten lokale utdanningstilbud. Vi har en tredje tilnærming. Vår tilnærming er å vurdere virkninger av lokal utdanning innenfor et helhetlig bilde av økonomien, gitt ved den anvendte, regionaliserte generelle likevektsmodellen NOREG 2. I modellen oppstår arbeidsplasser i møtet mellom etterspørsel og tilbud av varer og tjenester. Tidsperspektivet er langt nok til at markedet får tid til å skape de nødvendige arbeidsplassene. Arbeidstakerne har stedspreferanser på samme måte som i resonnementet som leder frem til hypotesen, og disse stedspreferansene er med på å drive resultatene.

I en modellbasert analyse trenger man en referansebane å sammenlikne tiltak mot. Vår referansebane er basert på samme forutsetninger som Perspektivmeldingen (Meld. St. 14 (2020–2021)). Med forutsetningene fra Perspektivmeldingen predikerer vår regionaliserte likevektsmodell at sentraliseringen fra de siste tiårene vil fortsette. Dette er et funn som har selvstendig interesse. Så vidt vi kjenner til, er ikke denne regionale implikasjonen av Perspektivmeldingen blitt belyst tidligere.

Våre resultater gir betinget støtte til hypotesen. Flere utdanningsplasser for fagarbeidere i Trøndelag øker sysselsettingen av fagutdannede, men enkelte fagutdannede flytter ut av fylket. Samtidig flytter personer med annen type utdanning inn, og samlet sysselsetting er så å si uendret. Etterutdanning i hele landet har ingen positiv effekt på regional utvikling. Tvert imot ser dette tiltaket ut til å forsterke sentraliseringen.

TIDLIGERE ANALYSER AV SAMMENHENGEN MELLOM UTDANNING OG BOSTED

Det er få eller ingen studier av sammenhengen mellom bosted og utdanning hvor det blir skilt på videregående yrkesutdanning. Carlsen mfl. (2013) ser på mobilitetsrespons av regionale sjokk etter utdanningsnivå hvor det gjøres et skille mellom høyere utdanning, videregående utdan-

ning og grunnskoleutdanning, men hvor det verken studeres utdanningspolitiske virkemidler eller skilles på videregående fagutdanning i analysene. Den regionale betydningen av universiteter og høyskoler på bostedsvalg er blant annet studert av Stambøl (2011, 2013), som både ser på lokal og regional rekruttering til høyere utdanning og tilførselen av høyt utdannede. Resultatene herfra viser at mye av den geografiske tilpasningen i valg av bosted skjer i forbindelse med studiene eller nært etter endt utdanning, og at lokale studiemuligheter for de fleste fagfelt gir sterkere lokal tilførsel av høyt utdannede enn det den lokale rekrutteringen skulle tilsi. Denne tendensen blir bekreftet av Gythfeldt og Heggen (2013), som benytter registerdata til å analysere høyskolenes betydning for rekrutteringen av arbeidskraft til egne regioner, hvor de primært ser på velferdskandidater, dvs. lærer-, sykepleier-, førskolelærer og sosialarbeiderutdanning. De finner blant annet at høyskoletilbudet i et fylke spiller en viktig rolle for rekrutteringen fra eget fylke, og at en svært stor andel av de som vokste opp og studerte i en region, blir boende i regionen etter endt utdanning. De finner også at en betydelig andel av studentene som vokser opp i andre fylker enn der høyskolen er lokalisert, begynner å arbeide i fylket der de studerte når de er ferdigutdannet. I en nyere undersøkelse fra SSB (Moafi, 2022) bekreftes resultatene for velferdskandidater fra Gythfeldt og Heggen (2013).

Disse resultatene står i kontrast til funnene i Falch (2022a), som ikke finner en sammenheng mellom antall lærere og om det er lokal lærerutdanning i regionen. I en kommentar av Heggen (2022) trekkes den geografiske oppløsningen og bruken av bo- og arbeidsmarkedsregioner som analyseobjekt frem som hovedankepunktet mot resultatene fra Falch (2022a). I et tilsvarende svar til Heggen i Khrono argumenterer Falch (2022b) for at desentralisering av utdanning bør vurderes i lys av type utdanning. Resultatene fra Falch (2022a) er for så vidt i henhold til konklusjoner i Stambøl (2013), som viser noe svakere lokal tilførsel enn rekrutteringen skulle tilsi for lærerutdanning og pedagogiske fag.

Arbo (2019) argumenterer for at tilstedeværelsen av et lokalt tilbud om høyere utdanning påvirker studietilbøyeligheten, og at flere vil velge å satse på høyere utdanning hvis de har et lokalt tilbud. Knutsen mfl. (2020) ser på utdanningsvalg og endringen i tilbøyelighet til å ta høyere utdanning når det etableres nye regionale utdanningstilbud, og finner at endringen skjer på den intensive marginen: flere velger lokalt etablert utdanning, men samlet sett blir det ikke flere høyt utdannede.

De første studiene av utdanningspolitikk hvor man brukte generelle likevektsmodeller i analysen dukket opp mot slutten av 1990-tallet og brukte data for USA. Ho og Jorgenson (1999) så på langsiktige velferdseffekter av ulike former for inntaks- og finansieringspolitikk til høyere utdanning, mens Heckman mfl. (1999) analyserte virkningen av stipender og skattepolitiske virkemidler på utdanningsvalg. Felles for disse tidlige studiene er at de bruker nasjonale modeller som ikke innehar en geografisk dimensjon. Det man imidlertid kan ta med seg som viktigste lærdom fra disse studiene, er at det er viktig å ta hensyn til generelle likevekts-effekter når man analyserer effekten av utdanningspolitiske virkemidler (Hægeland og Møen, 2000).

Vårt bidrag til litteraturen er todelt: tematisk og metodisk. Tematisk ser vi på et lite studert felt hvor vi fokuserer på utdanningspolitiske virkemidlers effekt på lokale bo- og arbeidsmarkeder. Lokalisering og opprettelsen av videregående yrkesutdanning er et av få utdanningspolitiske virkemidler som er tilgjengelig for fylkeskommunene. Tidligere studier fokuserer enten på spesifikke typer høyere utdanning eller skiller kun på lav og høy utdanning. Vårt bidrag er her å belyse de regionale effektene av politikkhåndtaket fylkeskommunene har gjennom å styre den videregående fagutdanningen. Dette gjør vi gjennom å ta hensyn til generelle likevektseffekter. Gjennom dette fyller vi et metodisk hull i litteraturen omkring desentralisert utdanning.

NOREG 2-MODELLEN ER VÅRT VERKTØY

Vi bruker den brukte, regionaliserte generelle likevektsmodellen NOREG 2 i analysen av de to utdanningspolitiske alternativene. NOREG 2 (Norwegian Regional General Equilibrium Modelling System) er en generell likevektsmodell med en geografisk dimensjon som er utviklet for analyser av den regionaløkonomiske utviklingen på mellomlang og lang sikt. Modellen er velegnet for å studere virkninger av regionale tiltak og de regionale implikasjonene av nasjonale trender og politikkområder.

NOREG 2 knytter aktørene i den norske økonomien sammen gjennom kryssløpet, faktormarkedene og budsjettbetingelsene. Som en 'spatial computable general equilibrium'-modell (SCGE-modell) tar den innover seg at produksjon og konsum kan foregå på ulike steder i landet, og kostnaden ved transporten er en del av varekostnaden. Ettersom det løpende legges til nye egenskaper og moduler, kommer nye versjoner av modellen fortløpende. I denne analysen bruker vi NOREG 2.2, der flyttingen skjer endogent, under hensyn til stedspreferanser.

Modellen er dynamisk rekursiv, som betyr at de enkelte årene er knyttet sammen via husholdningenes sparebeslutninger og bedriftenes investeringsbeslutninger. Det er full ressursutnyttelse, med andre ord ingen arbeidsledighet eller andre ledige ressurser. Nasjonal tilgang på arbeidskraft er eksogent gitt i hvert år, og bestemmer sammen med kapitalbasen og produktivitet økonomiens størrelse til enhver tid. Prisene på innsatsfaktorer og produkter sørger for likevekt i vare- og faktormarkedene.

NOREG 2 fyller et udekket behov

NOREG 2 fyller et udekket behov for analyser av norsk økonomi. Modellene som benyttes av Finansdepartementet er alle nasjonale, uten regional inndeling. Modellene som ofte brukes for å studere regionale effekter (ringvirkningsmodeller mm.) mangler egenskapene som hensyntar likevekten i økonomien. NOREG 2 kombinerer det generelle likevektsperspektivet med det regionale perspektivet i ett konsistent rammeverk. Modellen fyller dermed et hittil udekket behov for regionale analyser som hensyntar hvordan etterspørselen etter knappe ressurser påvirker prisene og samvirkninger mellom regioner.

Finansdepartementet benytter KVARTS til framskrivninger og politikkanalyser på kort og mellomlang sikt. KVARTS brukes også av SSB til konjunkturanalyser. I tillegg er NORA (Norwegian fiscal policy Analysis model) en makroøkonomisk modell som kan brukes til å analysere hvordan finanspolitikken påvirker sentrale makroøkonomiske størrelser på mellomlang sikt. DEMEC brukes for å studere langsiktige sammenhenger mellom demografi, makroøkonomisk utvikling og offentlige finanser. De langsiktige anslagene i Perspektivmeldingen er basert på DEMEC. DEMEC har imidlertid ganske få næringer. SNOW er en generell likevektsmodell av samme type som NOREG 2, men er først og fremst tilpasset for å analysere klimaspørsmål (Rosnes mfl., 2019). Ingen av disse modellene har regional inndeling.¹

NOREG 2 avløser en tidligere modell, NOREG 1 (Bruvoll mfl., 2015) og er modellert etter de samme prinsippene som SCGE-modellen PINGO, utviklet ved TØI (Hansen og Johansen, 2016, 2017). Mens PINGO hadde fokus på transport og infrastrukturbygging, muliggjør NOREG 2 regionale analyser i et langt bredere perspektiv. REMES (Regional Equilibrium Model for Norway with focus on the

¹ Tidligere har MODAG vært benyttet for studier av regional utvikling, ved enten å spre makroeffektene etter regionenes sysselsettingsandeler, eller ved å koble seg på andre modeller, som SSBs tidligere REGARD-modell. Verken MODAG eller REGARD er i bruk lenger.

Energy System) er en annen CGE-modell med regional oppløsning (Werner mfl., 2017). REMES ligner i prinsippet på NOREG 2, men har et annet datagrunnlag og vekt på modellering av energisystemet, og er mindre egnet til å studere generelle regional- og strukturpolitiske virkemidler.

Både NOREG 2, REMES og PINGO er en del av en europeisk familie av SCGE-modeller med utspring i den nederlandske RAEM-modellen (Ivanova mfl., 2007), hvor modellprinsippene blant annet er videreført i de regionale- og multinasjonale modellene RHOMOLO (Mercenier mfl., 2016) som er EU-kommisjonens SCGE-modell på NUTS 2 nivå.²

Panda-modellen³ er en regional modell for Norge, som brukes til analyser og framskrivinger innenfor demografi, befolkning og næringsliv, og omstillings- og konsekvensanalyser av tiltak. Modellen inneholder en kryssløpsmodell for leveranser mellom norske næringer, og beregner regional utvikling basert på forutsetninger om nasjonal og regional ressurstilgang, men tar ikke hensyn til markedsbaserte tilpasninger og begrensninger på tilbudssiden. Panda-modellen er i hovedsak en partiell modell som benyttes til analyser av enkeltregioner på kort og mellomlang sikt, i motsetning til NOREG 2, som analyserer de langsiktige regionale likevektseffektene av endringer i politikkvariabler.

Aktører, atferd og markeder i NOREG 2⁴

NOREG 2 framstiller økonomien ved hjelp av representative husholdninger, bedrifter og offentlig sektor.

Husholdninger er modellert som fire representative husholdninger i hver region, differensiert etter utdanningsnivå: ufaglærte/lav utdanning (grunnskole og videregående skole utenom fagutdanning), faglærte med fagutdanning (yrkesfaglige retninger i videregående skole), lavere grads universitets- og høyskoleutdanning (bachelor og tilsvarende), og høyere grads universitets- og høyskoleutdanning (over bachelor). Husholdningene tilbyr arbeidskraft til bedriftene og mottar lønn lik med verdien av sin grenseproduktivitet. Husholdningene og det offentlige eier real-

kapitalen, som de leier ut mot renteinntekter.⁵ Husholdningenes inntekt består derfor av netto lønnsinntekt og kapitalinntekt (etter skatt), og overføringer fra myndighetene i form av barnetrygd, alderstrygd med videre. Husholdningene maksimerer nytte gitt sitt tilgjengelige budsjett. Det er antatt en Stone-Geary nyttefunksjon, som gir hver husholdningstype i hver region et lineært utgiftssystem (LES).

I hver region er det profittmaksimerende bedrifter som representerer ulike næringer (24 næringer i denne modellversjonen). Hver bedrift i hver region produserer én vare. Produksjonsteknologiene har konstant skalautbytte, og er modellert som CES-funksjoner der kapital (K), ulike typer arbeidskraft (L), energi (E) og ulike innsatsvarer (M) (til sammen KLEM) er substituerbare (Figur 2). Det er separate substitusjonselastisiteter for hver næring. Substitusjonselastisitetene er basert på internasjonal forskningslitteratur. Vi bruker særlig estimatene fra Koesler og Schymura (2015), som benytter i hovedsak samme KLEM-struktur og lignende næringsinndeling som i NOREG 2. Elastisitetene i Koesler og Schymura (2015) er estimert basert på World Input-Output Database (WIOD), som inneholder data for 40 land (inkl. 27 EU-land). Det pågår et arbeid med å beregne elastisitetene på norske data og tilpasse NOREG 2.

Kapitalen er låst til en næring på kort sikt, men flyttbar på lang sikt. Arbeidskraft kan flytte mellom næringene og regionene. Dette innebærer at størrelsen på næringene i hver region, og nasjonalt er endogen, men stivhengig.

Offentlig sektor er modellert som én nasjonal aktør som mottar alle skatteinntektene og betaler ut subsidier til bedrifter og overføringer til husholdninger. Offentlig sektors etterspørsel etter varer og tjenester er eksogen.

Regional inndeling og handel

For å representere regioner antar NOREG 2 at den norske økonomien er summen av regionenes økonomi. Hver region er slik sett å sammenlikne med et «land» preget av fri bevegelse av faktorer, varer og tjenester til og fra «utlandet».⁶ Den regionale inndelingen i modellen er fleksibel: den minste enheten er kommuner, som kan aggrege-

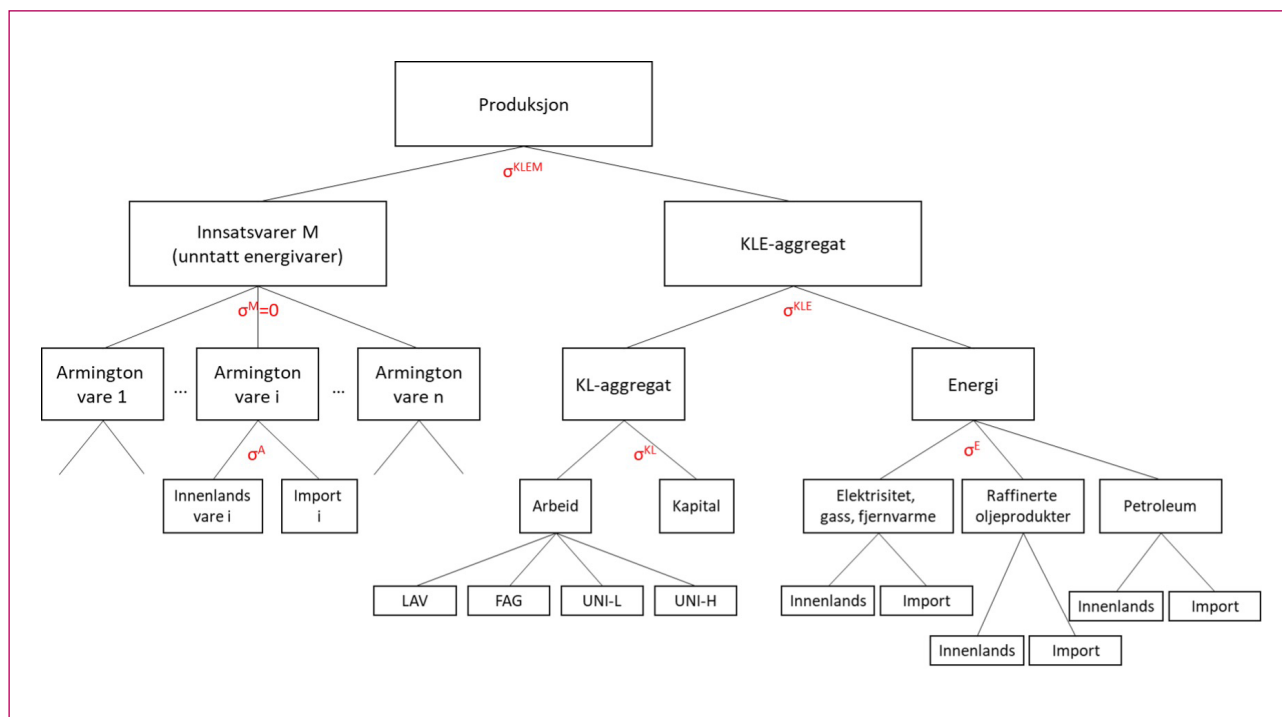
² NUTS (nomenclature des unités territoriales statistiques) er en standardkode for regioninndeling i Eurostat, se <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/background>.

³ Panda-modellen ble utviklet av Sintef. Den første versjon av modellen ble utviklet i 1989–1991. Modellen driftes av foreningen Panda analyse, bestående av fylkeskommunene og Kommunal- og distriktsdepartementet. <https://www.pandaanalyse.no/pandamodelen/>

⁴ En mer detaljert omtale av modellen finnes i Hansen mfl. (2023).

⁵ Utenlandsk eierskap og norsk eierskap i utlandet ser vi bort fra i modellen. Overføringer til og fra utlandet og sparing i utlandet er imidlertid tatt hensyn til.

⁶ Noen lesere kan spørre seg hvor det blir av handelsbalansen til et slikt «land». Den vil være summen av individuelle budsjettbetingelser og vil derfor ikke løpe løpsk. Det samme gjelder for øvrig nasjonen som helhet.



Figur 2: CES-produksjonsteknologien for produksjon av vare i . σ viser substitusjonselastisiteter mellom ulike innsatsfaktorer

res til større enheter etter behov, f.eks. til fylker, økonomiske soner eller landsdeler. Det er også mulig å kombinere inndelingen, f.eks. analysere ett fylke inndelt i kommuner, mens resten av landet er inndelt i fylker. I modellen anvendelsen her er den regionale enheten fylke.

Økonomien er liten og åpen, med omfattende handel med utlandet og mellom regionene. I en liten åpen økonomi er verdensmarkedsprisene eksogent gitt. Utenrikshandelen er modellert ved Armington-forutsetningen, som antar at importerte og hjemmeproduerte varer er imperfekte substitutter. Handelen mellom regioner i Norge er modellert på samme måte, men verdiene for elastisitetene er forskjellige ved at det er langt lettere å substituere mellom innenlandskproduerte varer fra ulike steder i Norge enn med varer fra utlandet. Det er også enklere å handle med eller transportere enkelte varer og tjenester enn andre, noe som gjenspeiles i handelsetlastisitetene. Det er lavere handelsetlastisitet for tradisjonelt offentlige tjenester enn for varer, som betyr at slike tjenester forbrukes i større grad i samme region som de produseres.

Flytting er endogen

Arbeidskraften kan flytte mellom regionene. Flytteelastisiteter til NOREG 2 er estimert i en modifisert versjon av

Kornstad mfl. (2023), som modellerte brutto innenlands flytting mellom 89 økonomiske soner. I deres modell fører lønnsforskjeller til flytting mellom de økonomiske sonene. I den modifiserte versjonen, Skjerpen mfl. (2023), modelleres derimot *netto* flytting til en økonomisk sone. Det har også blitt foretatt noen modifikasjoner av inndelingen etter utdanning (dvs. hvilke utdanningskoder som inngår i de fire aggregerte gruppene). Skjerpen mfl. (2023) gjennomførte separat estimering for de fire utdanningskategoriene basert på data for perioden 2001–2014 for de 89 observasjonseenhetene. Modellspeifikasjonen med fokus på effekten av endring av relativ realtimelønn er gitt under. Virkningsparameteren er den samme for alle de økonomiske sonene.

$$\frac{\text{MIGRASJON}_{re,t+1}}{\text{BEFOLKNING}_{re,t+1}} = \beta_e (\log(W_{ret}) - \log(\bar{W}_{ret})) + X\gamma + \varepsilon_{re,t+1}$$

der

- W_{ret} : Gjennomsnittlig timelønn i region r for utdanningsgruppe e i år t
- \bar{W}_{ret} : Gjennomsnittlig befolkningsveid timelønn i alle andre regioner
- X : Andre kontrollvariabler (arbeidsledighet, regionale og trendeffekter, etc.)

Skjerpen mfl. (2023) finner at elastisitetene for flytting som følge av endring i reallønn er rundt 0,01. Det betyr at en ti prosents økning i reallønn i en region øker tilflyttingen med 0,1 prosent, og må karakteriseres som en svært lav respons. Husholdningene i vår modell har med andre ord sterke stedspreferanser, og det er de mest høyest utdanning som har sterkest stedspreferanse (lavest elastisitet), mens de ufaglærte har noe høyere tilbøyelighet til å flytte utfra lønnsforskjeller.

Nasjonalregnskapet og Nasjonal Godsmodell gir datagrunnlag

Datagrunnlaget til modellen er kryssløpstabeller fra nasjonalregnskapet, fordelt på modellens regioner.⁷ Handelen mellom regionene i basisåret beregnes ved bruk av matriser for regionale varestrømmer og transportkostnader hentet fra Nasjonal Godsmodell (NGM).⁸

Viktige drivere bak resultatene

Styrken med en generell likevektsmodell er at «alt henger sammen med alt», akkurat som i den faktiske økonomien. Men en viktig driver bak etterutdanningstiltak vil typisk handle om hvordan tiltaket påvirker arbeidsmarkedet. Opphavet ligger på tilbudssiden i arbeidsmarkedet, men virksomhetenes appetitt på å ansette ulike former for kompetanse (etterspørselssiden) er også viktig. Appetitten varierer mellom næringer, slik at næringsstrukturen også er viktig. Tilbuds- og etterspørselssiden av arbeidsmarkedet skaper utslaget på relative lønninger, siden lønnsdannelsen ligger i «markeds-krysset». Utslaget på relative lønninger genererer i neste omgang flytting inn og ut av regionen.

FRAMSKRIVNINGER AV ØKONOMIEN VISER ØKTE REGIONALE UBALANSER

Referansebanen følger Perspektivmeldingen (Meld. St. 14 (2020–2021)). Perspektivmeldingens økonomiske framskrivninger bygger på forventninger om store omstillinger som følge av blant annet endrede internasjonale rammebetingelser, klimaendringer og endringer i befolkningen og arbeidslivet, og endrede økonomiske forutsetninger.

Vi bruker de viktigste forutsetningene fra Perspektivmeldingen: gjennomsnittlig årlig total produktivitetsvekst på 1 prosent i private fastlandsnæringer og 0,3 pro-

⁷ <https://www.ssb.no/en/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/metoder-og-dokumentasjon/supply-and-use-and-input-output-tables>

⁸ NGM beregner transportkostnader for godstransport innenfor en rekke produktkategorier mellom alle norske kommuner.

sent i offentlig sektor. Aktiviteten i petroleumsnæringen vil avta fra midt på 2020-tallet (se f.eks. figur 3.10 i Perspektivmeldingen). Offentlig konsum følger en eksogen bane, og øker med omtrent 1,4 prosent i året. Vi legger også til grunn en energieffektivisering på omtrent 1 prosent i året.

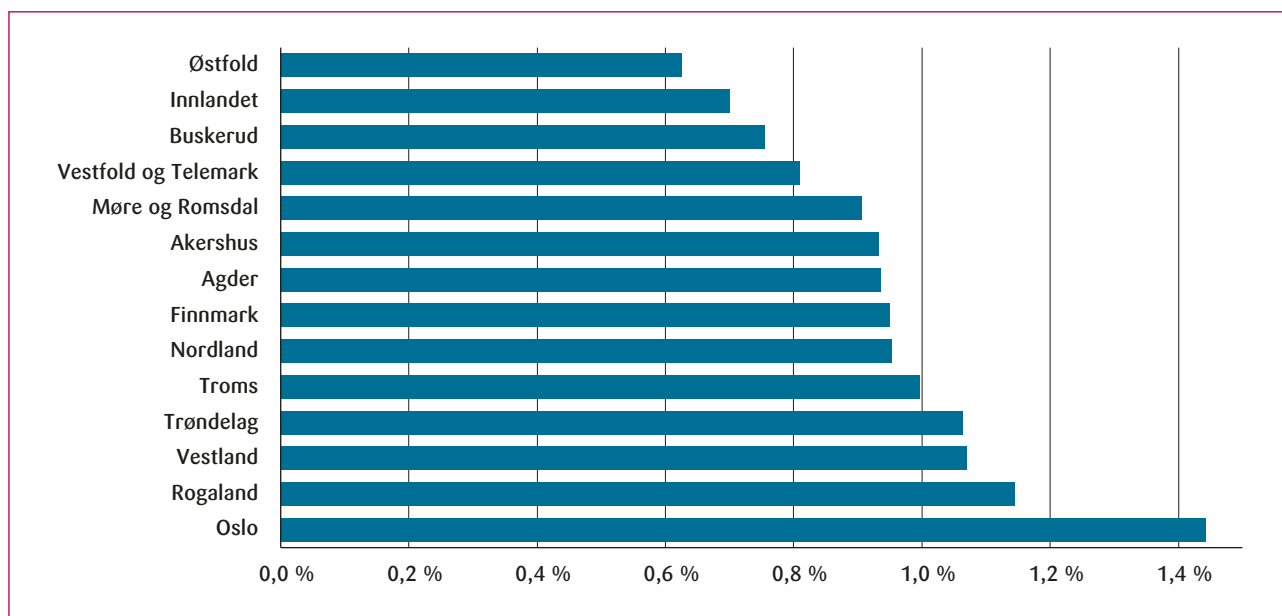
Befolkningsutvikling er en viktig forutsetning og driver i modellen. Vi baserer oss på SSBs befolkningsframskrivninger (SSB, 2020), og bruker MMMM-banen som grunnlag. MMMM danner utgangspunktet for befolkningen i hver region, men som omtalt ovenfor kan arbeidskraften flytte hvis lønnsforskjellene tilsier det. Yrkesdeltakelsen er rundt 70 prosent, økende til over 71 prosent mot 2050.

Selv om det er arbeidskraft med ulik utdanning i modellen, er beholdningen av arbeidskraft av hver type eksogen. Derfor må vi gjøre noen forutsetninger om hvordan befolkningens utdanningsnivå vil utvikle seg. Vi har tatt utgangspunkt i framskrivninger i Samfunnsøkonomisk analyse (2019). Andre studier av dette er Cappelen mfl. (2020) og Larsen mfl. (2022). I framskrivningene øker andelen med høgskole- og universitetsutdanning med 1–1,4 prosent per år, slik at andelen øker fra 39 prosent i 2018 til 53 prosent i 2040. Framskrivningen antar ingen endring i andelen av befolkningen som har fagutdanning. Modellresultatene viser at lønnsnivået til fagutdannede nærmer seg lønnsnivået til bachelor-utdannede. Det tyder på at det er større etterspørsel etter fagutdannede over tid.

Til sammen gir forutsetningene en gjennomsnittlig årlig vekst i fastlands-BNP per innbygger på 1,1 prosent. Det samsvarer med utviklingen i Perspektivmeldingen.

NOREG 2 framskriver økende regionale forskjeller i BNP per innbygger. Oslo-området får høyest vekst i perioden fram til 2050, med en gjennomsnittlig årlig økning av bruttoproduktet på 1,4 prosent. Rogaland, Vestland og Trøndelag ligger omtrent på landsgjennomsnittet på 1,1 prosent, mens de andre fylkene har lavere vekst (se Figur 3). Utviklingen reflekterer og forsterker dermed dagens bilde.

For å forstå hvorfor dette skjer, er det nyttig vurdere veksten i ulike næringer. I Figur 4 har vi plukket ut de fire næringene som har størst vekst i perioden i henholdsvis Oslo og Trøndelag. Figuren viser betydelige forskjeller. I Oslo vokser Kunnskapsbaserte tjenester og Finans klart mest, men også Andre private tjenester vokser. Veksten i Trøndelag drives av Kunnskapsbaserte tjenester, som i Oslo, mens Helse og omsorg er vekstmotor nummer to,



Figur 3: Gjennomsnittlig årlig vekst i fastlands-BNP per innbygger (2018–2050)

i motsetning til Oslo. Vi legger også merke til at Offentlig administrasjon er større i Trøndelag. Samlet har altså regionen en langt kraftigere vekst i offentlige tjenester sammenliknet med Oslo, der det er private tjenester som vokser. Bygg- og boligjenester er viktige næringer i begge fylkene og antyder at man vil se høyere boligpriser og flere boliger begge steder, i tråd med bosettingsmønsteret.

Av dette kan vi utlede at den høyere veksten i Oslo i stor grad skyldes næringsmessige sammensetningseffekter. De kunnskapsbaserte private tjenestenæringene, som Finans og andre kunnskapsintensive tjenester, vokser og tar over i nærings sammensetningen. Dette er tjenester som lett lar seg selge rundt i landet, og det er det Oslo gjør: Regionen eksporterer kunnskapsbaserte tjenester til andre regioner. I Trøndelag vokser også kunnskapsindustrien, men ellers er det offentlige tjenester med noe lavere produktivitet som vokser frem.

Med kraftig vekst i kunnskapsbaserte private tjenester følger det at høyt utdannet arbeidskraft, med universitets-/høgskoleutdanning, flytter til Oslo, mens flyttestrømmen av lavt utdannede og fagutdannede går andre veien (Figur 5). Bildet er det samme i Trøndelag som helhet, og her kan man spekulere at Trondheim er motoren for å tiltrekke seg utdannet arbeidskraft.

TO UTDANNINGSPOLITISKE TILTAK

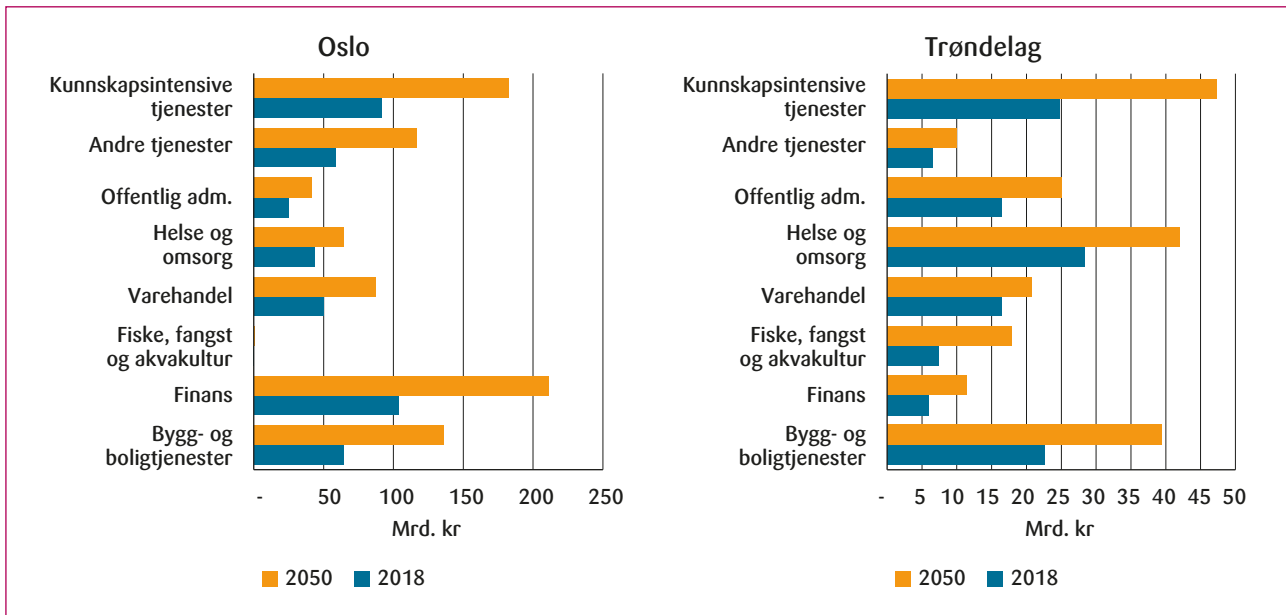
Vi sammenligner to utdanningspolitiske tiltak og ser på hvilke implikasjoner de får for regionale bo- og arbeidsmarkedsmønstre. Tiltakene er:

- Lokal økning i utdanningskapasiteten for fagarbeidere i Trøndelag
- Økt nasjonal satsning på etterutdanning

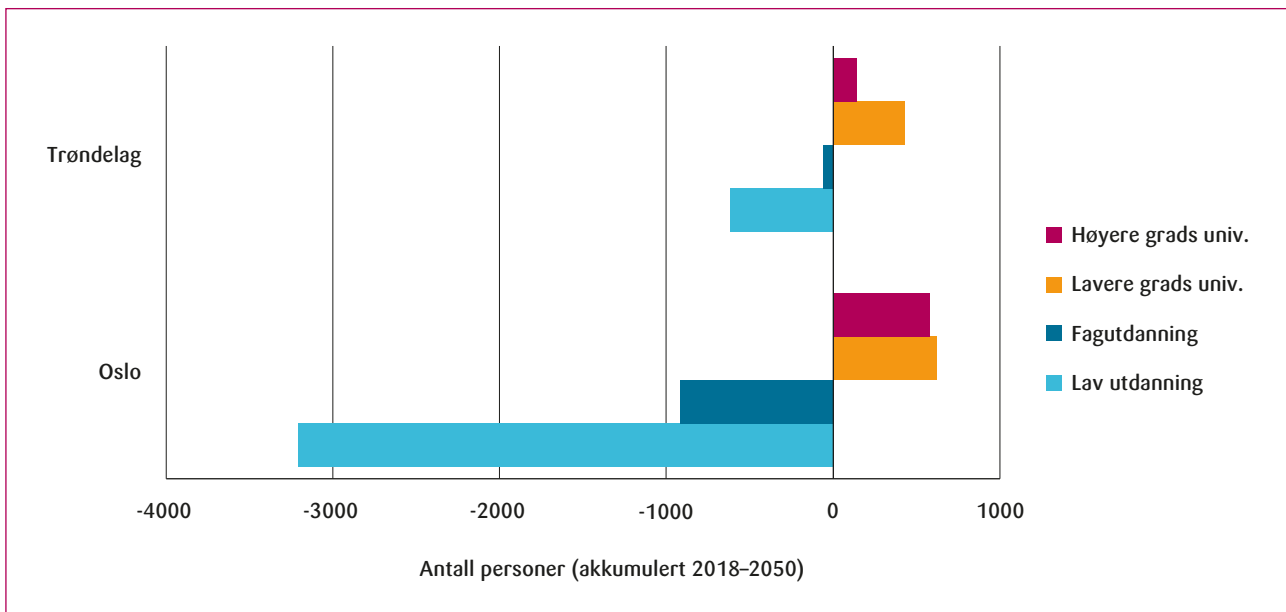
Hypotesen er at lokalt rettede utdanningspolitiske tiltak kan bidra til å sikre bosetting og vekst lokalt. Arbeidskraft som utdannes lokalt, utvikler stedspreferanser og blir boende. Effekten er sterkere, desto lengre utdanningsløpet varer. Med utdannet arbeidskraft til stede, skapes det kompetansearbeidsplasser regionalt istedenfor sentralt. Tiltak som hever kompetansen i landet som helhet, vil gi flere kompetansearbeidsplasser og høyere produktivitet nasjonalt, men allikevel videreføre den eksisterende trenden med økt sentralisering.

Økt fagutdanning i Trøndelag styrker Trøndelags økonomi

I mange fylker er det behov for arbeidstakere med fagutdanning (Myklathun, 2023). Fagutdanning er yrkesfaglige retninger i videregående skole, for eksempel bygg- og anlegg, elektrofag, frisør, helse- og oppvekst, IKT og medieproduksjon. Vi analyserer en økning i antall studie-plasser innen yrkesfag i Trøndelag. Tiltaket kan også tolkes som en økning i antallet som fullfører sin fagut-



Figur 4: Næringsutvikling i Oslo og Trøndelag: bruttoprodukt i 2018 og 2050. Merk at skalaen på x-aksen er ulik.



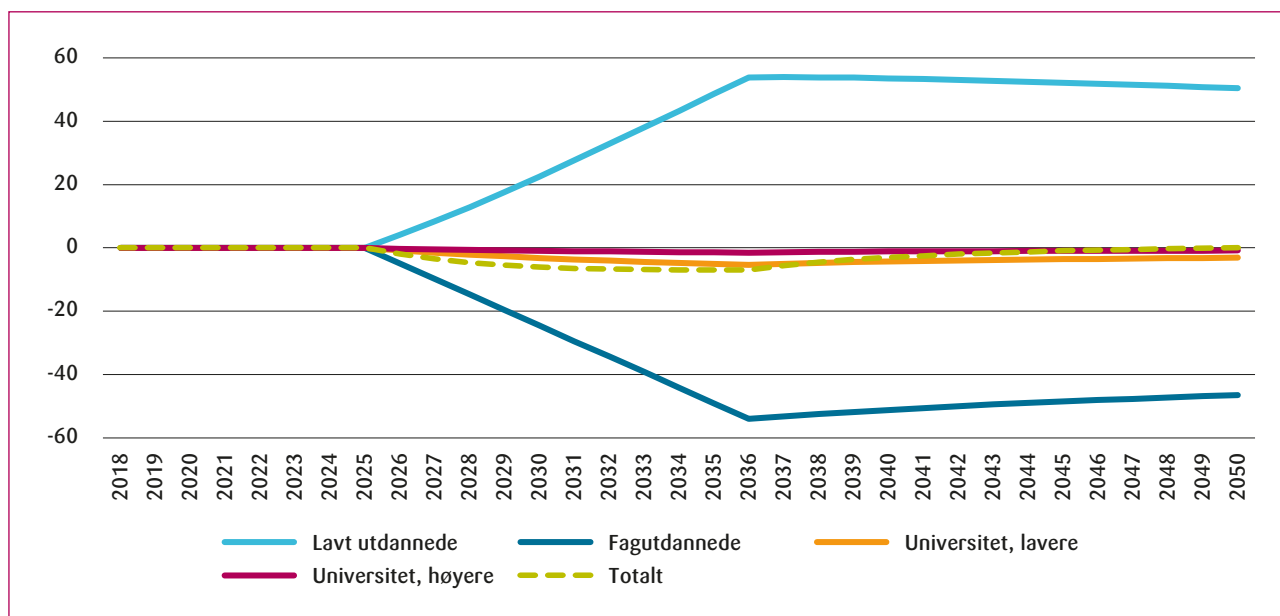
Figur 5: Antall personer som har flyttet inn (akkumulert sum 2018–2050)

danning. Det er en del frafall i fagutdanningen (Utdanningsdirektoratet, 2023) og fylkene arbeider for å få ned frafallet. Man kan forstå tiltaket som at dette arbeidet lykkes i Trøndelag.

Konkret antar vi at antallet fagutdannede i Trøndelag øker med én prosent per år i perioden 2025–2035 (11 år). Det tilsvarer om lag 700 nyutdannede per år og om lag 7800

flere fagutdannede totalt. Til sammenlikning arbeider det ifølge SSB snaue 250 000 personer i Trøndelag. 7800 utgjør om lag tre prosent av dette.

Vi ønsker å undersøke virkninger på tilflytting og utflytting av et tiltak som hever kompetansen til befolkningen. Modellteknisk betyr det at vi ikke ønsker at en økning i antall fagutdannede skal påvirke tilflytting eller utflytting



Figur 6: Årlig netto innflytting til Trøndelag, relativt til referansebanen (sysselsatte personer)

på en *eksogen* måte. Økningen i antall fagutdannede i Trøndelag må derfor motsvares av en like stor nedgang i en annen gruppe. Vi forutsetter at det er gruppa med lav utdanning som blir mindre, mao. at 7800 personer går fra å ha lav utdanning til å ha fagutdanning. Tiltaket handler altså om å opprette studieplasser, slik at om lag tre prosent av arbeidsstyrken går fra å være lavt utdannede til være fagutdannede.

Fagutdannede flytter ut, lavt utdannede flytter inn

Kompetansehevingen til de lavt utdannede i Trøndelag fører til endringer i relative lønninger for ulike arbeidstakerkategorier, som igjen fører til endringer i etterspørsel etter arbeidskraft i næringer og til *endogen* flytting til og fra fylket.

Tiltaket fører til at om lag 1000 fagutdannede flytter ut av Trøndelag, som en endogen respons til lønnsendringer, sammenliknet med referansebanen (se Figur 6). Det kan ikke sies å være en stor lekkasje sammenliknet med økningen i antallet fagutdannede på 7800. Samtidig er lekkasjen større enn null, som betyr at tiltaket i seg selv er uegnet til å lokke flere til fylket.

Som følge av kompetanseøkningen blir det over ti år blir 7800 *færre* med lav utdanning i fylket. Det fører til tilflytting av slike arbeidstakere fra andre fylker å fylle hullet etter de 7800 som fikk økt kompetanse. Denne tilflyttingsstrømmen er nesten like stor som utflyttingsstrømmen av

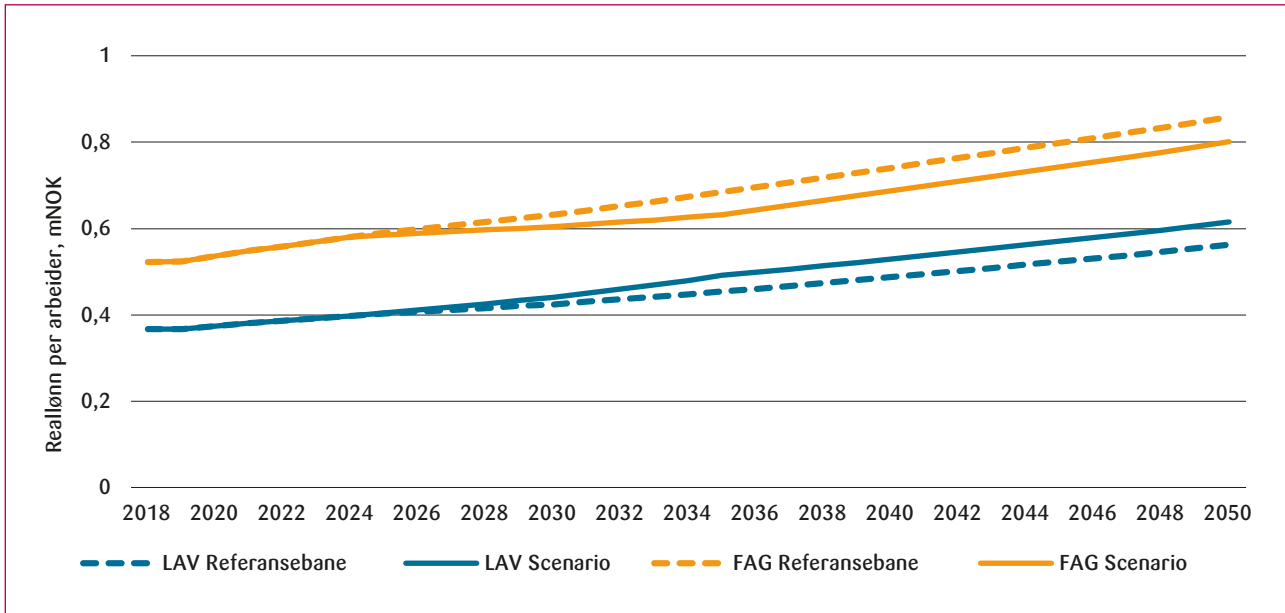
fagarbeidere (snaue 1000 personer). I tillegg skjer det en liten utflytting i gruppa med lavere universitetsutdanning. Samlet sett fører tiltaket til at sysselsetting og befolkning i Trøndelag er omtrent uendret (se den stiplede linjen på Figur 6). I sum sitter økonomien i Trøndelag igjen med langt flere fagutdannede i næringslivet.

Det er verdt å merke seg at driveren bak innflytting til Trøndelag ikke er de fagutdannede som det blir flere av internt i fylket, men de lavt utdannede som det blir færre av internt i fylket. Det er en generell likevektseffekt som så langt ikke er særlig vektlagt i norsk distriktsdebatt.

Relative lønninger følger inn- og utflytting

I regionale analyser i Norge snakkes det mye om ringvirkninger, der endringer i ulike næringspolitiske motorer fører til flere arbeidsplasser enn dem man opprinnelig hadde. I en generell likevektsanalyse må en fysisk endring, for eksempel tilflytting, motsvares av en korresponderende prisendring. For eksempel må lønnsnivået for faglærte øke for at den opprinnelige økningen fra tiltaket skal gi ringvirkninger i form av at enda flere faglærte strømmer til fylket. Det er lite sannsynlig at økt tilbud skulle gi høyere lønnsnivå, og dermed er det et viktig hull i ringvirkningsteorien.

I vår modellanalyse bidrar økt tilbud av faglærte til at det relative lønnsnivået for faglærte i Trøndelag går ned (Figur 7). En slik lønnsnedgang er nødvendig for å skape flere



Figur 7: Lønnsutvikling i Trøndelag

arbeidsplasser for faglærte – i en generell likevektsanalyse er det ikke rom for å ansette mange flere til nøyaktig samme lønn. Den relative lønnsnedgangen er samtidig årsaken til at noen av de faglærte flytter ut av fylket. Dette er personer som overviner sin stedspreferanse for å få høyere lønn andre steder.

Den andre siden av saken er at lønnsnivået for personer med lav utdanning øker. Det er en følge av økt knapphet på slike personer i Trøndelag. Bedriftene slåss om dem på en annen måte enn før. Den høyere relative lønnen for de med lav utdanning fører til innflytting til fylket.

For oss er det en troverdig mekanisme modellen peker på: Man vil ikke få tilflytting uten noe høyere lønninger, og det vil ikke skapes flere arbeidsplasser uten noe lavere relative lønninger i forhold til sammenlikningsgrunnlaget. I en gruppe hvor lønnsnivået går ned, vil noen flytte ut. I en gruppe hvor lønnsnivået går opp, vil noen flytte inn fra andre steder.

Produktiviteten i næringslivet i Trøndelag går opp

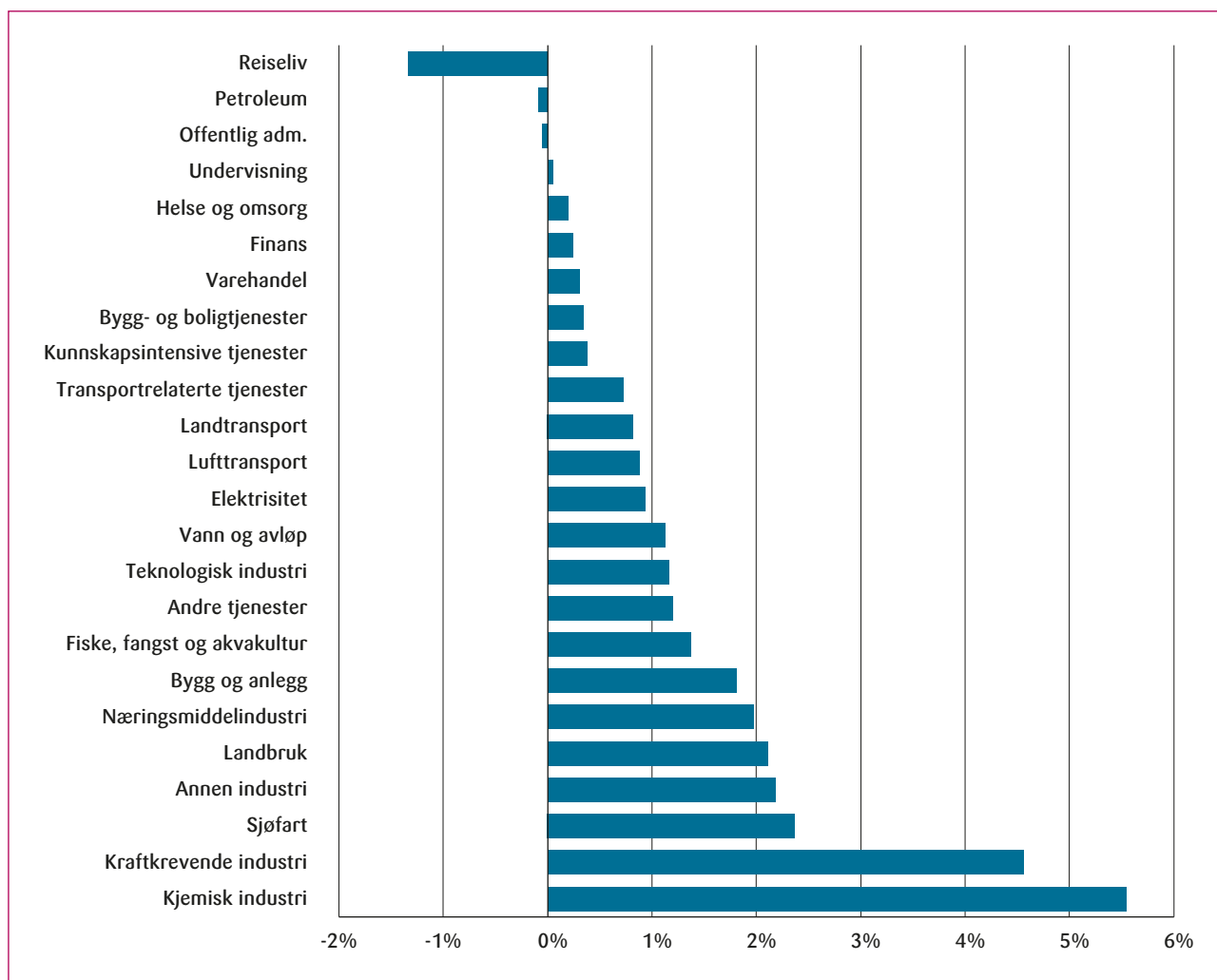
Resonnementet over kan få noen til å tro at økt fagutdanning har null virkning på gjennomsnittlige lønninger. Det er ikke riktig. Selv om lønna for fagutdannede går omtrent like mye ned som lønna for lavt utdannede går opp, så blir det flere fagutdannede og færre med lav utdanning. Det vektete gjennomsnittet går derfor opp. Siden fylket tjener det det skaper, innebærer dette at Trøndelag produserer

mer med omtrent like mye ressurser. Økningen i bruttoprodukt per person er om lag 0,65 prosent på lang sikt. Det er kanskje ikke så mye, men vi må huske at det stammer fra en beskjeden overgang på tre prosent av arbeidsstokken fra lavt utdannet til fagutdannet kategori.

Man kunne tenke at den økte inntekten på 0,65 prosent per person ville utløse økt etterspørsel, mer kjøp og omsetning i butikkene, som i neste omgang ville øke sysselsettingen i Trøndelag. Denne effekten er til stede i vår analyse, men det er viktig å huske at opphavet til etterspørselen er økt produktivitet. Dermed er det i makro ikke behov for flere sysselsatte for å dekke økt etterspørsel. Alt som står igjen av påstanden om økt sysselsetting som følge av økt etterspørsel er sammensetningseffekter. Sammensetningseffekter kan oppstå dersom etterspørselen retter seg mot andre næringer enn de som får økt produktivitet. Mellomlegget her er handel med andre regioner, som modellen tar hensyn til og holder styr på.

Disse betraktningene antyder at endringer på næringsnivå som følger av tiltaket er en sum av mange underliggende drivkrefter. Figur 8 viser samlet utfall på næringsnivå.

Kjemisk industri og kraftkrevende industri er næringene som vokser mest som følge av tiltaket. I hovedsak er det én næring som går ned i omsetning, nemlig reiseliv. For å forklare disse endringene på en systematisk måte er det nyttig å starte med kostnadsendringene: En næring vil oppleve at



Figur 8: *Bruttoprodukt i ulike næringer i Trøndelag 2050: relativ endring fra referansebanen (faste priser)*

kostnadene går ned om man er intensiv i faglærte og opp om man er intensiv i ufaglærte. Det driver omsetningen opp i næringer som får en kostnadsfordel. Eksempelvis kommer nesten 60 prosent av arbeidsinnsatsen i kraftkrevende industri fra faglærte, og nesten 25 prosent fra ufaglærte. I næringen reiseliv er bildet motsatt, med 55 prosent av arbeidsinnsatsen fra ufaglærte og 23 prosent fra faglærte.

Samtidig er det en annen mekanisme som har betydning i modellen: Etter utflytting og innflytting sitter vi igjen med at det er flere faglærte og færre ufaglærte i Trøndelag. Til gitte priser og kostnader (altså når vi ignorerer momentet vi nettopp diskuterte) tilpasser økonomien seg ved at næringer som bruker relativt mye faglært arbeidskraft ekspanderer og næringer som bruker relativt lite reduseres. Dette er en generell likevektsmekanisme vi kjenner fra handelsteorien som Rybczynski-teoremet.

Bred satsing på etterutdanning forsterker presset på Oslo
Skiftende regjeringer har ønsket å satse bredt på etterutdanning (Hurdalsplattformen, 2021). Det er lett å tro at etterutdanningstilbud over hele landet vil bremse sentraliseringen på samme måte som lokale utdanningstilbud. Ved et slikt program kan man ta etterutdanningen der man bor, som binder en fastere til bostedet, stedspreferansene blir sementert, og man kan etterpå bidra å utvikle kompetansearbeidsplasser over hele landet.

Poenget med etterutdanning er å bli mer produktiv. Vi illustrerer effekten av en bred satsing på etterutdanning ved å anta at etterutdanning er et tilbud til arbeidstakere med lavere grads universitetsutdanning. I dette tiltaket ser vi for oss et bredt lansert etterutdanningsprogram som øker produktiviteten jevnt over i hele denne utdanningsgruppen. Eksempler på slike program kan være bredt anlagte kurs og

videreutdanning innen digitalisering, eller mer fagrettet fornyelse og ajourføring av oppdatert kunnskap. Etterutdanningsprogrammet er modellert som et program som ikke gir formell kompetanseheving ved at folk flyttes til en høyere utdanningskategori, men som gir produktivitetsøkning til den kategorien man allerede tilhører. Vi antar at tilstrekkelig mange benytter seg av tilbudet til at arbeidsproduktiviteten i gruppa lavere grads universitetsutdanning øker med 0,5 prosent i året i 11 år, og omtrent 5,5 prosent til sammen. Den økte arbeidsproduktiviteten fører til en langsiktig økning i fastlands-BNP på om lag to prosent.

Tiltaket viser seg å gi moderate virkninger på flyttemønsteret, men fortegnet på virkningen går i retning større befolkning i Oslo og Viken. Over hele perioden er det snakk om omtrent 320 flere sysselsatte i Oslo og Viken, og kanskje dobbelt så mange når man inkluderer de sysselsattes familiemedlemmer.

For å forklare fortegnet på tilflyttingen må man se på de samme faktorene som bidrar til tilflytting i referansebanen. I begge tilfeller er det generell økonomisk vekst som er drivkraften. Generell økonomisk vekst fører til at etterspørselen vrir seg mot næringer som befinner seg sentralt. Det driver opp lønnsnivåene i disse næringene og fører til tilflytting.

For å forklare styrken i tilflyttingen, må en huske på at arbeidstakerne i modellen har forholdsvis sterke stedspreferanser. Selv om lønningene øker Oslo og Viken, reagerer arbeidstakerne moderat. Svakere stedspreferanser vil innebære økt flytting.

AVSLUTNING

De siste 25 årene har vært preget av sentralisering til Østlandet. Modellen predikerer at uten særskilte tiltak vil de neste 25 fortsette på samme måten. Det er et funn av selvstendig interesse, men det er bare et mellomsteg i vår analyse. Flere offentlige utvalg har foreslått å desentralisere studietilbud som tiltak mot sentralisering. Problemstillingen i analysen er om slike tiltak virker. Vi studerer to tiltak. Tiltaket økt fagutdanning i Trøndelag er å utdanne flere fagutdannede som ellers ville vært lavt utdannet. Vi finner at de fleste nye som får fagutdanning, fortsetter å bo i regionen, men noen flytter ut. Til gjengjeld flytter det inn arbeidstakere fra andre steder i landet for å fylle gapet i arbeidsmarkedet etter personer med *lav* fagutdanning. Inn- og utflytting viser seg å mer eller mindre oppveie hverandre. Grunnen til det er at utslaget (i absoluttverdi) på relative lønninger er omtrent det samme, og stedspreferansene

er om lag like sterke for de to gruppene. Mer generelt vil totaleffekten avhenge av *forskjellen* i lønnsutslag og stedspreferanser i gruppen det blir flere av (fagutdannede) og gruppen eller gruppene det blir færre av.

Det andre tiltaket er en bred satsing på etterutdanning gjennom lokale etterutdanningstilbud. Vi finner at dette tiltaket virker moderat sentraliserende. Det skyldes at etterutdanning gir økt produktivitet bredt utover hele landet, som gir økt kjøpekraft, og kjøpemønsteret retter seg mot sentrale områder av landet.

Et viktig særtrekk ved vår analyse, sammenliknet med tidligere analyser av temaet, er at vi legger vekt på generelle likevektsvirkninger av tiltakene. I tiltaket økt fagutdanning i Trøndelag er for eksempel adferden til de lavt utdannede like viktig som adferden til de (nye) fagutdannede. Gjennom å legge vekt på generelle likevektsvirkninger fyller vi et hull i litteraturen om desentralisert utdanning. Det er etter vårt syn en generell svakhet i mange tidligere analyser at man ikke presiserer alternativet til økt lokal utdanningskapasitet og hvor studentene hentes fra. Vår analyse får frem hvor kritisk det er å presisere dette.

Er så desentralisert utdanning et godt tiltak mot sentralisering? Først og fremst tyder vår analyse på at utslaget ikke er så stort i den ene eller andre retningen. Dernest tyder analysen på at det kommer an på hva man mener med desentralisert utdanning. Et nytt utdanningstilbud i en region ser ikke ut til å skape særlig netto innflytting, men det bidrar i hvert fall ikke til sentralisering. Dersom mange, og til slutt alle regioner har egne tilbud, så er det som om ingen har en fordel av det. Men det kan likevel være bedre for bosettingen enn å samle flere utdanningstilbud i Oslo.

REFERANSER

- Arbo, P. (2019). Universitet og region – en sammensatt relasjon, i Knudsen, J. P. og T. Lauvdal (red.) *Geografi, kunnskap, vitenskap: Den regionale UH-sektorens framvekst og betydning*. Cappelen Damm Akademisk, Oslo.
- Bruvoll, A., L. Grünfeld, J. Skogstrøm og H. Vennemo (2015). Hvordan ta hele NOREG i bruk? Ny modell for økonomisk utvikling i regionene. *Samfunnsøkonomen* 129 (6), 8–10. Tilgjengelig fra: <https://samfunnsokonomene.no/app/uploads/2019/04/Samfunns%C3%B8konomen-nr-6-2015.pdf>
- Cappelen, Å., B. Dapi, H. M. Gjefsen og N. M. Stølen (2020). Framskrivinger av arbeidsstyrken og sysselsettingen etter utdanning mot 2040. Rapporter 2020/41, Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig fra: https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/artikler-og-publikasjoner/_attachment/436239?_ts=1758cde9da8

- Carlsen, F., K. Johansen og L. S. Stambøl (2013). Effects of regional labour markets on migration flows, by education level. *Labour* 27 (1), 80–92.
- Falch, T. (2022a). Er regional høyere utdanning viktig for regional rekruttering av kompetanse? *Samfunnsøkonomen* 136 (2), 39–49.
- Falch, T. (2022b). Heggen tar omvei om regioner. Debattinnlegg, *Khrono*, 9. juli. Tilgjengelig fra: <https://khrono.no/heggen-tar-en-omvei-om-regioner/702509>
- Gythfeldt, K. og K. Heggen (2013). Hva betyr høyskolene for rekruttering av arbeidskraft til egne regioner? *Søkelys på arbeidslivet* 30 (3), 235–250.
- Hansen, W. og B. G. Johansen (2016). Beregning av netto ringvirkninger på utvalgte prosjekter, NTP 2018-2029. TØI-rapport 1471/2016, Transportøkonomisk institutt.
- Hansen, W. og B. G. Johansen (2017). Regional repercussions of new transport infrastructure investments: An SCGE model analysis of wider economic impacts. *Research in transportation economics* 63, 38–49. Tilgjengelig fra: <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2017.07.004>
- Hansen W., B. G. Johansen og O. Rosnes (2023). Likevektsmodellen NOREG versjon 2.2. Dokumentasjon av modellsammenhenger. TØI-rapport 1937/2023, Transportøkonomisk institutt.
- Heckman, J. J., L. Lochner og C. Taber (1999). General Equilibrium Cost Benefit Analysis of Education and Tax Policies. NBER Working Paper No. 6881. Cambridge, Massachusetts.
- Heggen, K. (2022). Regional høgre utdanning viktig for regional rekruttering? *Samfunnsøkonomen* 136 (5), 66–67.
- Ho, M. S. og D. W. Jorgenson (1999). Education Policies to Stimulate Growth, i Harrison, G.W., S. E. H. Jensen, L. H. Pedersen og T.H. Rutherford (red.). *Using Dynamic General Equilibrium Models for Policy Analysis*. North Holland, Amsterdam.
- Hurdalsplattformen (2021). For en regjering utgått fra Arbeiderpartiet og Senterpartiet 2021–2025. Statsministerens kontor.
- Hægeland, T. og J. Møen (2000). Betydningen av høyere utdanning og akademisk forskning for økonomisk vekst: En oversikt over teori og empiri. Rapporter 2000/10, Statistisk sentralbyrå.
- Ivanova, O., C. Heyndrickx, K. Spitaels, L. Tavasszy, W. Manshanden, M. Snelder og O. Koops (2007). RAEM: version 3.0. *Transport Mobility Leuven, Leuven*.
- Koesler, S. og M. Schymura (2015). Substitution elasticities in a constant elasticity of substitution framework – empirical estimates using nonlinear least squares. *Economic Systems Research* 27 (1), 101–121. Tilgjengelig fra: <http://dx.doi.org/10.1080/09535314.2014.926266>
- Kornstad, T., T. Skjerpen og L. S. Stambøl (2023): Empirical modelling of internal migration and commuting flows for economic regions in Norway. *The Annals of Regional Science*. Tilgjengelig fra: <https://doi.org/10.1007/s00168-023-01208-3>
- Knutsen, T. R., J. Modalsli og M. Rønning (2020). Distance and choice of field: Evidence from a Norwegian college expansion reform. Discussion Papers No. 932, Statistisk sentralbyrå.
- Larsen, M. F., M. Anker-Nilssen, L. Berg, H. Medin, H. Størset og O. Tkachenko (2022). Framtidige kompetansebehov – et oppdatert kunnskapsgrunnlag. Rapport nr. 15/2022. Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse.
- Meld. St. 14 (2020–2021). *Perspektivmeldingen 2021*.
- Mercenier J., M. T. Alvarez Martinez, A. Brandsma, F. Di Comite, O. Diukanova, D. Kancs, P. Lecca, M. Lopez Cobo, P. Monfort, D. Persyn, A. Rillaers, M. Thissen, W. Torfs (2016). RHOMOLO-v2 Model Description: A spatial computable general equilibrium model for EU regions and sectors. JRC Technical Reports JRC 100011. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Tilgjengelig fra: <https://dx.doi.org/10.2791/18446>
- Moafi, H. (2022). Bosetting etter endt utdanning: En kartlegging av bosettingsmønster etter endt barnehagelærer-, lærer-, sykepleier-, sosialarbeider-, psykologi- og medisindanning. Rapporter 2022/9, Statistisk sentralbyrå.
- Myklathun, K. H. (2023). NAVs bedriftsundersøking 2023: Redusert mangel på arbeidskraft. NAV-rapport 2023: 5, NAV.
- NOU 2020: 12. *Næringslivets betydning for levende og bærekraftig lokalsamfunn*.
- NOU 2020: 15. *Det handler om Norge – bærekraft i hele landet*.
- NOU 2023: 9. *Generalistkommunesystemet. Likt ansvar – ulike forutsetninger*.
- Rosnes, O., B. Bye og T. Fæhn (2019). SNOW-modellen for Norge. Dokumentasjon av framskrivningsmodellen for norsk økonomi og utslipp. Notater 2019/01, Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/snow-modellen-for-norge>
- Samfunnsøkonomisk analyse (2019). Endringer i kompetansesammensetningen i arbeidslivet. Rapport 31-2019, Samfunnsøkonomisk analyse.
- Skjerpen, T., T. Kornstad og L. S. Stambøl (2023). Modelling of net domestic migration and commuting flows between economic regions in Norway 2001–2014. Notater 2023/33, Statistisk sentralbyrå.
- SSB (2020). Statistikkbanken kildetabell 13600, Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/befolkning/befolkningsframskrivninger/statistikk/regionale-befolkningsframskrivninger>
- Stambøl, L. S. (2011). Den regionale betydningen av universiteter og høyskoler. *Vedleggsrapport til NOU 2011: 3 Kompetansearbeidsplasser – drivkraft for vekst i hele landet*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/nou/kompetansearbeidsplasser/universiteter_hoyskoler.pdf
- Stambøl, L. S. (2013). Studentvandring. Rekruttering til studier og tilførsel av nye høyt utdannede i et geografisk perspektiv. Rapporter 2013/6, Statistisk sentralbyrå.
- Utdanningsdirektoratet (2023). Flere elever sluttet i 2021–22 enn året før. Tilgjengelig fra: <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-videregaende-skole/analyser/elever-som-slutter-i-lopet-av-skoleareet/>
- Werner, A., G. A. Perez-Valdes, U. Johansen og A. M. Stokka (2017). REMES – a regional equilibrium model for Norway with focus on the energy system. SINTEF Report A26705, SINTEF. Tilgjengelig fra: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2434516>