

# Samfunnsøkonomisk analyse

## Rapport nr. 19-2015



# EKSPLORATIVE SCENARIO- ANALYSER OM FRAMTIDENS KOMPETANSEBEHOV

## SAMMENDRAG

Vil vi fortsette å utnytte kompetansen fra petroleumsvirksomheten når aktiviteten reduseres? Hvordan vil roboter påvirke produksjonsprosessen i personrettede tjenester? Dette er to viktige og usikre faktorer for å kunne forutsi kompetansebehov fram mot 2030.

Usikkerhetene har gitt opphav til fire scenarier om framtidens kompetansebehov. Scenariene har fått navnene *Grønn industri*, *Helseinnovasjon*, *Techlandet* og *Smarte byer*.

I Grønn industri er ingeniørene helter, men utgjør relativt få. I Helseinnovasjon og Techlandet er kompetansebehovet størst for å betjene og nyttiggjøre seg av roboter og avansert teknologi. I Smarte byer har Norge gjennomgått kostbare omstillinger og innsparinger. Behovet for høy kompetanse er da ikke like stort.

**Roger Bjørnstad, Rolf Røtnes og Sigrun Aasland**

### *Dokumentdetaljer*

---

**Rapport nr. 19-2015 fra Samfunnsøkonomisk analyse AS**

Rapporttittel	Eksplorative scenarioanalyser om framtidens kompetansebehov
ISBN-nummer	978-82-93320-19-7 (nett)
Forfattere	Roger Bjørnstad (prosjektleder, Samfunnsøkonomisk analyse), Rolf Røtnes (DAMVAD) og Sigrun Aasland (DAMVAD)
Oppdragsgiver	Kunnskapsdepartementet
Førstesidefoto	Scandinavian Stockphoto
Tilgjengelighet	Offentlig
Dato for ferdigstilling	12. juni 2015

### *Kontakt detaljer*

---

**Samfunnsøkonomisk analyse AS**

Olavsvei 112

1450 Nesoddtangen

Org.nr. 911 737 752 MVA

Telefon 97 41 10 01

E-post [post@samfunnsokonomisk-analyse.no](mailto:post@samfunnsokonomisk-analyse.no)Nettside [www.samfunnsokonomisk-analyse.no](http://www.samfunnsokonomisk-analyse.no)

---

## ANSVARSKRIVELSE OG RETTIGHETER

---

Denne rapporten er utarbeidet av Samfunnsøkonomisk analyse AS for Kunnskapsdepartementet i samsvar med avtalen mellom partene.

Samfunnsøkonomisk analyse kan ikke holdes økonomisk eller på annen måte ansvarlig for beslutninger tatt eller handlinger utført på bakgrunn av innholdet i denne rapporten. Samfunnsøkonomisk analyse baserer sine analyser på offentlig tilgjengelige data og informasjon, egne data og data eller informasjon som blir gjort tilgjengelige for oss i forbindelse med spesifikke oppdrag. Vi vurderer alltid om kvaliteten på dataene er god nok til at de kan brukes i våre analyser, men kan likevel ikke garantere for kvalitet og sannferdighet i data vi ikke selv eier rettighetene til. Usikkerhet er et element i alle analyser. Som en del av metodedokumentasjonen til våre analyser forsøker vi alltid å synliggjøre og drøfte usikkerhetsfaktorene.

Alle rettigheter til denne rapporten er uttømmende regulert i avtalen mellom Samfunnsøkonomisk analyse AS og Kunnskapsdepartementet.

## Forord

---

Dette rapporten er skrevet i samarbeid mellom Samfunnsøkonomisk analyse og DAMVAD på oppdrag fra Kunnskapsdepartementet.

I arbeidet med rapporten har vi hatt to møter med Kunnskapsdepartementet. Vi ønsker å takke deltakerne på disse møtene for nyttige innspill til arbeidet. Spesielt har Erik Øverland vært en inspirasjon til scenarioarbeidet. En spesiell takk rettes også til prosjektkoordinatoren hos Kunnskapsdepartementet, Ingrid Bjartveit Krüger. Hun har i tillegg til å legge alt til rette for oss rent praktisk, også bidratt med svært gode faglige innspill og tips.

23. mars 2015 arrangerte Kunnskapsdepartementet et arbeidsverksted som et ledd i produksjonen av denne rapporten. Målet var å arbeide fram de viktigste og samtidig mest usikre drivkreftene for kompetansebehovet i Norge i årene framover. Det dannede utgangspunktet for våre scenario. Takk til alle deltakerne på dette arbeidsverkstedet.

12. juni 2015

Roger Bjørnstad

Prosjektleder

Samfunnsøkonomisk analyse AS

# Innholdsfortegnelse

---

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Sentrale drivkrefter .....	6
<b>2</b>	<b>Scenariometodikk .....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Fire scenarioer for fremtidens etterspørsel etter kompetanse .....</b>	<b>17</b>
3.1	Scenarioenes to akser.....	17
3.2	Sikre drivkrefter og sentrale tema felles for alle scenarioene .....	18
3.3	Scenariofortellingene .....	18
3.3.1	Scenario 1 (1A + 2A): Grønn industri .....	19
3.3.2	Scenario 2 (1B+2A): Helseinnovasjon.....	21
3.3.3	Scenario 3 (1B+2B): Techlandet.....	23
3.3.4	Scenario 4 (1A+2B): Smarte byer.....	25
<b>4</b>	<b>Tallfesting av framtidens kompetansebehov .....</b>	<b>27</b>
4.1	Næringer endrer betydning.....	27
4.2	Behovet for ufaglærte .....	32
4.3	Behovet for yrkesfagsutdannede med videregående opplæring.....	34
4.4	Behovet for bachelorutdannede .....	36
4.5	Behovet for master- og ph.d.-utdannede .....	40
<b>5</b>	<b>I hvilken grad kan kompetansebehovet møtes?.....</b>	<b>43</b>
5.1	Dynamikk i tilbud og etterspørsel .....	43
5.1.1	Ubalanser i framskrivningene.....	44
5.1.2	Substitusjonsmuligheter.....	50
5.2	Innvandring.....	52
5.3	Effektiviteten i utdanningssystemet.....	57
5.3.1	Reformer for kvalitet og spesialisering med usikre virkninger.....	57
5.3.2	Utdanningsinstitusjoner er i et spenningsforhold mellom relevans og langsiktighet.....	58
5.3.3	Etterspørsel og tilbud av utdanning bestemmes av tre faktorer .....	58

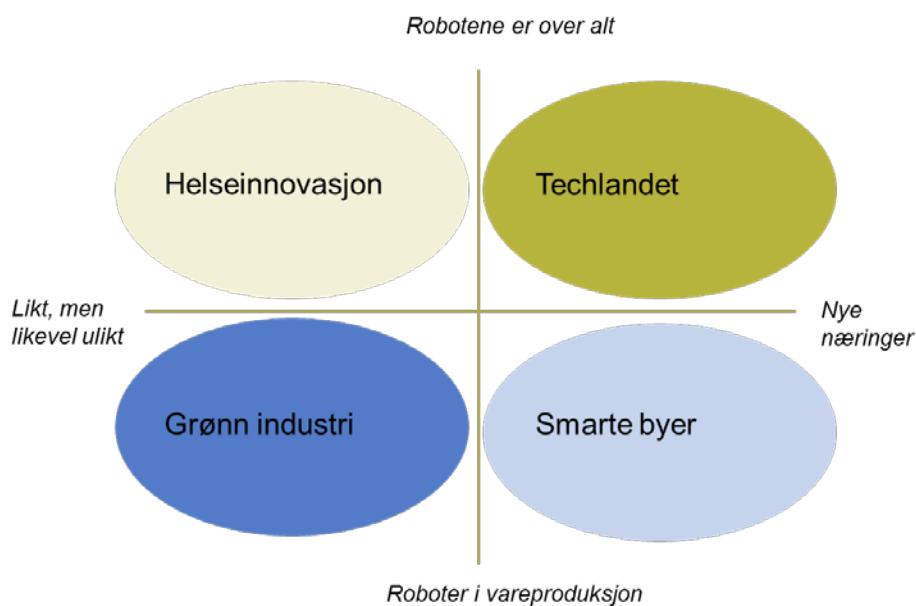
## Sammendrag

Stadig flere tar høyere utdanning. For 30 år siden var tallet på studenter i høyere utdanning kun 40 prosent av hva det er i dag. Arbeidslivets kompetansebehov endres imidlertid minst like hurtig. Vi kan med sikkerhet fastslå at behovet for arbeidstakere med høy utdanning vil fortsette å øke. Vi er imidlertid ikke like sikre på hvilken retning økningen i behovet vil ta. Det er trender i utviklingen som er relativt sikre; ny teknologi vil komme, befolkningen eldes, petroleumsvirksomheten trappes ned og vi må tilpasse oss klimaendringer. Likevel er det stor usikkerhet knyttet til hvordan disse endringene sammen påvirker arbeidslivet og nøyaktig hvilke kompetansebehov det innebærer for fremtiden.

Framskrivninger av kompetansebehov foretas av SSB omtrent hvert tredje år, sist i Cappelen mfl. (2013). Disse utgjør et viktig grunnlag for beslutninger og prioriteringer. For å supplere framskrivningene er det i denne rapporten utviklet alternative scenario for framtidens kompetansebehov. Scenarioene er koblet sammen med Statistisk sentralbyrås (SSB) framskrivninger for å gi kvantifiserte anslag som i større grad tar høyde for sentrale usikkerhetsfaktorer.

De fire scenarioene er utviklet på bakgrunn av diskusjonen på et framtidswerksted som Kunnskapsdepartementet arrangerte 23. mars 2015 med deltagelse fra ulike aktører. Fra deltakernes innspill og videre analyser fremsto to viktige usikkerheter om framtidens norske arbeidsliv som særlig sentrale: Betydningen av robotisering og norsk næringslivs evne til å omstille seg til en framtid med betydelig lavere etterspørsel fra petroleumssektoren. De to usikkerhetene har gitt oss fire **scenariofortellinger**. Vi har kalt de Grønn industri, Helseinnovasjon, Techlandet og Smarte byer.

### To usikkerheter blir fire scenarioer



I **Grønn industri** omstiller Norge seg til ny eksportrettet virksomhet med kompetansen som vi har bygd opp fra petroleumsøkonomien. De nye mulighetene er særlig innen fornybar energi, maritim industri og mineralutvinning. Norsk ingeniørkompetanse er spydspissen i skiftet fra petroleum til grønn industri. Robotisering gjør at mange av oppgavene innen vareproduksjon og industri kan utføres av roboter, men i tjenestesektoren har robotiseringen latt vente på seg. Helsesektoren og annen tjenesteyting etterspør dermed betydelig arbeidskraft og relativt lite realfaglig kompetanse. Ingeniørene har således ikke inntatt disse næringene i særlig grad.

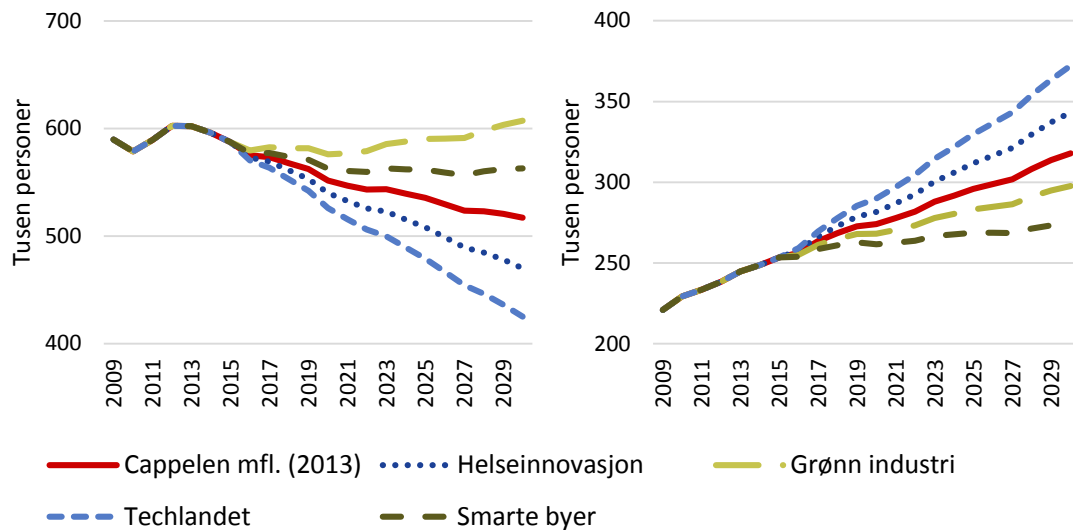
Også i **Helseinnovasjon** lever Norge videre på sterk ingeniørkompetanse, men kompetansen er fragmentert i smale nisjeprodukter i internasjonal petroleumsvirksomhet og som leverandører til en robotisert og høyteknologisk helsesektor. Den store helsesektoren krever imidlertid mange realfagutdannede på høyt nivå for å betjene den sterke robotiseringsprosessen som har skjedd i sektoren. Robotiseringen har også økt behovet for andre med høy utdanning, fordi det har økt produktiviteten av nær sagt all arbeidskraft med høy kompetanse.

I **Techlandet** har Norge blitt en høyteknologinasjon med høy grad av entreprenørskap og et fragmentert næringsliv. Alle teknologiens muligheter tas i bruk. Næringsstrukturen er svært ulik hva den var bare for noen tiår tilbake. Etablerte næringsmiljø har forvitret. Mange næringer er også nesten borte og erstattet av roboter, herunder eiendomsmegling, detaljhandel, engros, velvære, persontransport og mange helsetjenester. Norske eksportinntekter er spredt på løsninger innen programvare og spill, marin sektor med lav arbeidsintensitet og livsvitenskap. Inntektsnivået er tilbake på et høyere nivå enn det var for ti år siden, da nullvekst og høy ledighet tvang frem omstilling.

I **Smarte byer** ble omstillingsprosessen fra petroleumsinntekter krevende og mange av de etablerte næringsmiljøene tapte i konkurransen om internasjonale kontrakter da hjemmemarkedet forsvant. Med kontraktene forsvant også ledende tankekraft. Over tid har likevel en ny næringsstruktur med sterk diversifisering vokst frem. Robotisering er moderat innen tjenestesektoren, også innen helse. Begrenset automatisering sammen med store behov innen helse om omsorg tvinger frem stor grad av sentralisering og effektivisering og en sterk fremvekst av offentlig-private samarbeid innen infrastruktur. Norge er et nøkternt samfunn og utenlandsturene er erstattet med norgesferier på hytta eller i campingvogna.

Kompetansebehovet i de ulike scenarioene kan oppsummeres i følgende figurer:

**Behovet for arbeidskraft med enten kun grunnskoleutdanning eller uoppgitt utdanning (venstre) og master/ph.d.-utdanning (høyre)**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Dersom det oppstår ubalanser som enkelte av scenarioene kan tyde på, vil samfunnet og økonomien tilstrebe seg på å gjenskape balanse. Det er særlig tre mekanismer som bidrar til det. Alle tre vil bli forsterket ved at de relative lønnsnivåene vil tilpasse seg ubalansene. For det første vil virksomhetene se om det er mulig å benytte annen kompetanse til å erstatte den arbeidskraften det er knapphet på. For det andre er Norge integrert i et felles europeisk arbeidsmarked og arbeidsinnvandringen til Norge påvirkes av knappheten på arbeidskraft. For det tredje vil både studenter, utdanningsinstitusjoner og myndigheter skue til arbeidsmarkedets signaler når de velger studier.



# 1 Innledning

---

Stadig flere tar høyere utdanning. I 1985 var tallet på studenter i høyere utdanning om lag 87.000. I 2002 var tallet steget til 170.000 studenter og i 2013 til 211.000. Og studentene studerer lengre. Antall registrerte studenter på høyere grad økte fra 42.000 i 2004 til 57.000 i 2013, ifølge SSB. Parallelt med økt utdanningsnivå øker imidlertid også arbeidsmarkedets etterspørsel etter høyt kvalifisert arbeidskraft. Generelle trender som bidrar til å underbygge framskrivninger som varsler om økt etterspørsel etter helsepersonell, ingeniører, lærere og bygg- og anleggsarbeidere er blant annet:

- Eldrebølgen tilsier kraftig vekst i behovet for helsepersonell. Selv om helseteknologi og nye løsninger må på plass for å effektivisere helsesektoren, er det en rekke oppgaver innen helse og omsorg som i liten grad lar seg gjøre mer effektivt.
- Den samme eldrebølgen som gir jobb til sykepleiere, sørger nå også for at flere store etterkrigskull med mange ingeniører, lærere og andre faggrupper, vil pensjonere seg de neste fem årene.
- Befolkningsvekst, særlig i de store byene, vil gi behov for arbeidskraft som kan bygge infrastruktur som veier, broer, jernbaner og boliger.

Generelt er det likevel betydelig usikkerhet om fremtidens spesifikke kompetansebehov. Undersøkelser viser at opp mot halvparten av dagens yrker vil kunne erstattes av roboter i løpet av få år. Et viktig skille kan dermed oppstå mellom rutinepregede oppgaver som kan overtas av datamaskiner og kognitive oppgaver som bare kan utføres av mennesker (se for eksempel Frey og Osborne, 2013, Ekeland mfl., 2015, og Brynjolfsson og McAfee, 2014).

Norsk økonomi endres i takt med at investeringer i og inntekter fra oljeutvinningen avtar, men tidsperspektivet og omstillingens natur er usikre. Kompetansebehovene på tvers av arbeidsstokken kan også komme til å endre seg. Økende kompleksitet sammen med spesialisering og digitalisering vil for eksempel øke verdien av tverrfaglig forståelse sammen med dybdeforståelse, samt sosial kompetanse og evne til samhandling. Ludvigsen-utvalget drøfter dette inngående i sin første delutredning (NOU 2014:7: Elevenes læring i fremtidens skole).

Framskrivninger av kompetansebehov foretas på en grundig måte av SSB omtrent hvert tredje år, og disse utgjør et viktig grunnlag for beslutninger og prioriteringer. Lineære framskrivninger har likevel noen begrensninger i at de ikke synliggjør usikkerheter og utfallsrom.<sup>1</sup> Det er både usikkerheter knyttet til beregningsopplegget og til fremtiden. Vi vet at befolkningen vokser, urbaniseres og eldes, og vi vet at teknologien utvikler seg raskt. Vi vet

---

<sup>1</sup> Gjefsen mfl. (2014) illustrerer hvordan befolkningens fordeling på ulike utdanninger varierer med lav, middels og høy innvandring.

ikke hvilken form arbeidsinnvandringen vil ta, hvordan klimaendringer og ressursknapphet vil påvirke oss og hvilke geopolitiske utfordringer vi vil stå ovenfor.

For å supplere framskrivningene fra SSB har Kunnskapsdepartementet engasjert Samfunnsøkonomisk analyse og DAMVAD til å utvikle scenarioer for framtidens kunnskapsbehov. Scenarioene som utarbeides i prosjektet skal kobles på SSBs framskrivninger for å gi kvantifiserte anslag som i større grad tar høyde for sentrale usikkerhetsfaktorer. Siden vi knytter oss tett opptil tallmaterialet i kompetanseframskrivingene til SSB, er det i første rekke usikkerheter omkring samfunnsutviklingen framover vi adresserer, og ikke usikkerheter i SSBs beregningsopplegg.

## 1.1 Sentrale drivkrefter

Hvilke kompetansebehov Norge har i årene framover vil dels være en følge av hvilke oppgaver som skal løses i samfunnet og dels hvordan Norge og norsk næringsliv samhandler med resten av verden. Betydningen av samhandling med resten av verden er særlig viktig for små land. Som et (befolkningmessig) lite land vil Norge alltid ha mulighet til å spesialisere seg på noen kunnskapsområder som verdensøkonomien etterspør. Når kunnskapen er etterspurt, vil dette kunne generere eksportinntekter som igjen muliggjør kjøp av varer og tjenester andre produserer. Dersom kunnskapen ikke er spesielt høyt verdsatt, er mulighetene for eksportinntekter lavere.

Både landets egne behov for oppgaveløsning og etterspørselen fra andre land etter norske varer og tjenester vil endre seg kontinuerlig, i takt med samfunnsmessige endringer over hele verden. I dette kapitlet drøfter vi hvilke samfunnsmessige drivkrefter som i særlig grad kan medføre *endringer* i framtidens kompetansebehov.

Noen endringskrefter har en meget sannsynlig utvikling, andre er det knyttet stor usikkerhet til utfallet og konsekvensene av. I neste kapittel har vi løftet fram to usikkerheter som både vurderes som særlig viktige og særlig usikre. Før vi kommer dit skal vi drøfte noen sentrale drivkrefter som vil prege norsk arbeidsliv i årene framover.

### *Jakten på den nye eksporten*

Etter hvert som investeringer på norsk sokkel trappes ned og utvinningstakten reduseres, vil eksportinntekter fra olje også falle. Petroleumssektoren vil nok være viktig i mange år framover. Hvor viktig og hvor lenge vil blant annet avhenge av global teknologiutvikling og prisen på olje og gass. Petroleumssektoren har stått for en betydelig andel av etterspørselen i norsk økonomi og norske eksportinntekter. Figur 1 viser en prognose for etterspørselen fra petroleumssektoren og er hentet fra Cappelen, Eika og Prestmo (2013) som ble skrevet på

oppdrag fra Holden III-utvalget.<sup>2</sup> Det er lite usikkerhet om petroleumssektoren vil få mindre betydnings som vekstimpuls i årene fram over. Produktivitetskommisjonen (NOU 2015: 1) sier det slik:

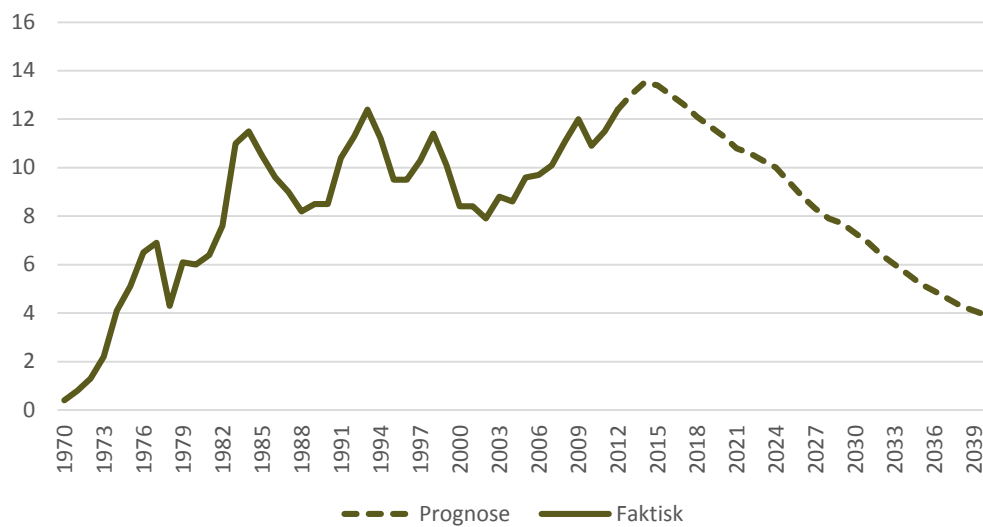
*«Når oljeprisen går ned og etterspørselen fra oljevirkosomheten reduseres, må norske bedrifter omstille seg mot andre markeder. Det kan bli krevende dersom kostnadsnivået i Norge fortsetter å ligge langt over nivået hos våre handelspartnere. Hvis det skal være mulig å holde lønningene i Norge vesentlig høyere enn hos våre handelspartnere også når oljevirkosomheten blir mindre viktig i norsk økonomi enn i dag, kreves det antakelig at produktiviteten i norsk næringsliv må styrkes vesentlig. Alternativet er at lønnskostnadene må ned i forhold til lønnskostnadene hos våre handelspartnere, dels ved lavere nominell lønnsvekst og dels ved svakere kronkurs som gir lavere reallønn.»*

NOU 2015:1, side 53

Etter hvert som eksportinntektene fra petroleumssektoren faller, vil annen eksport måtte finansiere importen vår. Billig arbeidskraft fra folkerike land som Kina og India påvirker råvarepriser og prisen på arbeidskraft. Norske konkurransefortrinn vil etter alt å dømme ligge i høyteknologiske varer og tjenester. Innovative løsninger ligger ofte på tvers av sektorer og teknologier. Som Ludvigsen-utvalget påpeker i sin første delutredning vil både dybdekunnskap og evnen til å løse problemer på tvers av fag stå sentralt også i framtidens kompetansebehov.

---

<sup>2</sup> NOU 2013: 13 Lønsdannelsen og utfordringer for norsk økonomi.

**Figur 1: Etterspørsel fra petroleumsvirksomheten. Prosent av BNP for Fastlands-Norge**

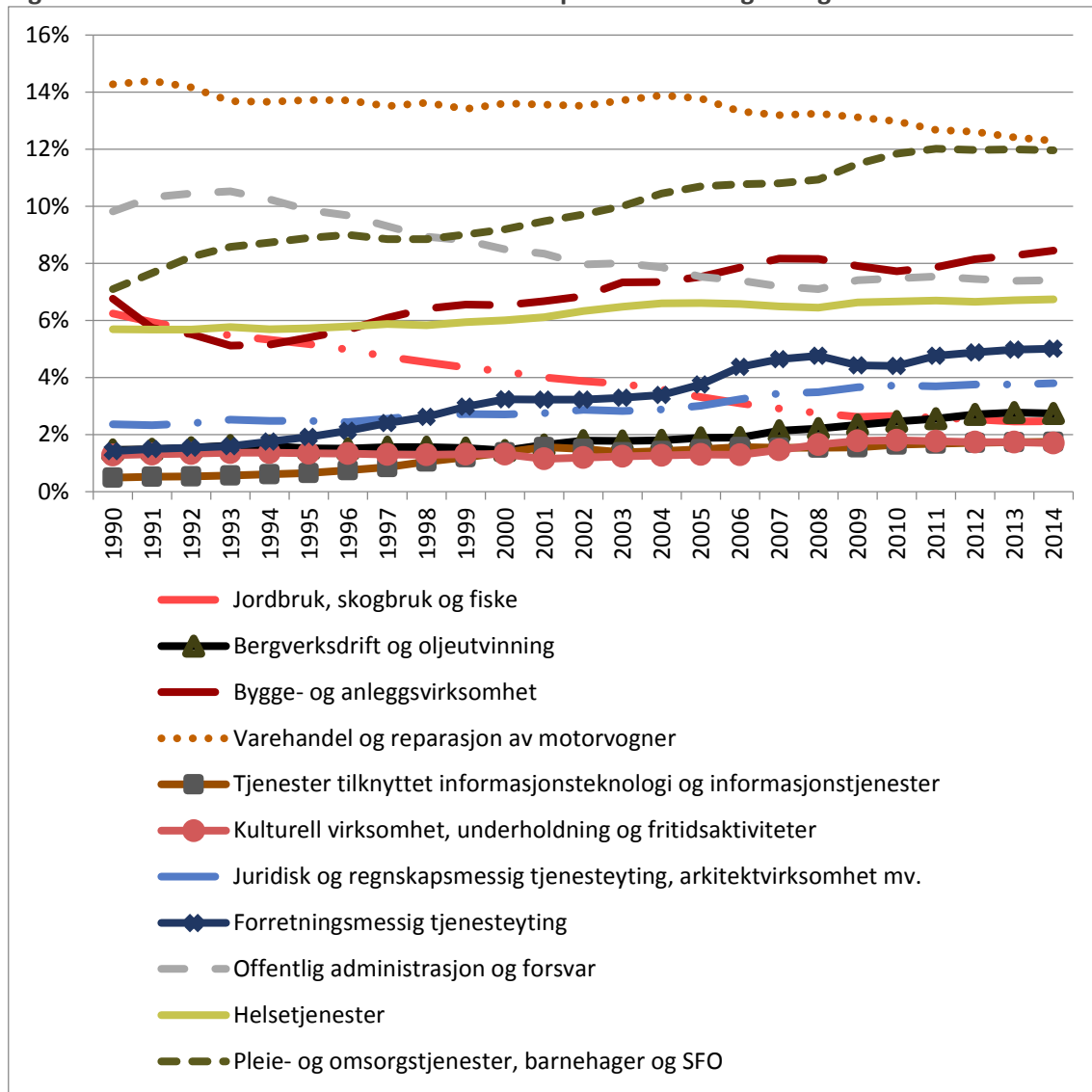
Kilde: Cappelen, Eika og Prestmo (2013)

Tross økende globalisering, produserer de fleste virksomheter og sysselsatte i alle rike land først og fremst tjenester til egen befolkning. Slike virksomheter er bare indirekte koblet til hvordan internasjonalt konkurranseutsatte næringer utvikler seg, primært ved at konkurranseutsatt næringsliv genererer inntekter som benyttes til innenlandsk produserte tjenester (som igjen generer inntekter til å etterspørre enda flere innenlandsk produserte tjenester). Så godt som all offentlig virksomhet produserer tjenester for innenlandsk befolkning. Det samme gjelder næringer som varehandel, servering, innenlandsk transport og bygg og anlegg. I alle rike land utgjør slik hjemmeorientert tjenesteproduksjon over to tredjedeler av de sysselsatte. I Norge er andelen om lag 70 prosent.<sup>3</sup>

Figur 2 oppsummerer utviklingen i sysselsettingsandeler for norske næringer fordelt på elleve kategorier. Næringskategoriene er grove, men indikerer likevel klart hvilke næringer som vokser og hvilke som minker i sysselsettingsmessig betydning.

<sup>3</sup> Beregnet på bakgrunn av nasjonalregnskapet. Følgende næringer leverer tjenester primært til egen befolkning: elektrisitets-, gass- og varmtvannsforsyning, vannforsyning, avløp og renovasjon, bygge- og anleggsvirksomhet, varehandel og reparasjon av motorvogner, transport utenom utenriks sjøfart, post og distribusjonsvirksomhet, serveringsvirksomhet, omsetning og drift av fast eiendom, offentlig administrasjon og forsvar, undervisning, helse- og omsorgstjenester, kultur og underholdningstjenester.

Figur 2: Andeler av totalt antall årsverk fordelt på elleve næringskategorier. 1995 – 2014



Kilde: SSB, nasjonalregnskapet

Oljeprisfall det siste årene understreker at fallet i etterspørselen fra petroleumssektoren mot resten av norsk økonomi kan gå enda raskere enn prognosene tilsier. Den største usikkerheten er imidlertid knyttet til hvilke andre næringer, spesielt eksportnæringer, som vil vokse fram. Særlig er det stor usikkerhet knyttet til hvordan de mange leverandørene til norsk petroleumssektor vil evne å benytte sin kompetanse i andre markeder, enten det er globale petroleumsmarkeder eller andre områder. Ingeniørkompetanse fra petroleumssektoren er potensielt overførbart til en rekke andre næringer og teknologier. Vi vet bare ikke ennå hvilke.

### *Ny teknologi endrer hvordan vi lever og arbeider*

Det er liten tvil om at IKT-revolusjonen verden har opplevd de siste tjue årene, og fremdeles lever i, har medført grunnleggende endringer i både produksjon, etterspørselsmønstre og dagligliv. IKT er i dag en del av hverdagen til de aller fleste, både i arbeid og på fritiden. Som

infrastruktur oppleves god tilgang til internett som avgjørende for et godt liv. Utbyggingen av nettinfrastrukturen og tilpassede terminaler går hurtig og innovasjonstakten er høy. For hvert år vokser trafikken på internett med mellom 30 og 35 prosent.

IKT vil også være en av de viktigste byggesteinene i framtidens samfunn. Mulighetene IKT skaper for nye typer informasjonsbehandling og kommunikasjonsmønstre er langt fra uttømt. På mange måter lever vi fortsatt i en periode preget av teknologisk revolusjon. Revolusjonen vil skape nye muligheter, men også innebære betydelige endringer i alt fra arbeidsdeling til forretningskonsepter.<sup>4</sup> IKT vil uansett utgjøre en helt sentral rammebetingelse for hvordan vi organiserer, ivaretar og videreutvikler velferdssamfunnet i årene framover.

Digitalisering av næringer påvirker både hvilken arbeidskraft som etterspørres og hvem som etterspør arbeidskraften. For det første er teknologi i særlig grad et substitutt for lavt utdannet arbeidskraft. For det andre trengs det høyt utdannet arbeidskraft for å betjene den. For det tredje skapes det synergigevinster for den høyt utdannede arbeidskraften å arbeide med teknologi. Det betyr at stor utbredelse av teknologi endrer den relative etterspørselen etter lavt og høyt utdannet arbeidskraft. Studier av hvordan IKT påvirker arbeidsmarkedet peker også på at det er sosiale og relasjonelle kompetanser teknologien i lavest grad kan erstatte. For det andre endrer IKT næringsstrukturen. Virksomheter som ikke eksisterer i dag kan får en stor plass i morgendagens næringsliv.

Hvor mye ny teknologi vil endre produksjon og dagligliv framover er likevel svært usikkert. De siste årene har ikke minst utviklingen av ulike roboter som erstatter at mennesker utfører operasjonene utviklet seg raskt. Automatiske plenklippere som er programmert til å klippe definerte områder og selv å finne sin ladestasjon når den trenger lading, dukker nå opp i den ene norske villahagen etter den andre. I industrien har monteringsarbeid lenge blitt utført av roboter. Muligheter for 3D-printing endrer forretningsmodeller for produksjon og distribusjon. Den raske utviklingen av IKT og robotteknologi har reist spørsmål om behovet for en rekke yrker som tidligere ikke har latt seg mekanisere, nå kan bli mer eller mindre borte. Flere har sett på dette spørsmålet og forsøkt å beregne effektene. Beregningene er meget usikre, men antyder i hvert fall at det er en mulighet for betydelige endringer i hvilke oppgaver det vil være behov for at menneskelig arbeidskraft løser.

Effektene i Norge er blant annet studert av Ekeland mfl. (2015) med utgangspunkt i en metode utviklet i USA av Frey og Osborne (2013).<sup>5</sup> Ekeland mfl. (2015) skriver:

---

<sup>4</sup> Se bl.a. artikkelen i *The Economist* fra 18. januar 2014 («Coming to an office near you»). Her vises det til at de fleste land kan forvente betydelige strukturelle endringer som følge av kommende IKT-baserte innovasjoner.

<sup>5</sup> Jf. Frey og Osborne (2013): *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation*, hentet fra Pajarinen, M., P. Rouvinen, og A. Ekeland (2015): *Computerization and the Future of Jobs in Norway*.

*“Vi finner at en tredjedel av den norske sysselsettingen i stor grad vil bli utsatt for automatisering i løpet av de neste tyve årene. ... Lavtlønns- og lavkompetanseyrker ser ut til å være mest utsatt. Tjenesteyrker og yrker i offentlig sektor er mer skjermet enn industri og andre yrker i privat sektor. Digitalisering og datamaskinell automatisering vil imidlertid påvirke praktisk talt alle yrker til en viss grad. ... På kort sikt kan det være klare tilpasningsproblemer, ganske enkelt fordi jobber blir automatisert raskere enn økonomien klarer å skape nye jobber som tilfredsstiller nye behov – eller gamle behov på en ny måte. Vi tror derimot ikke at de beregnede effektene vil føre til massearbeidsløshet på litt lengre sikt, fordi vi vet, fra over to hundre år med økt arbeidsdeling og mekanisering at den arbeidskraften som blir frigjort med tida blir overført til andre økonomiske aktiviteter.»*

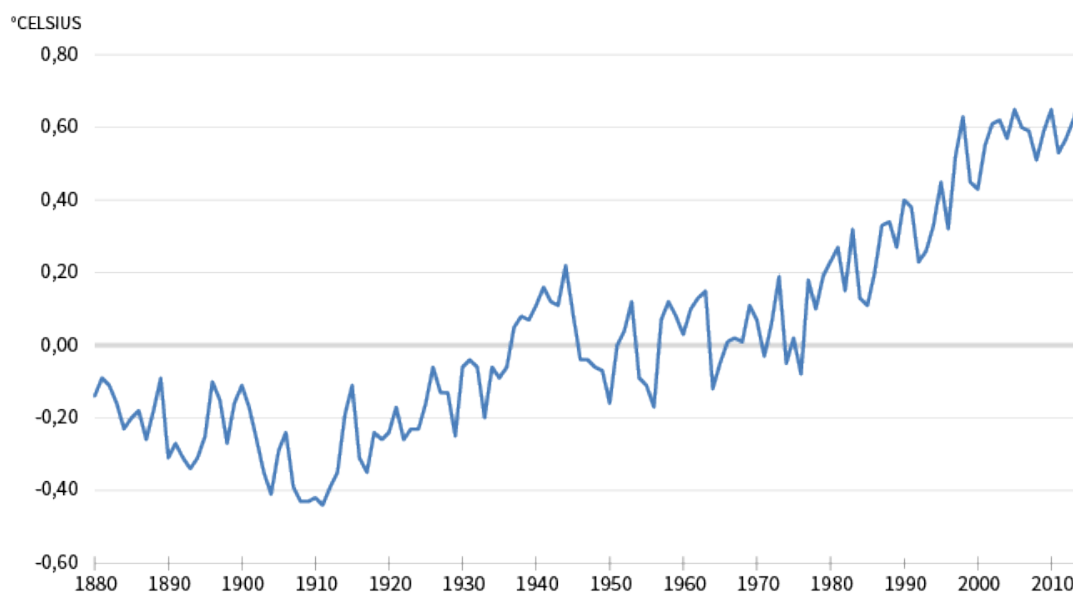
Ekeland mfl. (2015), side 2

Digitalisering og robotisering vil altså føre til store endringer i etterspørsel etter kompetanse, men utfallet er usikkert både som følge av teknologisk usikkerhet og ikke minst samfunnets evne og vilje til å utnytte teknologien. Samtidig skal det understrekes at økt robotisering av arbeidslivet vil gi betydelige produktivetsgevinster og frigjøre ressurser til ny verdiskaping som i dag ikke finner sted. Det betyr at selv om etterspørselen etter enkelte typer kompetanse kan falle som følge av robotisering, kan det samlede inntektsnivået opprettholdes eller øke. Fra tidligere industrialiseringsprosesser vet vi at når maskiner erstatter mennesker i arbeidslivet, øker produktivitet og verdiskaping.

### *Klimaendringer og ressursknapphet*

Klimaendringer påvirker oss allerede og utviklingen framover er usikker, både fra naturen og politikken. Ressursgrunnlaget er også i endring og tilgang på knappe ressurser og effektiv teknologi vil ha betydning for økonomisk utvikling og næringsstruktur. FNs klimapanel har slått fast at det meste av den globale oppvarmingen er menneskeskapt. Utslippene av klimagasser øker med økt produksjon av varer og tjenester og et voksende transport- og energibehov, særlig fra kilder som kull, olje og gass. Økende utslipp av CO<sub>2</sub> har bidratt til at atmosfærens innhold av CO<sub>2</sub> er høyere enn noen gang de siste 800.000 år. Siden førindustriell tid er verden blitt om lag 0,8 grader varmere. Virkningene av klimaendringene kan bli mer ekstremvær som flom, hetebølger og tørke, oversvømmelse av utsatte landområder, redusert arts mangfold i naturen, svekket livsgrunnlag særlig i fattige land, og raskere spredning av sykdommer. Endringer i nedbør og temperatur får direkte innvirkning på infrastruktur i Norge og sårbarhet i resten av verden vil få konsekvenser for global inntektsfordeling og migrasjon.

**Figur 3: Global gjennomsnittstemperatur, 1980-2014. Avvik fra gjennomsnittet for det 20. århundre**



Kilde: National Oceanic Atmospheric Administration, 2015. Miljøstatus.no

Så godt som alle verdens land har sluttet seg til målet om å begrense den globale oppvarmingen til maksimalt to grader Celsius sammenlignet med førindustrielt nivå. Norge har påtatt seg å redusere utslippene i Kyotoavtalens andre forpliktelsesperiode. I 2020 skal de norske utslippene ikke overskride 84 prosent av utslippene i 1990. Faktiske og framtidige klimaendringer kan påvirke oss på flere måter og både den relative størrelsen på og ingrediensene i de tre kakene i Figur 4 er usikker. Om togradersmålet skal overholdes må veksten stanses og deretter erstattes av en varig reduksjon i utslippene i størrelsesorden tre prosent per år i gjennomsnitt fram mot 2050. Utslippsreduksjoner vil kreve store endringer i energiforsyningen, transportsektoren og industrien. Kullkraft må erstattes med fornybar energi eller andre klimavennlige energiformer. I transportsektoren må dagens personbiler erstattes med for eksempel elbiler. For tungtransport, skip og fly må dagens fossile drivstoff erstattes av bærekraftige former for biodrivstoff, elektrisitet eller hydrogen. Bærekraftige produksjonsmetoder i industrien og nye næringer og teknologi vil også være nødvendig.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Se blant annet <http://www.miljostatus.no/Tema/Klima/> og Regjeringens arbeid med klima på <https://www.regjeringen.no/nb/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/klimaendringer/id2076641/>



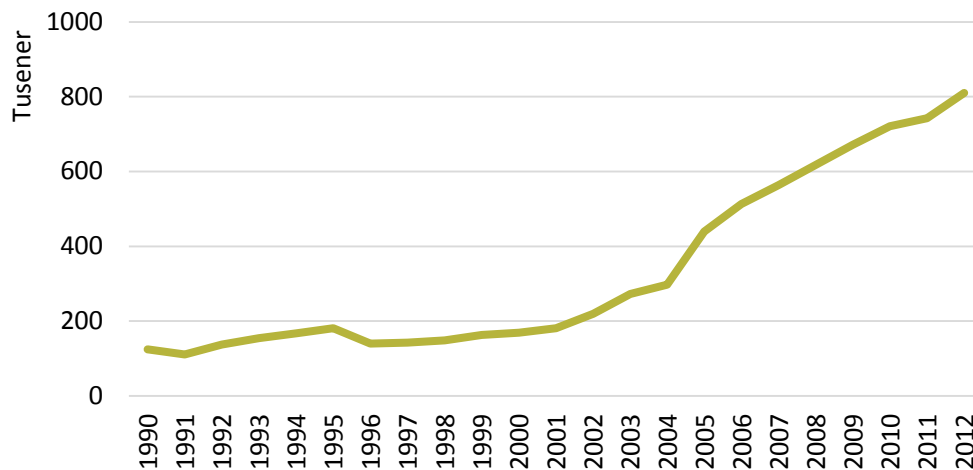
Figur 4: Hvordan påvirker klimaendringer økonomien?



### *Har arbeidslivet plass til alle?*

Norge har lyktes godt med å kombinere en betydelig velstandsvekst og utdanningsrevolusjon med en relativt jevn inntektsfordeling sammenliknet med mange andre land. Dagens oppvoksende generasjon er mindre kriminelle, har lavere alkoholkonsum, lavere stoffmisbruk, bedre helse og er mer opptatt av skole og utdanning enn generasjonene før dem. Samtidig øker andelen unge mennesker med psykiske helseproblemer (se Figur 5) og andelen unge utenfor arbeidsmarkedet.

Figur 5: Antall polikliniske konsultasjoner innen psykisk helsevern for barn og unge



Kilde: SSB

Det er fortsatt etterspørsel etter arbeidskraft med lavere utdanning, men kanskje på andre steder og med andre typer kvalifikasjoner enn før. Stigende levealder og fallende pensjonsutbetalinger vil sannsynligvis også bidra til at flere ønsker å stå lenger i arbeid. Men ikke nødvendigvis i samme yrke gjennom hele livet. Økende innvandring – som forklarer det meste av befolkningsveksten i Norge – har så langt vært i hovedsak lavt utdannet arbeidskraft, men profilen på morgendagens innvandrere er usikker. Gjefsen mfl. (2014) viser

at utdanningene til dagens innvandrere er variert med betydelig antall innvandrere med både høy og lav utdanning. Det viser at kompetansen til framtidens innvandrere trolig heller ikke vil være ensrettet. Samtidig er det fortsatt svært mange innvandrere vi ikke har utdanningsinformasjon om. Det er derfor usikkert om i hvilken grad innvandrerne da faktisk har utdanning tilpasset arbeidslivets behov for arbeidskraft med høy kompetanse.

Både den økonomiske usikkerheten som følger av reduksjonen av petroleumssektoren og utviklingen av ny teknologi tilsier at arbeidsmulighetene for mennesker med lav formell utdanning vil bli særlig usikker i årene framover. Uansett framtid vil trolig samfunnets evne til å sysselsette også arbeidskraft med lite formell utdanning bli et av de store spørsmålene de kommende årene.

## 2 Scenariometodikk

---

Scenarioene skiller mellom endringer der det eksisterer gode prognoser på utfallet og endringer hvor utfallet er usikkert. Scenarier er en metode for å håndtere usikkerhet på en strukturert måte. Brukt på en god måte kan scenarier supplere modellbaserte framskrivinger og i dette tilfellet øke forståelsen av hvilke fremtidige kompetansebehov Norge har.

Det er mange endringskrefter som påvirker fremtidige kompetansebehov. Blant de viktigste drivkreftene er det mulig å skille ut noen rimelig *sikre trender* og noen viktige *usikkerheter*. Utfallet av drivkreftene vil kunne gi tydelig forskjellige fremtider. Sikre trender vil påvirke oss på lignende måte uansett framtid.

For å forenkle søken etter relevante og aktuelle endringskrefter, er det vanlig å ta utgangspunkt i hvilke deler av samfunnet som påvirkes. I tråd med etablert scenariolitteratur vil vi i scenariofortellingene i neste kapittel vurdere endringer i sentrale samfunnsmessige forhold.<sup>7</sup> Det dreier seg om:

- Politikk
- Økonomi (herunder demografi)
- Sosiale og kulturelle forhold
- Teknologi
- Omgivelse
- Lovreguleringer

Byggekløssene i en scenarioprosess er analyser av hvilke endringskrefter som er **både viktige og usikre**. Viktighet er knyttet til at endringen vil påvirke samfunnets kompetansebehov. Usikkerhet er knyttet til at utfallet av endringen er usikker. Det er de *usikre* endringskreftene som gir grunnlag for flere fremtidsbilder på bakgrunn av deltakende prosesser.

Målet med scenariobygging er å beskrive scenarier som står i et *interessant* forhold til hverandre. At scenarioene er interessante betyr ikke at de trenger å være de mest sannsynlige fremtidsbildene, men at de synliggjør mulige utviklingsbaner og illustrerer de viktigste usikkerhetsfaktorene som man bør være særlige oppmerksom på når politikk eller strategier skal utvikles.

Det er viktig at de har omtrent samme balanse mellom troverdighet og spenstighet. Gode scenarier til bruk i å utarbeide en politikk eller i strategiske prosesser er verken visjoner eller prognoser. Til forskjell fra visjoner, bør scenarier ikke representere ønskebilder av fremtiden – og heller ikke katastrofebilder. Hvert scenario bør inneholde både muligheter og

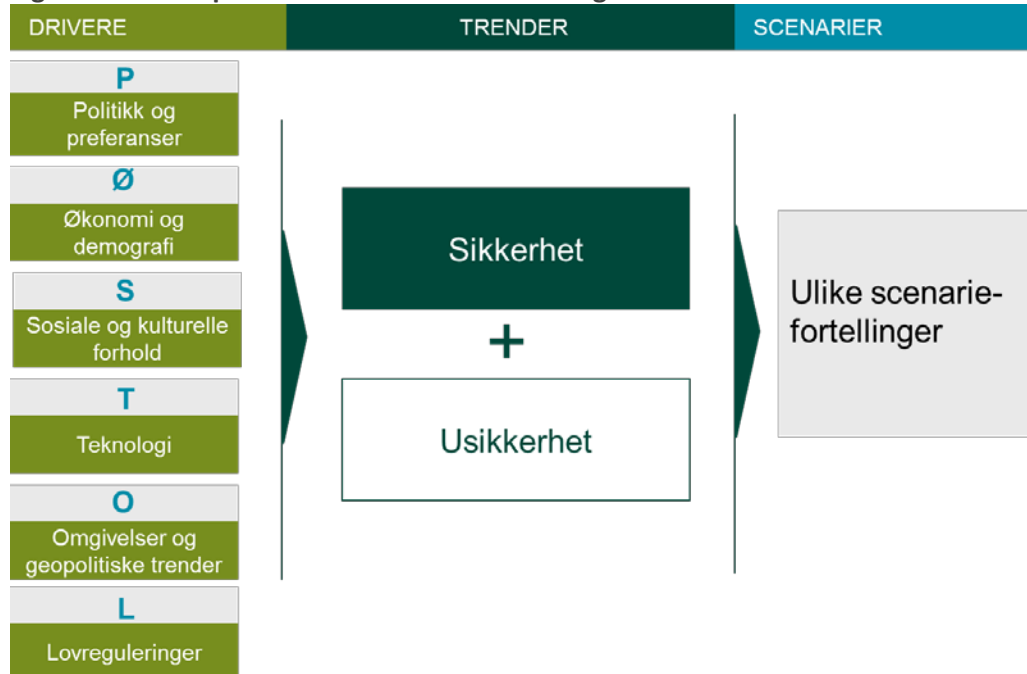
---

<sup>7</sup> Se bl.a. Kees van der Heijden (2005): Scenarios: The Art of Strategic Conversation.

utfordringer slik at alle scenarioene er med på å utfordre de veivalg brukeren av scenarioene står overfor.

Scenariobyggingen kan oppsummeres som i figuren nedenfor.

**Figur 6: Scenarioprosessen strukturerer usikre og sikre trender**



I motsetning til en prognose skal ikke et scenario nødvendigvis *treffe* den fremtidige virkeligheten. Det viktige er at scenarioene treffer *i dag*, gjennom å utfordre oss til å tenke og handle klokere i forhold til relevante og viktige problemstillinger. På den måten synliggjør scenarioene bredden i mulighetsbildet for fremtiden, og kan bidra til utviklingen av mer robust politikk eller strategier.

Som en del av prosessen med å utvikle gode scenarioer arrangerte Kunnskapsdepartementet og prosjektteamet bak denne rapporten et større fremtidsverksted 23. mars 2015, med bred deltagelse fra ulike aktører. Listen over deltakere ble utviklet i samarbeid med Kunnskapsdepartementet og favnet utdannings- og forskningssektoren, arbeidslivsorganisasjonene og relevante kunnskapsmiljøer. Fremtidsverkstedet diskuterte en rekke samfunnsmessige endringer som påvirker morgendagens etterspørsel etter kompetanse. Det var likevel klart at de fire drivkreftene som ble diskutert i kapittel 1 framsto som sentrale. Prosjektteamet har tatt utgangspunkt i denne diskusjonen. I neste kapittel diskuteres hvordan disse drivkreftene kan gi opphav til ulike scenarioer for framtidig kompetansebehov i Norge.

## 3 Fire scenarier for fremtidens etterspørsel etter kompetanse

---

På bakgrunn av diskusjonen på fremtidsverkstedet Kunnskapsdepartementet arrangerte 23. mars 2015 med deltagelse fra ulike aktører og påfølgende analyser, fremsto to akser som særlig sentrale usikkerheter: Betydningen av robotisering og norsk næringslivs evne til å omstille seg til en framtid med betydelig lavere etterspørsel fra petroleumssektoren. Disse drivkreftene er både usikre og viktige for fremtidens kompetansebehov. De gir dermed et godt grunnlag for å utvikle ulike og meningsfulle scenarier for fremtidig etterspørsel etter kompetanse. Dette kapitlet presenterer de to aksene som leder fram til våre fire scenarier, og skisserer innholdet i hvert av disse scenarioene.

Andre drivkrefter som klima, inkluderende arbeidsliv og utdanningsinstitusjonenes rolle i samfunnet vil være sentrale spørsmål uansett framtid. Betydningen av disse forholdene er dermed også innarbeidet i alle scenarier.

### 3.1 Scenarienes to akser

---

Den første aksene anskueliggjør usikkerhet om hvilke utslag og konsekvenser **robotisering** vil få for kompetansebehovet og den teknologiske utviklingen. Usikkerheten er særlig stor om i hvilken grad robotiseringen påvirker sysselsettingen og kompetansebehovet innen personrettede tjenester. Det er mindre usikkerhet knyttet til konsekvensene innen vareproduksjon og teknisk tjenesteyting. Vi ser for oss to mulige utfall:

**1A. Robotere i vareproduksjon.** I dette scenarioet får vi høy grad av robotisering innen vareproduksjon og industri, men mindre endringer innen helse, detaljvarehandel og annen personlig tjenesteyting der konsumentene fortsatt foretrekker personlig service i butikken, i offentlig sektor, på treningssenteret og i kulturlivet

**1B. Robotene er overalt.** I alternativ 1B får vi betydelig grad av robotisering i alle næringer, herunder varehandel, helse, velvære og kultur, men også eiendom og finans. Forbrukerne er åpne for nye typer tjenester og forretningsmodeller og verdsetter automatiserte tjenester høyt.

Den andre aksene handler om **omstilling** fra en petroleumsøkonomi. Vi vet at investeringer i og inntekter fra petroleum gradvis vil minke, selv om tempo og omfang er mer usikkert, og blant annet avhenger av det globale olje- og gassmarkedet. Reduksjoner i petroleumsrelatert sysselsetting den siste tiden viser at vi står i et skifte. På sikt er det også grunn til å tro at økonomien vil omstille seg, selv om inntektsveksten sannsynligvis vil avta når innslaget av grunnrenten fra petroleumsreservene avtar. Hvilke næringer som vil vokse eller oppstå i en slik omstilling er imidlertid svært usikkert. Vil det være et næringsliv som bygger videre på

kompetansen vi har bygd opp rundt petroleumsvirksomheten, eller vil det være helt andre næringsgrener og eksportnæringer som overtar?

**2A. Likt, men likevel ulikt.** I dette alternativet opplever vi omstilling og fortsatt sterk vekst i etablerte næringsklynger innen maritim sektor og ingeniørteknologi, herunder klyngene på Vestlandet og på Kongsberg. Kompetanse fra petroleumsnæringen anvendes i ny infrastruktur, sjøtransport, fornybarsektoren og/eller eksporteres til petroleumrelatert virksomhet globalt.

**2B. Nye næringer.** I det andre scenarioet foregår omstillingen utenfor de etablerte petroleumsnære miljøene. Sammen med forvitring av store etablerte næringsklynger får vi fremvekst av nye eksportrettede næringer i mange bransjer blant annet IKT (både som sektor og på tvers av sektorer), marine næringer, arkitektur og design, finans mv.

## 3.2 Sikre drivkrefter og sentrale tema felles for alle scenarioene

For alle scenarioene er noen underliggende trender felles. Befolkningsvekst, urbanisering, aldring, teknologiutvikling og avtakende inntektsvekst kan vi regne som sikkert. Vi vet også noe om kunnskapsbehovet generelt. Det er grunn til å anta sterk vekst i etterspørselen innen helse-, pleie- og omsorgstjenester både med og uten robotisering og selv om helseteknologi vil øke i omfang. Ludvigsen-utvalget (NOU 2014:7) peker på at framtidens arbeidstakere i enda større grad må besitte både dybdekompetanse og evne å løse problemer på tvers av ekspertiseområder.

Scenarioene vil variere når det gjelder næringssammensetning og de ulike næringenes etterspørsel etter ulike typer kompetanse. Utdanningsinstitusjonenes rolle kan også slå ulikt ut i de fire scenarioene. Følgende spørsmål beskrives for hvert av de fire scenarioene med ulikt utfall:

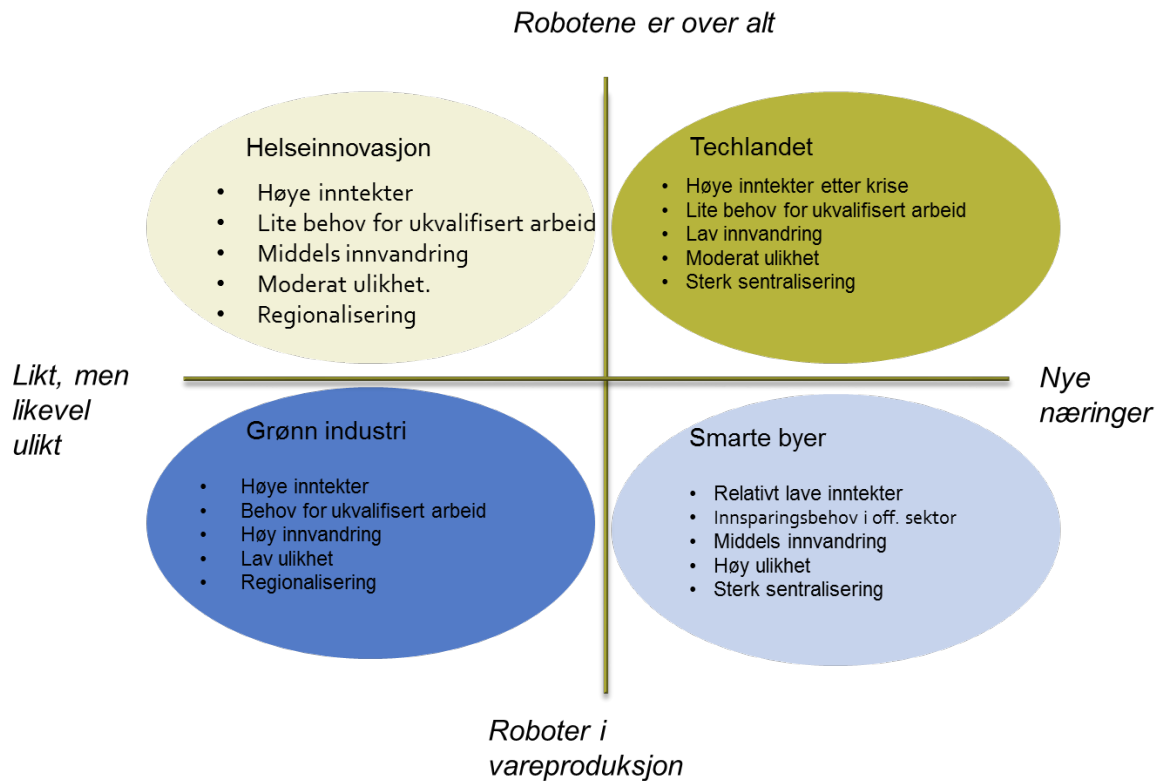
- *Hvor store er de enkelte sektorene i hvert scenario?*
- *Hvilke kompetansebehov gir dette scenarioet? Fag og nivå?*
- *Hvordan tilpasser utdanningssektoren seg?*
- *Hvem er heltene her? Hvem er taperne?*
- *Hvordan påvirker de ulike scenarioene ulikhet?*
- *Hvordan påvirkes innvandring?*
- *Hvilke grep har myndighetene gjort som brakte oss hit?*

## 3.3 Scenariofortellingene

Som det framgår av Figur 7 gir de to aksene oss fire fortellinger. Vi har kalt de Grønn industri, Helseinnovasjon, Techlandet og Smarte byer. I figuren gir vi noen stikkord knyttet til

inntektsveksten, behovet for arbeidskraft, innvandring, ulikhet og sentraliseringen. Vi utdyper hver av scenarioene nærmere i avsnittene under.

Figur 7: To usikkerhetsakser gir fire scenariefortellinger



### 3.3.1 Scenario 1 (1A + 2A): Grønn industri

**Likt, men likevel ulikt & moderat robotisering.** Norge omstiller seg til ny eksportrettet virksomhet med kompetanse fra petroleumsøkonomien. I takt med redusert aktivitet på sokkelen dreier allerede sterke næringsklynger og større etablerte virksomheter seg mot nye muligheter. De nye mulighetene er særlig innen fornybar energi, maritim industri og

#### Morgendagens helter i Grønn industri

*Ingeniørene* er samfunnets helter. Vi finner også ingeniørene i populærkulturen. Det mest populære TV-programmet i 2030 er en dokusåpe blant sivilingeniørstudenter ved NTNU og konkurranseprogrammet TeenTech der skoleklasser tester ut tekniske ferdigheter og løser praktiske problemer som krever realfaglig og teknisk innsikt.

mineralutvinning. Norsk ingeniørkompetanse er spydspissen i skiftet fra petroleum til grønn industri. Norge er dermed en verdensledende eksportør av ingeniørtekniske tjenester på høyt nivå. Store eksportrettede virksomheter har etablert en ledende posisjon innen maritim sektor og kraftkrevende industri. Robotisering gjør at mange av oppgavene innen

vareproduksjon og industri kan utføres av roboter; det gjelder særlig produksjonsvirksomhet i maritim sektor og infrastruktur. Men i tjenestesektoren har robotiseringen latt vente på seg. Helsesektoren og annen tjenesteyting etterspør dermed betydelig arbeidskraft og relativt lite realfaglig kompetanse. Ingeniørene har således ikke inntatt disse næringene i særlig grad.

- Norske eksportinntekter kommer hovedsakelig fra eksport av teknologiske kunnskapstjenester med vekt på tung ingeniørkompetanse. Selv om de ikke utgjør særlig mange, er ingeniørene heltene i dette samfunnet og etterspørres av arbeidsmarkedet særlig innenfor vareproduksjonen i industrien på doktor- og mastergradsnivå. Statsministeren bruker hele nyttårstalen 2029 på å skryte av sterke norske næringsmiljøer som ifølge henne selv har løftet Norge fra en svart til en irrgønn økonomi. Av eksemplene som trekkes frem er særlig:
  - På Sunnmøre utvikles verdensledende teknologi i elektronisk skipsfart og skipene produseres på automatiserte verft. Regjeringen har satt som mål at hele den norske skipsflåten skal være elektrisk innen 2050 og har opprettet store forskningsprogram og næringsrettede virkemidler for å understøtte dette målet.
  - Omkring NODE-klyngen i Kristiansand produseres propellblader og festesystemer for offshore vindmøller som selges til både Norge og utlandet
  - Statkraft har etablert to havvindmølleparker på Sør-Vestlandet der staten er medeier.
- IKT-næringen, som ble spådd en lysende fremtid i 2015, har ikke lyktes med å ta ut det forventede vekstpotensialet. Mangel på kvalifisert arbeidskraft og på risikokapital har satt en stopper for vekst og omtales som glasstaket i næringen. De mest vellykkede virksomhetene flytter ut av landet gjennom internasjonale oppkjøp.
- Begrenset robotisering av tjenestesektorene. Folk går fortsatt i butikken selv, eier egne biler og fritidsboliger. Personlige tjenester innen detaljhandel, kultur og velvære er i liten grad robotisert og forbrukerne foretrekker personlig service i matbutikken, kulturlivet, på trening og innen velvære. Den altovergripende robotiseringen av arbeidslivet som enkelte spådde har ikke materialisert seg.
- Vi har fått en sterk konsolidering av universitets- og høyskolesektoren. Tøff konkurranse om minkende ungdomskull og strukturelle endringer i sektoren har bidratt til spissing og konsolidering av tradisjonelle fag. Konsolideringen har frembragt noen vinnere som særlig er NTNU med nasjonal tilstedeværelse og et særlig sterkt fagmiljø på Gjøvik, Sintef og UiS. Sterk spesialisering og konsolidering innen universitet og høyskoler gjør sektoren attraktiv også for internasjonale studenter og forskere, særlig innen ingeniørfag og realfag. Det har vært sterk stigning i søknad til realfag og god pågang på sykepleier- og helsefag, blant annet gjennom sterke insentiver for å søke helsefag. Studentene trekker til de beste institusjonene og mindre campuser har måtte legge ned.



- Arbeidsmarkedet er preget av lav etterspørsel etter fagarbeidere som følge av robotisering. Taperne er særlig nordmenn med lav utdanning og som erstattes av roboter i produksjonslinjene, men som ikke helt lykkes i yrker som krever høy sosial kompetanse innen tjenestesektoren.
- Det er betydelig arbeidsinnvandring særlig innen omsorg. Teknologiens muligheter er ikke fullt ut tatt i bruk på disse områdene og etterspørsel etter arbeidskraft er betydelig. Det er også betydelig arbeidsinnvandring også innen renhold og andre tjenester. Arbeidsinnvandringen er størst i de store byene
- Sterk organisering i arbeidslivet gir relativt små forskjeller i lønnsdannelsen. Høy arbeidsinnvandring bremser lønnsveksten innen helse og omsorg.

**Hvordan kom vi hit?** Myndighetene har ført en aktiv omstillingspolitikk med få, men store statlige satsinger innenfor store industriklynger. En spisset næringspolitikk har samvirket med ambisiøse klimamål.

Samtidig har flere store virksomheter investert i omstilling. Særlig har myndighetene gjennom sine virkemidler investert i teknologiske satsinger med klare mål om å frembringe elektrifiserte skip, avansert havvindteknologi og moderne smelteverk. Disse store satsingene ble valgt etter grundig analyse og konkurranse mellom 2015 og 2020 som en del av statens omstillingsplan.

Konsolidering av utdanningsinstitusjonene begynte i 2015 og har forsterket seg siden. Konsentrasjon av forskningsmidler til de internasjonalt ledende miljøene har tilspisset trenden.

### 3.3.2 Scenario 2 (1B+2A): Helseinnovasjon.

Norge lever videre på sterk ingeniørkompetanse, men kompetansen er fragmentert i smale nisjeprodukter i internasjonal petroleumsvirksomhet og som leverandører til en robotisert og

#### Morgendagens helter i Helseinnovasjon

Heltene i samfunnet er *ekstremportere utøvere og internasjonale eventyrere*. De mest populære underholdningsprogrammene er norske og internasjonale «realityshow» der deltakerne overgår hverandre i ekstreme sportslige aktiviteter. Norsk kultur er også sterkt internasjonalt orientert og stadig bedre internasjonale strømnetjenester tar mye av mediemarkedet også i Norge. Direkte-TV er forbeholdt sportssendinger.

høyteknologisk helsesektor. Den store helsesektoren krever imidlertid mange ingeniører for å betjene den sterke robotiseringsprosessen som har skjedd i sektoren. Norsk omstillingspolitikk har i hovedsak handlet om organisering av offentlig sektor, herunder kommunereform og mer effektivt samarbeid mellom offentlige og private aktører. Enkelte er bekymret for at

næringsstrukturen fortsatt henger igjen i petroleumsrettet virksomhet og dermed er sårbar for global utvinningsaktivitet.

- Helsesektoren drar robotiseringen, særlig på sykehusene, men også gjennom betydelig anvendelse av avansert helse- og omsorgsteknologi over hele landet. Trenden med sentralisering og nedleggelse i sykehussektoren snudde mot 2020 da nye teknologiske løsninger åpnet for både effektiv drift og spesialisering ved sykehus i distriktene og dermed mer spredt lokalisering. Også omsorgssektoren har opplevd en bratt robotisering.
- Norges eksportinntekter er i stor grad basert på ingeniørfag og teknologi, men spredt på mange nisjeprodukter som eksporteres både til internasjonal petroleumsaktivitet og til energisystemer. Liten grad av systemiske løsninger utvikles i norske lokomotivbedrifter, og hjemmemarkedet for disse virksomhetene er begrenset
- Innen universitets- og høyskolesektoren har nye aktører etablert sterke posisjoner – særlig sterkt står de som evner å koble ingeniørfag med for eksempel helsefag og andre tjenester. Både sentrale institusjoner som HiOA og mindre som UiA, UiS, Høgskolen i Hedmark mfl. gjør det sterkt gjennom tverrfaglige nyvinninger. Mye av forskningen foregår i helseforetakene.
- Lavere lønnsvekst og mindre behov for helsefagarbeidere gjør Norge mindre attraktivt for svenske og polske helsearbeidere og i tjenestesektoren. Det betyr lavere arbeidsinnvandring
- Det er sterk etterspørsel etter høyt kvalifisert ingeniørkompetanse i de relativt mange produsentene av nisjeprodukter – mange av dem med utgangspunkt i tidligere sterke næringsklynger. Markedene for disse produktene er globale og de er svært spesialiserte. 3D-printing og robotisering av produksjonen gjør etterspørselen etter fagarbeidere svært lav.
- Befolkningen er svært helsebevisst og det er stor etterspørsel etter private helse- og velværetjenester og sportslige aktiviteter. Sysselsettingen i reiselivet er svært lav; folk reiser selv og sjekker inn på ubetjente hotell.
- Forskjellene øker noe gjennom at etterspørsel etter lavt utdannet arbeidskraft både i industri og tjenestenæringer avtar. Offentlige tiltak for omskolering fremforhandles av sterk fagbevegelse. Mange finner nye muligheter i nye former for tjenester.

**Hvordan kom vi hit?** Myndighetene har investert mye i organisering og effektivisering av offentlig sektor. Kommunereformen resulterte i en reduksjon til 100 kommuner fordelt på fire landsregioner fra 1. januar 2017. Den nye strukturen har, sammen med betydelig

teknologiutvikling, lagt grunnlaget for gode felles løsninger for offentlig-privat samarbeid og for en mer effektiv nettverksøkonomi der store kommunale enheter legger til rette for et mangfold av teknologiske tjenester. Som eier og innkjøper i helsesektoren har eldrebylgen og reduserte oljeinntekter tvunget frem en sterk satsing på utvikling og anvendelse av helseteknologi.

Det norske samfunnet er preget av handlekraft innen offentlige tjenester – både kommunestruktur og helse. Staten har i næringspolitikken investert mer spredt på ulike virksomheter og fagfelt. Kritikerne hevder at offentlige reformer ikke vektlegger nødvendig omstilling av næringspolitikken og fra klimaspørsmål.

### 3.3.3 Scenario 3 (1B+2B): Techlandet.

Norge er en høyteknologinasjon med høy grad av entreprenørskap og et fragmentert næringsliv. Alle teknologiens muligheter tas i bruk. Næringsstrukturen er svært ulik hva den var bare for noen tiår tilbake. Etablerte næringsmiljø har forvitret. Mange næringer er også nesten borte og erstattet av roboter, herunder eiendomsmegling, detaljhandel, engros,

#### Morgendagens helter i Techlandet

*Heltene er gründerne som skaper nye virksomheter og arbeidsplasser.* Blant de mest populære underholdningsinnslagene er Norske Gründere, der nye forretningsideer presenteres og følges ut i markedet live, mens seerne får være med å påvirke strategiske beslutninger og gjennom folkefinansiering (crowdfunding) oppkapitaliserer den ideen de har mest tro på.

velvære, persontransport og mange helsetjenester. Norske eksportinntekter er spredt på løsninger innen programvare og spill, marin sektor med lav arbeidsintensitet og livsvitenskap. Inntektsnivået er tilbake på et høyere nivå enn det var for ti år siden, da nullvekst og høy ledighet tvang frem omstilling.

- Næringsstrukturen er svært ulik hva den var bare for noen tiår tilbake. Etablerte næringsmiljø har forvitret. Mange næringer er også nesten borte og erstattet av roboter.
- Vinnerne er IKT og alle med avansert IKT-kompetanse. Forskning er særlig sterk innen biokjemi og biologi, men bare få smale miljøer er verdensledende. Med høy grad av teknologianvendelse kommer også betydelig sårbarhet og det er stor etterspørsel etter tekniske vedlikeholds- og sikkerhetstjenester innen IKT. Det er høy etterspørsel etter fagarbeidere som kan montere og drifte teknologien. Etterspørselen etter forretningsutviklingskompetanse tiltar, blant annet økonomiske og administrative fag og revisjon. Vekst innen livsvitenskap med utspring i private aktører med avanserte teknologiske løsninger etterspør doktorgradskompetanse innen kjemi og bioingeniørfag.

- Universitets- og høyskolesektoren er fragmentert, men hver for seg har mange institusjoner etablert tydelige profiler og tette samarbeid med næringslivet. De store vinnerne er BI, UiN og spissede fagmiljøer innen marine fag og livsvitenskap. Informatikkmiljøet på Universitetet i Oslo blomstrer og går under navnet bachelorfabrikken. Mange av institusjonene – over hele landet – har også evnet å imøtekomme et voksende marked for etter- og videreutdanning. Mange studenter nøyer seg med utdanning på bachelornivå som utgangspunkt for å innta arbeidsmarkedet, men kommer til gjengjeld tilbake flere ganger for å bygge på kompetanse med spesialiserte og kortvarige studieløp.
- Private leverandører går foran i å utvikle teknologiske helsetjenester. Sterk robotisering begrenser etterspørselen etter arbeidskraft innen helse og omsorg. Mindre etterspørsel etter både høyt og lavt utdannet arbeidskraft innen helse og omsorg reduserer arbeidsinnvandringen betydelig.
- Forbrukerne lar seg begeistre av effektiviserende automatiserte tjenester innen renhold, transport, velvære og detaljhandel. Mer motivert av komfort enn av bærekraft. Effektivisering tas ut i mer fritid og etterspørselen etter opplevelser tiltar, med dette også etterspørsel etter spill og programvare

**Hvordan kom vi hit?** Norge var i dyp krise i årene før 2020. Men krisen ga også grobunn for vekst i nye næringer og særlig ressurseffektiviserende løsninger. Lav lønnsvekst og høy ledighet skapte stor frustrasjon, men la også grunnlaget for en sterk entreprenørskapskultur og gode vilkår for nyopprettede eksportbedrifter. Etter å ha blitt kritisert for i alt for liten grad å håndtere omstillingsbehovet etablerte myndighetene fra 2020 tydeligere virkemidler for å understøtte nyetableringer og internasjonalisering på tvers av sektorer. Et hovedprinsipp i denne næringspolitikken har vært å «la tusen blomster blomstre» og bygge gründerkultur med risiko- og tidligfasekapital.

Kritikerne hevder at norsk økonomi fortsatt er sårbar fordi vi mangler store lokomotivbedrifter. Mange små virksomheter vokser til en viss størrelse for deretter å kjøpes opp av utenlandske eiere. Så langt har likevel mange av disse fortsatt å være lokalisert i Norge, der hjemmemarkedet er sterkt. En undersøkelse gjennomført av NHO viser at de aller fleste gründerne går videre til å etablere nye selskaper. En undersøkelse av teknologibedrifter og innovative tjenesteleverandører vokste frem på 2000-tallet og blomstret som følge av teknologiske nyvinninger og et trangere arbeidsmarked med avtakende lønnsvekst. Myndighetene støttet oppunder internasjonalisering og nyetableringer på tvers av sektorer.

### 3.3.4 Scenario 4 (1A+2B): Smarte byer.

I dette scenarioet ble omstillingsprosessen fra petroleumsinntekter krevende og mange av de etablerte næringsmiljøene tapte i konkurransen om internasjonale kontrakter da hjemmemarkedet forsvant. Med kontraktene forsvant også ledende tankekraft. Over tid har likevel en ny næringsstruktur med sterk diversifisering vokst frem. Robotisering er moderat

#### Morgendagens helter i Smarte byer

Trendene i det norske samfunnet er preget av et ønske om å komme nærmere naturen. Sterk urbanisering sammen med lav lønnsvekst har også forsterket drømmen om det naturlige – friluftsliv, nøkternhet og bærekraftig mat. TV-programmet *Der ingen skulle tru at nokon kunne bu* har fått en oppblomstring. Lars Monsen gjorde comeback i 2025 med podkast fra villmarken – såkalte «slowcasts», der lytterne kan ta del i langsomme naturoplevelser.

innen tjenestesektoren, også innen helse. Begrenset automatisering sammen med store behov innen helse og omsorg tvinger frem stor grad av sentralisering og effektivisering og en sterk fremvekst av offentlig-private samarbeid innen infrastruktur. Norge er et nøkternt samfunn og utenlandsturene er erstattet med norgesferier på hytta eller i campingvogna.

- Sterk sentralisering av helsesektoren tvinges frem av kostnadsreduksjoner og økende etterspørsel. Med den kommer ytterligere sentralisering av befolkningen og stort press på byene. Norske miljøer opparbeider betydelig kompetanse på effektiv byplanlegging og arkitekttjenester.
- Norske eksportinntekter er sterkt voksende innen byplanlegging og arkitektur, men også ulike næring med utspring i bioøkonomi tiltar i betydning. Nye anvendelsesområder for naturressurser som tre, alger og sjømat tiltar. Offentlig debatt om effektiv ressursbruk og bærekraft har også styrket etterspørsel etter bærekraftig matproduksjon. NMBU har etablert seg som et ledende forskningsmiljø på dette feltet.
- Helse og omsorg etterspør store mengder arbeidskraft og en viss arbeidsinnvandring er nødvendig for å dekke behovet, likevel har mange av disse yrkene lav inntekt noe som har ført til at også innvandringen har avtatt.
- Universitets- og høyskolesektoren sentraliseres som følge av strukturendringer i 2016 og sentralisering av bosettingsstrukturer. Innstramminger i finansiering tvinger flere mindre institusjoner til å legge ned campuser. Institusjonene får problemer med å tiltrekke toppstudentene, som i stor grad søker seg til utlandet. Teknikk og byggfag tiltar i betydning, og det samme gjør arkitektur og byplanlegging, sammen med helse- og omsorgsfag. Innen biomaterialer og bærekraftig matproduksjon er NMBU er en vinner sammen med byggfag ved NTNU og Arkitekthøgskolen. Behovet for fagarbeidere både innen helse og bygg/ anlegg er sterkt økende. Mange virksomheter

og helseforetak omstrukturerer arbeidsstokken til bedre utnyttelse av fagarbeidere slik at det gjennomsnittlige utdanningsnivået faller.

- Sentraliseringen skaper også grobunn for kunnskapsbasert tjenestenæring særlig innen finans, men også rådgivning. Her er det noen få og store vinnere og deres lønnsvekst gir også større ulikheter.

**Hvordan kom vi hit?** Fallende oljeinntekter og økte utgifter til helse og omsorg ble i begrenset grad avlastet av robotisering av helse- og omsorgstjenester. I stedet tok myndighetene viktige strukturelle grep og prioriteringer gjennom kommunesammenslåinger, nedleggelse av lokale sykehus og innstramminger i finansieringen av høyere utdanning. Næringspolitikken videreførte spredte satsinger fordelt på ulike sektorer og tidligere sterke næringsmiljøer måtte bygge ned sin virksomhet. Samtidig var myndighetene forutseende i de store byene og gjorde grep for å sikre effektive og bærekraftige byer i lys av befolkningsvekst og sentralisering. Styrking av kollektiv transportinfrastruktur, opprusting av sanitærsystemer og avansert byplanlegging la grunnlaget for ny næringsvirksomhet og mer ressurseffektive og miljøvennlige byer.

## 4 Tallfesting av framtidens kompetansebehov

---

Ved å ta utgangspunkt i det detaljerte tallmaterialet fra SSBs framskrivinger i Cappelen mfl. (2013) over utviklingen i kompetansebehovet i det norske arbeidslivet fram til 2030, har vi tallfestet kompetansebehovet i scenarioene presentert i kapittelet foran. I Boks 2 gis en kort beskrivelse av framskrivingene i Cappelen mfl. (2013) og i Boks 1 viser vi hvordan vi har arbeidet med tallene for å beregne kompetansebehovet i de fire scenarioene.

Tabell 1: Sysselsetting i 1000 personer ifølge Cappelen mfl. (2013) og fire scenarioer\* oppsummerer resultatene fra scenarioarbeidet og sammenlikner de med framskrivingene i Cappelen mfl. (2013). Tabellen viser behovet for arbeidskraft i hver utdanningsretning og for hvert utdanningsnivå slik det framstår når vi bruker sysselsettingen som mål på behovet. Utdanningskategoriene er de samme som i Cappelen mfl. (2013) og Gjefsen mfl. (2014). Se Gjefsen mfl. (2014, s. 23-24) for en grundig forklaring på de valgte utdanningsnivåene. I avsnittene under diskuteres resultatene nærmere.

### 4.1 Næringer endrer betydning

---

Både framtidens eksportstruktur og graden av robotisering har stor betydning for kompetansebehovet. Mens eksporten fra Norge først og fremst påvirker næringsstrukturen, vil graden av robotisering i hovedsak endre sysselsettingsstrukturen innad i næringene. Robotiseringen vil også påvirke næringsstrukturen, men det er grunn til å tro at teknologiutviklingen vil revolusjonere innholdet i nær sagt alt arbeid.

Selv om næringsstrukturen blir påvirket av utviklingen i de fire scenarioene, er det betydelig rigiditet i endringene. Det er grunn til å tro at endringene vi står overfor i større grad påvirker hva og hvordan virksomhetene i de ulike næringene produserer, enn hvilke næringer de tilhører.

I Cappelen mfl. (2013) øker betydningen av offentlig sektor, særlig på grunn av veksten i helse-, pleie- og omsorgstjenester. Fra å utgjøre 29 prosent av total sysselsetting i 2015, står offentlig sektor utenom forsvaret for 31 prosent i 2030 ifølge disse framskrivingene. Næringsgruppen Annen privat tjenesteproduksjon øker også andelsmessig noe i perioden. Her finner vi mye forretningsmessige tjenester som konsulentvirksomhet, arkitekttjenester, regnskapstjenester, markedsføring. Det er særlig varehandelen og industrien som blir relativt sett mindre i Cappelen mfl. (2013). Varehandelen drar nytte av fortsatt sterk konsumvekst, men produktivitetsveksten er sterk i denne næringen og kan forklare den relative nedgangen. Nedgangen for industrien kommer særlig som følge av mindre oljeinvesteringer framover.

## Boks 1: Metode for tallfesting av kompetansebehovet i scenarioene

Datagrunnlaget fra framskrivingene i Cappelen mfl. (2013) består av sysselsetting av hver utdanningsgruppe i Tabell 1 for hver næring i den makroøkonomiske modellen MODAG (se boks 2). Dette datamaterialet har vi fått tilgang til i utarbeidelse av denne rapporten.

For å komme fram til tallseriene i hvert enkelt scenario, har vi foretatt justeringer i tre steg:

1. For hvert scenario har vi først vurdert hvordan sysselsettingen vil fordele seg på hver enkelt MODAG-næring sammenliknet med utviklingen i Cappelen mfl. (2013), og justert tallseriene etter dette. I scenarioet som vi kaller Grønn industri har vi for eksempel økt sysselsettingen i produksjonen av verkstedprodukter og innsatsvarer som følge av at disse næringene blir relativt sett styrket framover. På dette stadiet holdes utdanningsfordelingen i hver enkelt næring fast. En økning i sysselsettingen i én næring, øker således sysselsettingen innenfor alle utdanningsgrupper i næringen prosentvis like mye. Næringsjusteringene får i seg selv konsekvenser for kompetansebehovet fordi ulike næringer har ulik kompetansesammensetning. På dette stadiet har vi også tatt hensyn til hvordan innvandringen påvirker etterspørselen etter arbeidskraft. I Grønn industri øker innvandringen og sysselsettingen, i Techlandet blir den redusert. I de to øvrige scenarioene blir innvandringen som i Cappelen mfl. (2013). Måten innvandringen virker inn i tallfesting på, er en vurdering av størrelsen på ulike næringer. I Grønn industri har vi for eksempel økt sysselsettingen i tjenestenæringene siden det er her vi tror de ekstra innvandrerne i størst grad får jobb.
2. Dernest har vi justert den utdanningsfavoriserende teknologiske framgangen i hver næring, særlig i tjenestenæringene, i tråd med antakelsen om varierende grad av robotisering innen personrettede tjenester. Dette har stor innvirkning på kompetansebehovet innad i næringene. I scenarioet Grønn industri har vi økt sysselsettingen sammenliknet med Cappelen mfl. (2013) like mye som forskjellen mellom høy- og mellomalternativet på innvandringen i SSBs befolkningsframskrivinger, i tråd med scenariofortellingene. På tilsvarende måte har vi redusert sysselsettingen i scenarioet som heter Techlandet.
3. Til slutt har vi gjort separate vurderinger i hver enkelt næring om sysselsettingen blant enkelte utdanningsgrupper skal justeres for å være i tråd med scenariofortellingene fra kapittel 3.



## Boks 2: Kompetanseframskrivinger fra SSB

Mange land har utviklet framskrivningsmodeller for å få kunnskap om behovet for ulike typer arbeidskraft i framtiden. I en oversikt av Wilson mfl. (2004) konkluderes det med at «beste praksis» har vært å benytte en makroøkonomisk modell med flere næringer som leverer til hverandre (kryssløp) for å framskrive behovet for arbeidskraft. I Norge har vi hatt et slikt modellsystem for framskriving av behovet for ulike typer arbeidskraft siden 1993. De tre siste oppdateringene var Bjørnstad mfl. (2008), Bjørnstad mfl. (2010) og Cappelen mfl. (2013). Den siste tilbudssideoppdateringen er publisert i Gjefsen mfl. (2014).

På etterspørselssiden har opplegget vært basert på SSBs makroøkonomiske modell MODAG. MODAG skiller mellom om lag 45 produkter og 20 næringer, og spesifiserer et stort antall sluttanvendelser av produktene. Videre har produktene forskjellige priser avhengig av tilgang (norsk eller utenlandsk produsert) og anvendelse (eksport- eller hjemmemarkedet). Modellen har til sammen rundt 4000 likninger. MODAG er relativt ensartet når det gjelder beskrivelsen av arbeidskraften, siden arbeidsmarkedet kun er delt i fem utdanningskategorier. Til gjengjeld er næringsstrukturen i MODAG relativt rikt beskrevet. MODAG kan derfor gi en fyldig beskrivelse av hvordan endringene i næringsstrukturen påvirker den samlede etterspørselen etter arbeidskraft, men MODAG kan ikke i seg selv beskrive hvordan næringsutviklingen påvirker etterspørselen etter detaljerte utdanningsretninger. Ved hjelp av enkle fordelingsnøkler basert på observerte verdier blir sysselsettingen fordelt på ulike typer arbeidskraft etter utdanning.

Resultatene for etterspørsel etter arbeidskraft har vært sammenholdt med resultatene fra mikromodellen MOSART, som beregner tilgangen på arbeidskraft etter utdanning. MOSART er en dynamisk simuleringsmodell for framskrivinger av hvert individ eller et utvalg individer i befolkningen, og disses utdanningsnivå og arbeidsmarkedstilknytning. Det er både valget om å starte, fortsette og fullføre utdanninger som simuleres. I Gjefsen mfl. (2014) er det faktiske valg for perioden 2008-2012 som danner utgangspunktet for simuleringene. Livsløpet for hvert enkelt individ blir simulert ved tilfeldige trekninger av begivenheter som de enkelte individer kan bli utsatt for hvert år videre i livsløpet. Begivenhetene omfatter inn- og utvandring, død, fødsler, pardannelse og -oppløsning, husholdningstilknytning ellers, skolegang og innvirkning på utdanningsnivå, pensjonering, arbeidstilbud og -inntekter, samt et enkelt inntektsregnskap på individnivå.

Befolkningsframskrivingene til SSB er avgjørende for kompetanseframskrivingene. Beregningene er basert på MMMM-alternativet. M-ene står for middels antakelser om fruktbarhet, levealder, innenlands flytting og nettoinnvandring. Framskrivningene av befolkningen viser en relativt sterk voksende innvandrerbefolkning og at de eldre vil utgjøre en større del av befolkningen i årene framover. Mens det første er beheftet med stor usikkerhet, er det andre relativt sikkert. Begge forhold har imidlertid stor betydning for både etterspørselen og tilbudet av arbeidskraft

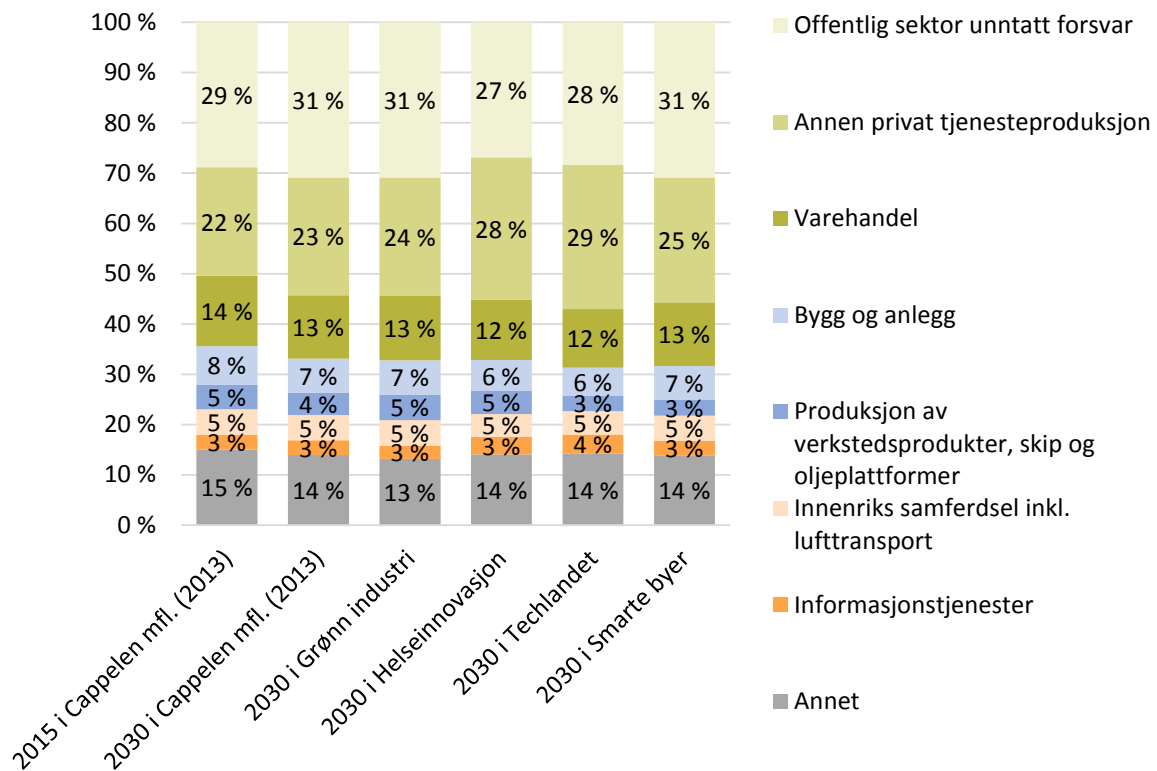
Tabell 1: Sysselsetting i 1000 personer ifølge Cappelen mfl. (2013) og fire scenarier\*

	Cappelen mfl. (2013) 2009	Cappelen mfl. (2013) 2015	Cappelen mfl. (2013) 2030	Grønn industri 2030	Helse- innovasjon 2030	Tech- landet 2030	Smarte byer 2030
<b>Total sysselsetting</b>	2604	2796	3245	3378	3245	3178	3244
<b>Kun fullført grunnskoleutdanning</b>	590	587	517	607	470	425	563
<b>Videregående opplæring</b>	444	439	429	479	397	365	455
Studieforberedende fag	294	300	297	332	276	253	316
Økonomiske og administrative fag	150	140	132	147	121	112	139
Elektrofag, mekaniske fag og maskinfag	241	266	326	383	291	297	329
Bygg- og anleggsgfag	113	135	188	219	162	169	198
Andre naturvitenskapelige, tekniske og håndverksfag	141	159	203	230	184	203	218
Pleie- og omsorgsfag	103	110	151	172	117	137	161
Andre fag	108	122	156	176	142	159	170
<b>Bachelorutdanning</b>	644	724	957	840	1130	1051	892
Annen universitets- og høgskoleutdanning	29	35	54	45	64	59	49
Humanistiske og estetiske fag	45	49	57	49	73	67	53
Lærerutdanninger og pedagogikk	153	165	218	211	233	227	215
Samfunnsfag og jus	35	44	59	49	74	69	54
Økonomiske og administrative fag	114	132	169	142	215	199	157
Ingeniørutdanning	74	74	74	65	96	82	65
Andre naturvitenskapelige fag, tekniske fag og håndverksfag	55	67	90	77	116	105	82
Pleie- og omsorgsfag	83	94	144	123	155	146	132
Andre helse-, sosial- og idrettsfag	56	65	92	79	104	97	85
<b>Masterutdanning</b>	221	253	318	298	343	372	274
Annen universitets- og høgskoleutdanning	25	26	30	28	32	35	26
Humanistiske og estetiske fag	24	27	32	30	33	37	27
Lærerutdanninger og pedagogikk	5	6	7	7	7	8	7
Samfunnsfag	21	26	35	32	35	39	30
Jus	19	22	29	27	31	35	25
Økonomiske og administrative fag	31	38	50	46	56	61	43
Sivilingeniørutdanning	35	39	47	44	55	57	40
Andre naturvitenskapelige fag, tekniske fag og håndverksfag	40	47	55	52	63	68	48
Medisin	18	21	29	27	27	30	24
Tannhelsefag	3	3	4	4	4	4	4

\*Se Gjefsen mfl. (2014, s. 23-24) for en detaljert forklaring til utdanningsnivåene.

Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

**Figur 8: Næringsstrukturen målt som prosent av total sysselsetting i Cappelen mfl. (2013) og fire scenarier**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

I scenarioet *Grønn industri* får vi ikke den samme nedgangen i det som i dag framstår som tunge leverandørnæringer til petroleumsvirksomheten. Det gjelder for næringene produksjon av verkstedprodukter, skip og oljeplattformer og produksjon av produktinnsats og investeringsvarer. I dette scenarioet finner disse næringene nye markeder for sin petroleumskompetanse. Andre industrinæringer opplever imidlertid et raskere fall enn i SSB-framskrivingene på grunn av at petroleumskompetansen har gitt høy avkastning og ført til en relativt høy vekst i det norske kostnadsnivået. Samlet sett utgjør industrien derfor det samme av samlet sysselsetting i 2030 sammenliknet med i Cappelen mfl. (2013). Det er særlig private tjenestenæringer som vokser i *Grønn industri*. Årsaken er en relativt liten grad av robotisering og teknologisk framskritt innen disse næringene. Dette fører til en lavere produktivitetsvekst og et større arbeidskraftsbehov.

I *Helseinnovasjon-scenarioet* opplever vi derimot sterk grad av robotisering i tjenestenæringene. Dette blir offentlig sektor i stand til å dra nytte av. Særlig helse-, pleie- og omsorgstjenestene til befolkningen kan opprettholdes uten like sterk vekst i sysselsettingen. Målt som andel av total sysselsetting i 2030 reduseres offentlig sektor til kun 27 prosent, mot 31 prosent i Cappelen mfl. (2013) og scenarioet vi kalte *Grønn industri*. Til gjengjeld krever den sterke veksten i bruken av avansert teknologi i tjenestenæringene et voksende marked for konsulenttjenester og teknologiutviklere. Disse er organisert i næringen annen privat

tjenesteyting, som øker fra å utgjøre 23 prosent av total sysselsetting i Cappelen mfl. (2013) til å utgjøre 28 prosent i dette scenarioet.

Scenarioet som vi har kalt Techlandet minner mye om scenarioet Helseinnovasjon næringsmessig, men årsaken til utviklingen er delvis forskjellig. Den teknologiske revolusjonen innen tjenestenæringene er den samme. Dermed er det sterk vekst i deler av den private tjenestenæringen som utvikler, implementerer og vedlikeholder teknologien. Mens eksportvirksomhetene i Helseinnovasjon-scenarioet i stor grad bygger på dagens petroleumskompetanse, har det i Techlandet vokst fram helt nye eksportnæringer. Også mange av disse er rene tjenesteleverandører. Næringen annen privat tjenesteproduksjon vil derfor ha vokst til å utgjøre hele 29 prosent av den samlede sysselsettingen i Norge i 2030, og vil alene være større enn offentlig sektor som utgjør 28 prosent i dette scenarioet.

I scenarioet Smarte byer er imidlertid offentlig sektor desidert den største sektoren i Norge i 2030, i likhet med i Cappelen mfl. (2013) og i Grønn industri. I disse tre utgjør den 31 prosent av samlet sysselsetting dette året. Årsaken til dette er imidlertid noe forskjellig fra de andre scenarioene. I Smarte byer er det mindre grad av robotisering i tjenestenæringene som øker behovet for ansatte innen den arbeidsintensive offentlige sektoren. De nye eksportnæringene som har dukket opp, hadde ikke klart dette uten en vesentlig lavere lønns- og kostnadsvekst i Norge enn i de andre scenarioene og også sammenliknet med handelspartnerne. De vanskeligere tidene som kom i kjølvannet av å finne nye eksportnæringer, førte også til kraftige innstrammingsbehov i offentlig sektor. Hadde det ikke vært for dette hadde offentlig sektor vært enda større i dette scenarioet.

## 4.2 Behovet for ufaglærte

Når vi i denne rapporten snakker om faglært og ufaglært arbeidskraft ønsker vi å skape et skille mellom de som har kun grunnskoleutdanning eller mer allmenn utdanning fra videregående opplæring på den ene siden, og de som har ulike typer fagopplæring fra videregående på den andre. I tråd med funnene i Bjørnstad og Skjerpen (2006) er det ut fra arbeidsmarkedssituasjonen til disse to gruppene grunn for å gjøre et slikt skille.

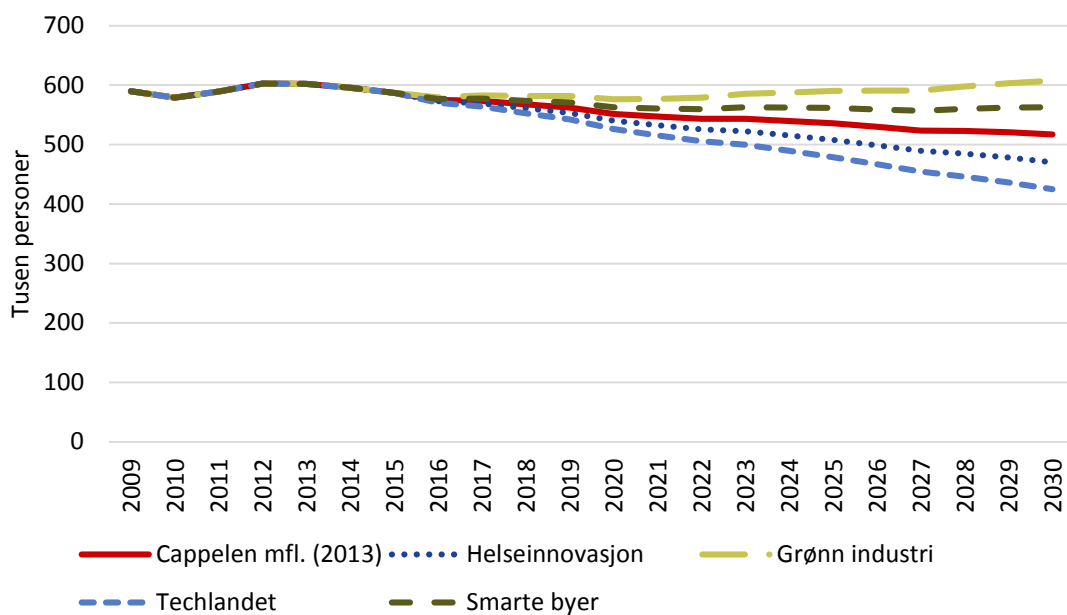
Behovet for ufaglærte i de ulike scenarioene er preget av tre viktige utviklingstrekk:

1. *Den teknologiske utviklingen og graden av robotisering i tjenestenæringene.* Det er i disse næringene mange ufaglærte jobber. I Norge har ufaglærte et høyt lønnsnivå og dersom teknologiutviklingen tillater det vil det være sterke incentiver for arbeidsgivere i særlig disse næringene til å rasjonalisere produksjonsprosessene ved å erstatte arbeidskraft med roboter og ny teknologi. I motsatt fall, dersom teknologiutviklingen i tjenestenæringene henger etter, vil behovet for ufaglærte øke sterkere.

2. *Inntektsveksten og konkurranseevnen til Norge.* Konkurranseevnen er bestemmende for inntektsveksten i landet, og dermed også for veksten i skattegrunnlagene som skal finansiere offentlig sektor. Dersom konkurranseevnen blir svak, slik som vi har gått gjennom i scenarioene Smarte byer og Techlandet, må også offentlig sektor rasjonalisere på arbeidskraftsbruken. Dette rammer særlig ufaglærte, som ofte er mest utsatt i rasjonaliseringsprosesser.
3. *Innvandringen.* En del av innvandringen til Norge skyldes et svakt arbeidsmarked i hjemlandet og et høyt lønnsnivå i Norge. På begge disse områdene er det sterkest incentiver for ufaglærte å søke arbeid i Norge. Arbeidsledigheten er langt høyere blant ufaglærte i andre europeiske land enn i Norge, og den sammenpressete norske lønnsstrukturen innebærer at de med lavest kompetanse har den relativt sett høyeste lønnen i Norge sammenliknet med andre land.

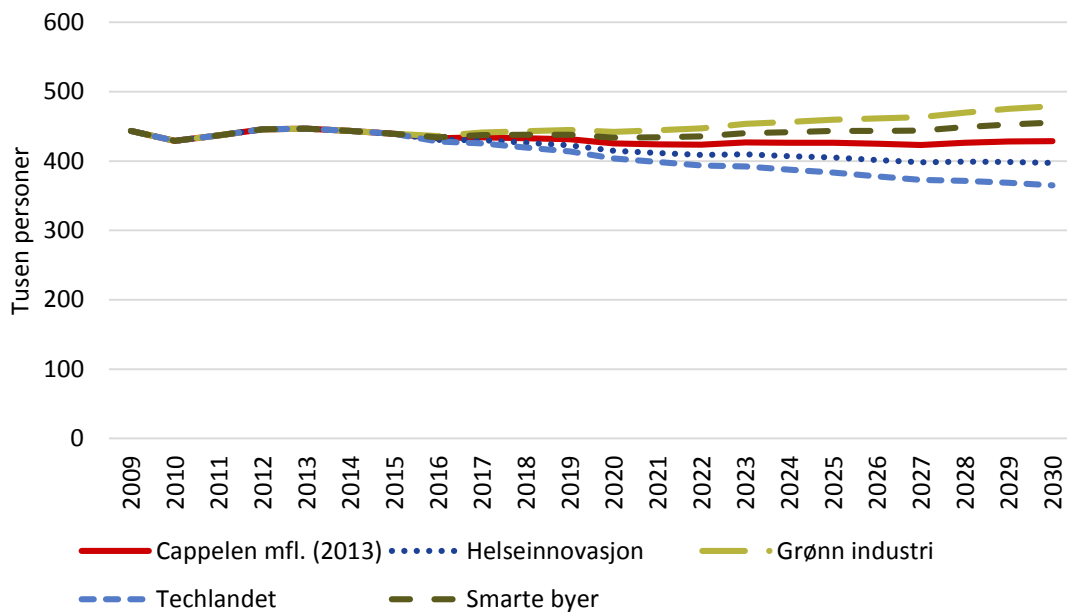
Bjørnstad og Skjerpen (2006) finner at både de med kun fullført grunnskoleutdanning og de som ikke har videre utdanning enn studieforbereidende fra videregående kategoriseres som ufaglært arbeidskraft i arbeidslivet. I tråd med dette viser Figur 9 og Figur 10 utviklingen i behovet for ufaglært arbeidskraft i Norge ifølge Cappelen mfl. (2013) og de fire scenarioene.

**Figur 9: Behovet for arbeidskraft med enten kun fullført grunnskoleutdanning eller uoppgitt utdanning i Cappelen mfl. (2013) og fire scenarioer**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

**Figur 10: Behovet for arbeidskraft med studieforbereidende og økonomi og administrasjon fra videregående i Cappelen mfl. (2013) og fire scenarier**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Som vi ser av figurene er det et betydelig sprik i anslagene på sysselsettingen av ufaglært arbeidskraft når vi kommer til 2030. I scenarioet som vi har kalt Grønn industri er behovet samlet sett for disse to utdanningskategoriene på hele 939.000 personer. Dette er 125.000 flere personer enn i Cappelen mfl. (2013) og hele 260.000 flere enn i scenarioet som har fått navnet Techlandet.

I Grønn industri taler alle tre punktene over for høy etterspørsel etter ufaglært arbeidskraft. I dette scenarioet er graden av robotisering i tjenestenæringene lav, konkurranseevnen sterk og innvandringen til Norge høy. I Techlandet er det motsatt. Disse to scenarioene utgjør således ytterpunktene blant scenarioene. I scenarioet vi har kalt Smarte byer, som også opplever relativt stort behov for ufaglært arbeidskraft, er det den mindre graden av robotisering som driver dette. En periode med svak utvikling i konkurranseevnen og en antatt lavere innvandring demper imidlertid behovet for ufaglærte i dette scenarioet. I Helseinnovasjon opplever vi robotisering i tjenestenæringene. Det demper behovet for ufaglærte. Men et relativt høyt norsk lønnsnivå og god konkurranseevne holder innvandringen oppe og bidrar til at behovet for ufaglærte ikke faller like mye som i Techlandet.

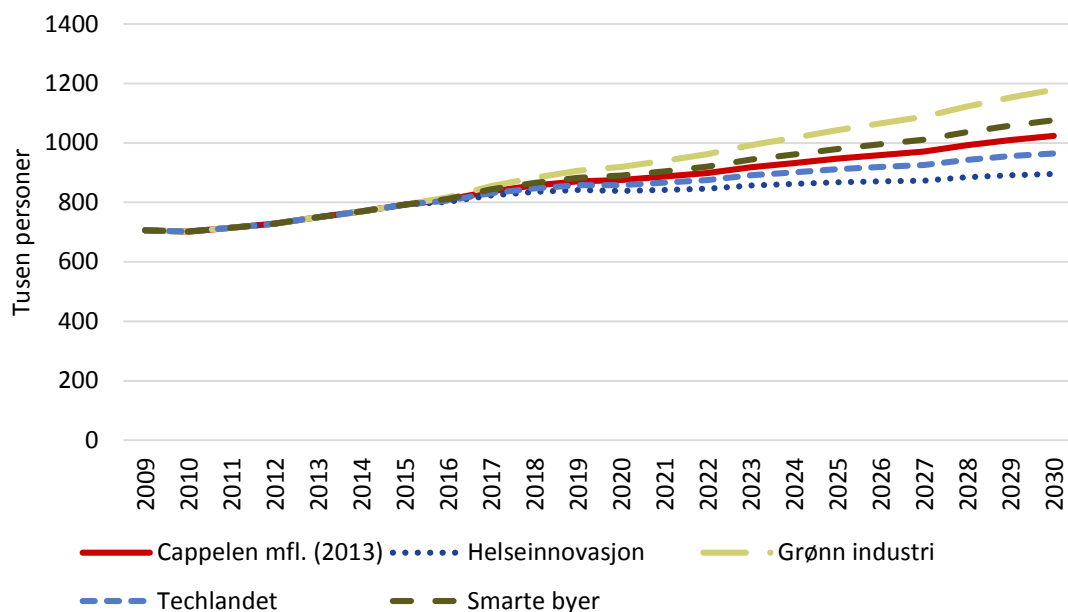
### 4.3 Behovet for yrkesfagsutdannede med videregående opplæring

Yrkesfagsutdannede med videregående opplæring er faglært arbeidskraft, men som likevel i stor grad kan bli overflødige dersom den teknologiske utviklingen fortsetter i samme tempo som den har gjort til nå. I Norge er denne arbeidskraften relativt dyr og deres

arbeidsoppgaver kan bli gjenstand for standardisering og prefabrikasjon. Dette gjenfinner vi i sysselsettingstallene i Figur 11. Figuren viser utviklingen i sysselsetting fram til 2030 ifølge Cappelen mfl. (2013) og de fire scenarioene fra forrige kapittel.

Som med ufaglært arbeidskraft, er det i scenarioet vi har kalt Grønn industri at behovet for yrkesfagutdannede blir størst framover. Det skyldes særlig at behovet for slik arbeidskraft er høyt i de industrinæringene som i dette scenarioet lykkes med omstillingsprosessen fra leveranser til den norske petroleumsvirksomheten til andre markeder og andre produkter. Mens andelen av de sysselsatte som har yrkesfag med videregående opplæring ifølge Cappelen mfl. (2013) er 28 prosent totalt i Norge i 2015, utgjør de henholdsvis 50 og 43 prosent i de to «leverandørnæringene» produksjon av verkstedprodukter, skip og oljeplattformer og produksjon av produktinnsats og investeringsvarer. Det er disse næringene som vokser relativt sett mye i scenarioet Grønn industri. Samtidig opplever Norge at graden av robotisering er svak i tjenesteproduksjonen. Dette støtter opp under behovet for den faglærte arbeidskraften i tjenestenæringene.

**Figur 11: Behovet for arbeidskraft med yrkesfagutdannelse med videregående opplæring i Cappelen mfl. (2013) og fire scenarioer. 1000 personer**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

I scenarioet som har fått navnet Smarte byer er det også begrenset grad av robotisering, noe som taler for et økende behov for yrkesfagutdannede. Men konkurranseevnen har vært svak og nye eksportnæring har dukket opp i kjølvannet av omstillingen Norge har vært gjennom. Disse næringene bruker i mindre grad faglært arbeidskraft fra videregående, men produserer i større grad tjenester ved å benytte høyere utdannet arbeidskraft. Likevel ser vi av Figur 11 at

den begrensede robotiseringsprosessen øker behovet for disse mer enn i Cappelen mfl. (2013) framover.

I scenarioene Helseinnovasjon og Techlandet blir de yrkesfagutdannede med videregående opplæring utsatt for rasjonalisering av produksjonsprosessene i større grad enn i de øvrige scenarioene. Behovene for disse stiger således i et svakere tempo. I 2030 er behovet for yrkesfagutdannede fra videregående på nesten 1,2 millioner personer i Norge. Dette er 300.000 personer mer enn i scenarioet Helseinnovasjon samme år, og 400.000 personer mer enn i dag.

Denne gruppen består av blant annet bygg- og anleggsgfag, elektrofag, mekaniske fag, maskinfag, tekniske fag og andre håndverksfag. Men den består også av pleie- og omsorgsfag. I Cappelen mfl. (2013) utgjør sysselsettingen av de med pleie- og håndverksfag 150.000 personer i 2030. Det er spesielt denne gruppen som opplever lavere sysselsetting i scenarioet Helseinnovasjon, da sysselsettingen samme året kun er på 117.000 personer. Her ser vi kanskje den sterkeste effekten av robotiseringsantakelsene i dette scenarioet sammenliknet med i Grønn industri.

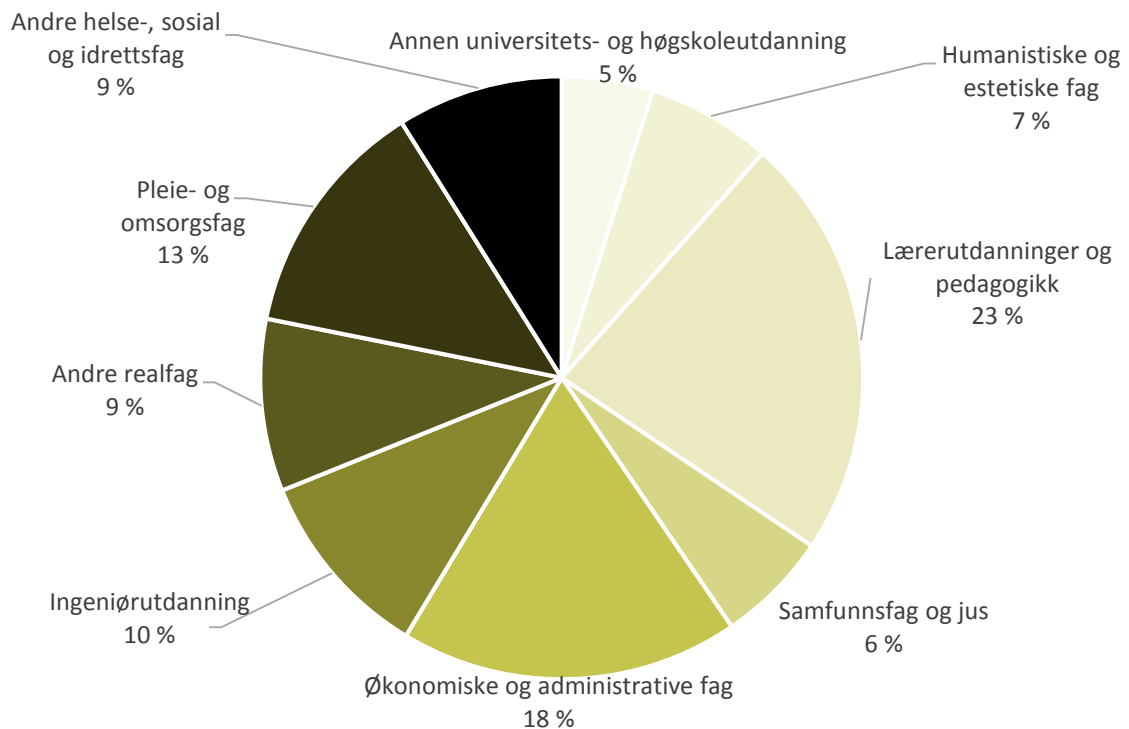
## 4.4 Behovet for bachelorutdannede

---

Når vi skal se på behovet for bachelorutdannede skiller vi mellom 9 utdanningsretninger. De største gruppene er lærere, økonomer og pleie- og omsorgsutdannede. I 2015 er det ifølge Cappelen mfl. sysselsatt 165.000 personer med lærerutdanning eller pedagogikk. Det utgjør 23 prosent av alle bachelorutdannede. Til sammenlikning er det 132.000 personer med økonomi- og administrasjonsutdanning og 94.000 personer med pleie- og omsorgsutdanning. De øvrige gruppene er ingeniørutdanning, annen realfagsutdanning, samfunnsfag og jus, humanistiske og estetiske fag, andre helse-, sosial- og idrettsfag og annen universitets- og høyskoleutdanning. Figur 12 viser antall sysselsatte i 2015 ifølge Cappelen mfl. (2013) fordelt på disse gruppene.



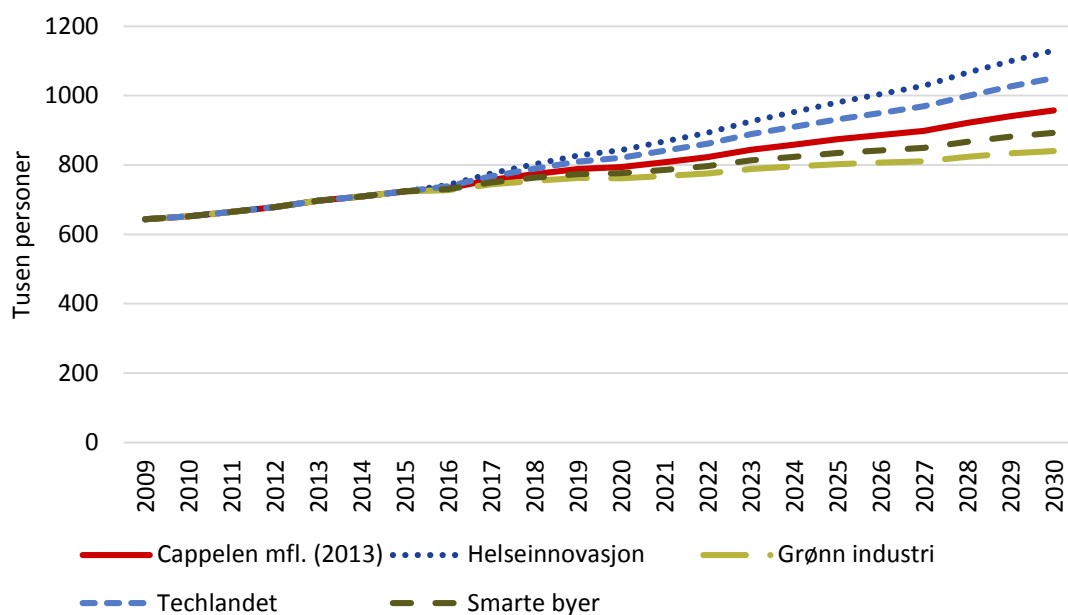
**Figur 12: Fordelingen av antall sysselsatte bachelorutdannede på ni utdanningsretninger i 2015 ifølge Cappelen mfl. (2013)**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Figur 13 viser utviklingen i behovet for bachelorutdannede fram til 2030 ifølge Cappelen mfl. (2013) og de fire scenarioene fra forrige kapittel. Figur 14 viser hvordan sysselsettingen fordeler seg på de ulike utdanningsretningene.

**Figur 13: Behovet for arbeidskraft med bachelorutdanning i Cappelen mfl. (2013) og fire scenarier. 1000 personer**



---

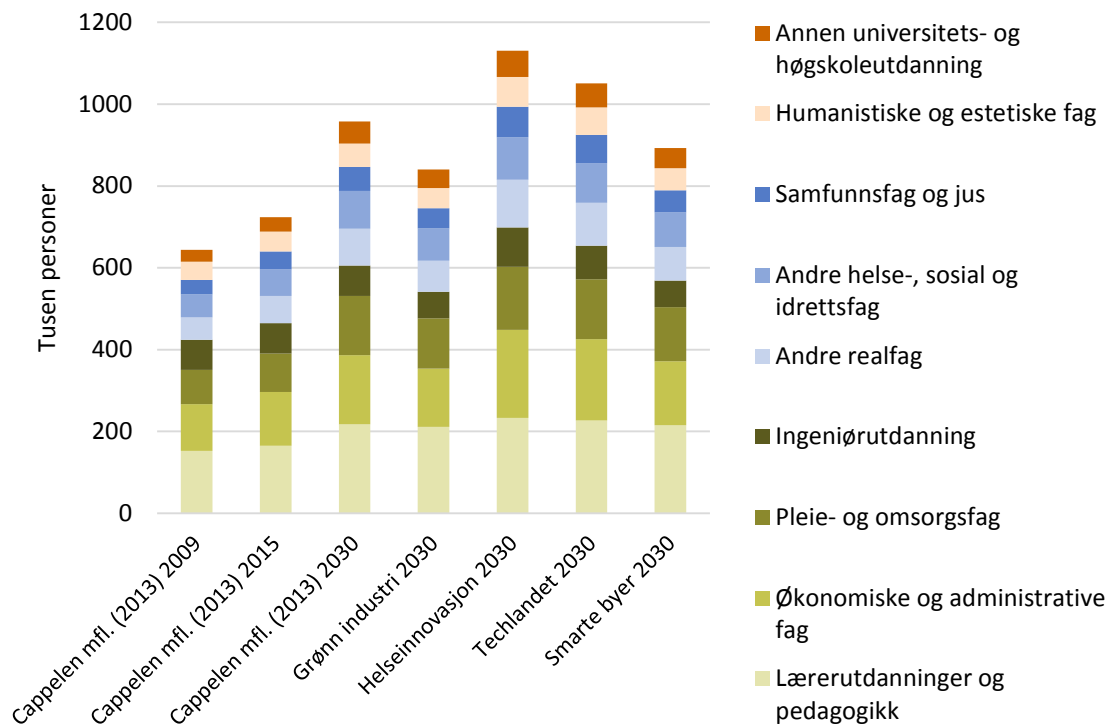
Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Størst blir behovet for bachelorutdannede i scenarioet vi har kalt Helseinnovasjon. I dette scenarioet vil den økonomiske veksten i Norge holde seg relativt høy, selv om petroleumsvirksomheten trappes ned. Det skyldes at kompetansen fra petroleumssektoren kan nyttiggjøres i annen virksomhet og det vil skje en omfattende teknologisk utvikling og robotiseringsprosess innen både vare- og tjenesteproduksjonen. Inntektsveksten til tross, robotiseringen innebærer at vi ikke i like stor grad som ellers trenger å møte behovene for offentlige tjenester med å sysselsette flere i offentlig sektor. Antall pleie- og omsorgsutdannede med bachelorgrad øker i dette scenarioet med vel 60.000 personer fra 2015 til 2030. En del av denne veksten skyldes at robotiseringen har erstattet de med lavere utdanning innen helse- og omsorgssektoren, og at det da også trengs mer utdannet personell for å betjene den nye teknologien. Det åpner for stor anvendelse av ingeniører og realfagsutdannede i tjenestenæringene og ikke minst i helse- og omsorgssektoren. Slik er det ellers i arbeidslivet også. Den teknologiske revolusjonen innen tjenestenæringene vil føre til at det blir generelt flere sysselsatte med bachelorgrad. Målt i forhold til i Cappelen mfl. (2013) er veksten størst blant økonomi- og administrasjonsutdannede. I 2030 vil det i dette scenarioet være sysselsatt 215.000 personer med slik utdanning i Norge. Ifølge Cappelen mfl. (2013) vil det være knapt 170.000 økonomer samme år. Dette viser hvordan robotiseringen i tjenestenæringene, som rasjonaliserer bort mye arbeidskraft med lav utdanning, faktisk vil skape behov for flere høyt utdannede for å betjene teknologien og fordi teknologien skaper synergi-gevinster som høyt utdannede kan hente ut.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Se Tesfaye (2013) for en beskrivelse av hvordan teknologiutviklingen øker behovet for arbeidskraft med høy kompetanse.

**Figur 14: Fordelingen av sysselsettingen av bachelorutdannede i 1000 personer på utdanningsretninger ifølge Cappelen mfl. (2013) og fire scenarier**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Også i scenarioet som har fått navnet Techlandet er det store robotiseringsgevinster i tjenestenæringene. Sammenliknet med Helseinnovasjon har Norge måttet bygge opp helt nye eksportnæringer. Den store skaren med kompetanse på bachelornivå som leverandørindustrien til petroleumssektoren nyttiggjorde seg av, var ikke like lett å finne rom for i de nye næringene som dukket opp. Selv om behovet for bachelorutdannede vokser kraftig også i dette scenarioet, er veksten derfor ikke like sterk som i Helseinnovasjonsscenarioet. Mens antall sysselsatte med enten ingeniørutdanning eller utdanning innen andre naturvitenskapelige fag, tekniske fag og håndversfag vokser med 71.000 personer fra 2015 til 2030 i Helseinnovasjonsscenarioet, er veksten kun på 46.000 i Techlandet. De nye eksportnæringene bygger i større grad på arbeidskraft med kompetanse på masternivå.

Vi har også en rekke nye eksportnæringer i scenarioet Smarte byer, men i motsetning til de to scenarioene vi har omtalt så langt, opplever vi her mindre grad av robotisering og teknologiske framskritt i tjenestenæringene. Det gjør vi heller ikke i scenarioet vi har kalt Grønn industri. I disse to scenarioene er veksten i behovet for bachelorutdannede svakest, og klart svakere enn i Cappelen mfl. (2013).

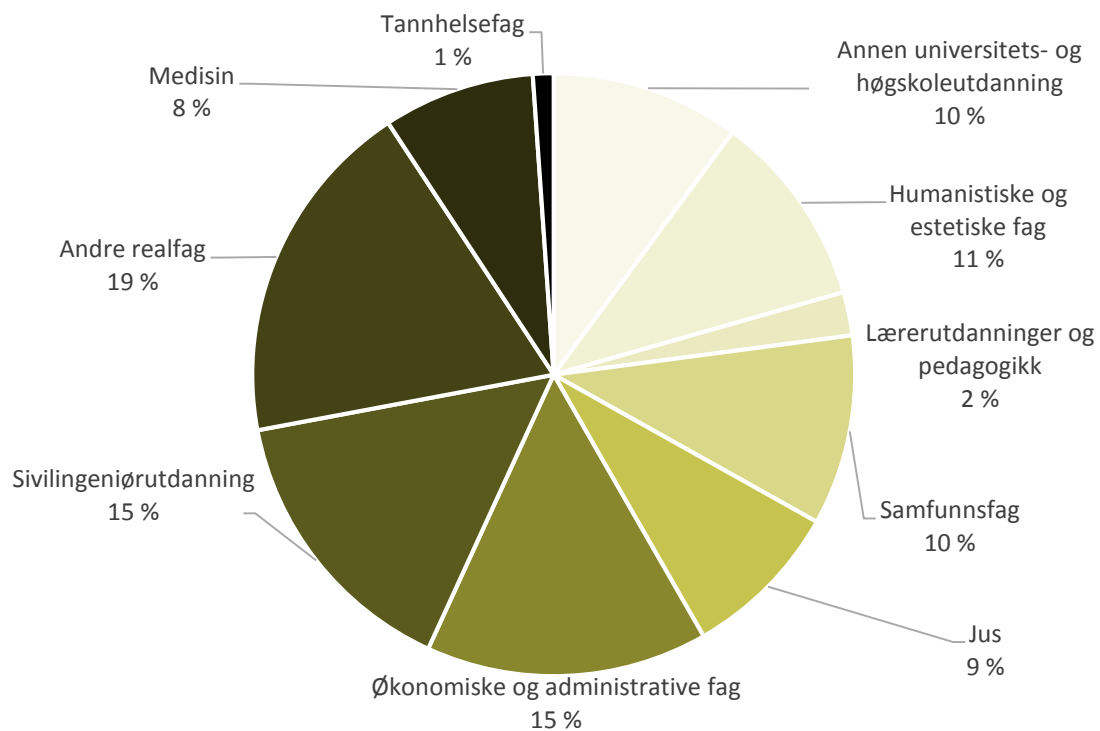
Den svakeste veksten av bachelorutdannede finner vi i scenarioet Grønn industri. Liten grad av robotisering i tjenestenæringene og en konsentrasjon av kompetanse i noen få store

eksportnæringer, medfører at behovet ellers er lavt. I scenarioet som heter Smarte byer vil et mylder av små kompetansebedrifter skape et større behov for bachelorutdannede. Men også her er den teknologiske utviklingen innen tjenestesektorene lav, slik at mye tjenesteproduksjon fortsatt vil foregå ved hjelp av manuelle prosesser. Fraværet av roboter og teknologiske løsninger skaper således et mindre marked for bachelorutdannede til å betjene teknologien.

## 4.5 Behovet for master- og ph.d.-utdannede

Mens behovet for bachelorutdannede i stor grad øker med den teknologiske utviklingen fordi teknologien må betjenes, får behovet for master- og ph.d.-utdannede seg et løft fordi teknologien skaper synergier og gevinster ved å sysselsette disse. Det gjenfinner vi i scenarioene.

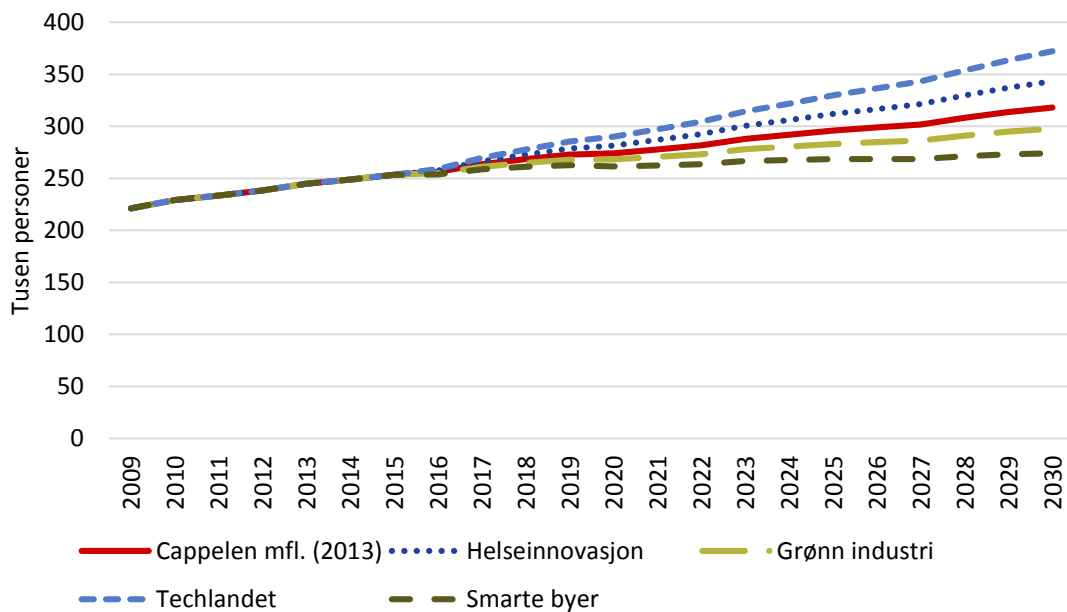
**Figur 15: Fordelingen av antall sysselsatte master- og ph.d.-utdannede på ti utdanningsretninger i 2015 ifølge Cappelen mfl. (2013)**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Ifølge Cappelen mfl. (2013) er det flest master- og ph.d.-utdannede med realfagsutdanning, sivilingeniørutdanning og utdanning innen økonomi og administrasjon. Mens gruppen andre naturvitenskapelige fag, tekniske fag og håndversfag står for 19 prosent av de sysselsatte med master- og ph.d.-utdanning i 2015, står de to andre for 15 prosent. Figur 15 viser fordelingen på de øvrige utdanningsretningene.

**Figur 16: Behovet for arbeidskraft med master- eller ph.d.-utdanning i Cappelen mfl. (2013) og fire scenarier. 1000 personer**



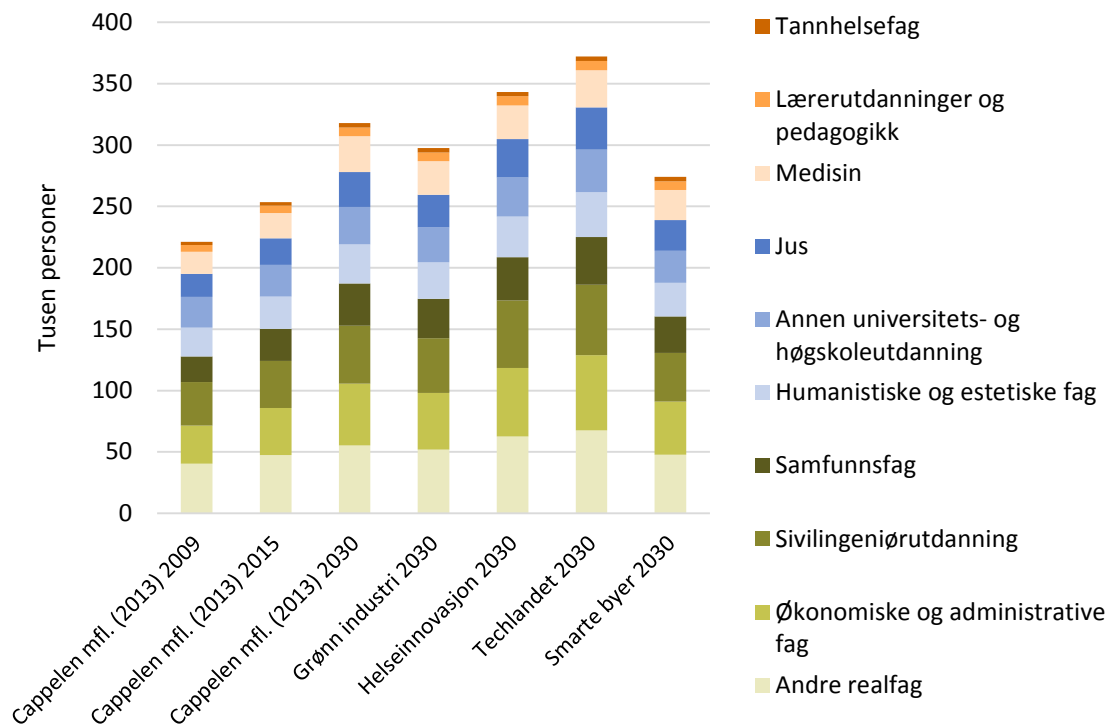
Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Figur 16 viser utviklingen i sysselsettingen av master- og ph.d.-utdannede fram til 2030 i Cappelen mfl. (2013) og de fire scenarioene vi har fokusert på i denne rapporten. Figur 17 viser hvordan sysselsettingen fordeler seg på utdanningsretninger.

Mens det i scenarieret som heter Helseinnovasjon var bachelorutdannede som opplevde den sterkeste etterspørselsveksten, er veksten sterkest blant master- og ph.d.-utdannede i scenarieret som vi har kalt Techlandet. I begge disse scenarioene opplevs det sterk teknologisk framgang og stor grad av robotisering innen tjenestenæringene. Forskjellen mellom dem gjelder antakelsen om hvordan næringslivet utvikler seg i den globale konkurransen. I Helseinnovasjon drar vi nytte av den eksisterende kompetansen fra petroleumsvirksomheten. Det gagnar bachelorutdannede i stor grad. I Techlandet utvikles det spisskompetanse innen en rekke nye områder og det private arbeidslivet organiseres i mindre høyteknologiske bedrifter orientert rundt personer med kompetanse fra master- og ph.d.-nivå. Utviklingen i Techlandet er imidlertid drevet av kombinasjonen av robotisering og framveksten av nye næringer. De nye eksportnæringene er således delvis fundert på kompetansen om hvordan utvikle ny teknologi for tjenestenæringene.

I Techlandet vokser særlig behovet for realfagsutdannede, sivilingeniører og andre. Fra et anslått nivå på sysselsettingen av disse på 86.000 personer i 2015 ifølge Cappelen mfl. (2013), legger dette scenarieret til grunn en sysselsetting av realfagsutdannede på master- og ph.d.-nivå på hele 125.000 personer i 2030. Dette er 22.000 flere enn anslått i Cappelen mfl. (2013) samme år. Ifølge Helseinnovasjon vil det være 118.000 sysselsatte realfagsutdannede fra master- eller ph.d.-nivå i 2030.

**Figur 17: Fordelingen av sysselsettingen av master- og ph.d.-utdannete på utdanningsretninger ifølge Cappelen mfl. (2013) og fire scenarier. 1000 personer**



Kilde: Cappelen mfl. (2013) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Når vi ser på i hvilke scenarier antallet med master- og ph.d.-utdannelse vokser minst i årene framover, finner vi Smarte byer. Den samlede veksten fra 2015 til 2030 er her anslått til «kun» 21.000 personer. I 2030 er dette 44.000 personer færre enn i Cappelen mfl. (2013). Årsaken til dette er i hovedsak knyttet til robotiseringsantakelsene i dette scenarier. Når robotiseringen av tjenestenæringene uteblir, er også eksportnæringene annerledes i dette scenarier sammenliknet med Techlandet. Mens eksportnæringene i Techlandet i stor grad dreide seg om teknologikunnskap, er de i Smarte byer-scenarier mer orientert om byplanlegging, infrastrukturbygging, samferdsel og finans. Her er det et større behov for bachelorutdannede enn master- og ph.d.-utdannede.

Også i Grønn industri vokser behovet for master- og ph.d.-utdannede saktere enn i Cappelen mfl. (2013) og i scenarierene Techlandet og Helseinnovasjon. Det er selvsagt antakelsen om mindre grad av robotisering av tjenestenæringene som slår inn, men det er også en forestilling om at de eksisterende eksportnæringene i tilknytning til dagens petroleumsvirksomhet i større grad trenger bachelorutdannede enn master- og ph.d.-utdannede.

## 5 I hvilken grad kan kompetansebehovet møtes?

---

På samme måte som framskrivningene til SSB er forbundet med usikkerhet, er ingen av scenarioene fra forrige kapittel en fasit på hvordan fremtiden blir.

For det første vil enhver modellberegning måtte legge til grunn premisser som på lang sikt kan endre seg. Atferdsendring kan underveis også påvirke premissene for modellen. Både tilbuds- og etterspørselssiden av arbeidsmarkedet tilpasser seg og både ubalanser og atferdsendringer vil oppstå og påvirke hverandre. Det er heller ikke nødvendigvis en direkte kobling mellom næringsstruktur og kompetansebehov. Ulike utdanninger kan møte samme næring, og helt nye utdanningsløp og næringsmuligheter kan oppstå. Det er derfor også en viss substitusjonsmulighet mellom utdanninger.

For det andre er det betydelig usikkerhet knyttet til innvandrernes utdanningsbakgrunn. I Gjefsen mfl. (2014) justeters tilbudsframskrivningene fra Cappelen mfl. (2013) blant annet som følge av ny utdanningsinformasjon hos innvandrerne. Det betyr blant annet at tilbøyeligheten til å ta lang høyere utdanning synker.<sup>9</sup> Vi vet likevel lite om fremtidige innvandreres utdanningsnivå og preferanser.

For det tredje, og relatert til dynamikken over, er det usikkerhet omkring utdanningstilbøyelighet og preferanser hos unge. Erfaringsmessig vil unge utdanningssøkende over tid i stor grad møte arbeidsmarkedets behov, og bidrar samtidig til å forme arbeidsmarkedet selv. Utdanningsinstitusjonenes rolle i å utruste studentene med høy og relevant kompetanse og utvikle nye kunnskapsområder vil påvirke fremtidens evne til å utvikle og ta i bruk teknologi, omstille økonomien og håndtere utfordringer som befolkningsvekst og klimautfordringer.

Dette kapitlet drøfter ytterligere usikkerheter som bidrar til å nyansere alle framskrivningene.

### 5.1 Dynamikk i tilbud og etterspørsel

---

Tilbudsframskrivningene i Cappelen mfl. (2013) og Gjefsen mfl. (2014) har en annen tolkning enn sysselsettingsframskrivningene. Tilbudsframskrivningene er basert på at studietilbøyeligheten til befolkningen er konstant når man kontrollerer for en rekke demografiske og sosioøkonomiske kjennetegn. Det er altså ikke tatt hensyn til

---

<sup>9</sup> Gjefsen mfl. (2014) oppdaterer tilbudsframskrivningene i Cappelen mfl. (2013) på bakgrunn av bedre analyser for innvandrernes utdanning og modelloppdateringer. Etterspørselsframskrivningene fra Cappelen mfl. (2013) ligger fast, men gjengis. Justeringen av fordelingen mellom kort og høy utdanning i Gjefsen mfl. (2014) skyldes i hovedsak modelloppdateringer og ikke ny informasjon om innvandrernes utdanning.

atferdsendringer etter hvert som samfunnet og økonomien endres. En implikasjon av dette er at tilbudsframskrivingene forutsetter at utdanningskapasiteten kun følger de demografiske og sosioøkonomiske endringene i samfunnet. Mens sysselsettingsframskrivingene er en gjetning på de framtidig utviklingstrekkene, gir tilbudsframskrivingene et bilde av hva som skjer dersom prioriteringene knyttet til utdanningskapasiteten og ungdommens studievalg ikke endres.

Framskrivingene av tilbud og etterspørsel kan tilsynelatende vise store ubalanser. Det påpekes at framskrivingene er forbundet med stor usikkerhet. Selv om de skulle reflektere realiteter, kan det ikke i praksis oppstå store overskudd av enkelte typer arbeidskraft og store underskudd av andre. Det vil settes i gang krefter i økonomien og atferdsendringer hos studenter og myndigheter for å redusere ubalansene.

Når det oppstår ubalanser vil det i realiteten oppstå prosesser både på etterspørselssiden og tilbudssiden. På etterspørselssiden vil virksomhetene se seg om etter annen beslektet kompetanse som kan erstatte kompetanse det er knapphet på, eller de vil vurdere om investeringer i kapitalutstyr kan rasjonalisere bort behovet. Dette kalles faktorsubstitusjon. Det er også mulig at virksomheter kan kjøpe inn tjenestene eller produktene i stedet for å produsere det selv. På nasjonalt nivå, kan dette kjøpes inn fra utlandet.

Videre vil lønnsdannelsen også kunne tilpasse seg og gjøre arbeidskraften det er knapphet på dyrere og arbeidskraften det er overflod av billigere. Dette vil framskynde substitusjonen, både mellom ulike typer arbeidskraft og mellom arbeidskraft og kapital og (importert) produktinnsats.

På tilbudssiden vil selvsagt studentene og de arbeidsledige skue til hvilken kompetanse det er et stort behov for, og velge studier og videreutdanninger i den retningen.<sup>10</sup> Samtidig vil myndighetene endre utdanningsbevilgningene for å møte det økte studenttallet til disse studiene. Da er det naturlig at studieretninger som gir kompetanse det er et overskudd av blir nedskalert tilsvarende. Det er også naturlig at det blir satt fokus på effektiviteten i utdanningsinstitusjonene for å øke studentgjennomstrømningen og redusere frafall på studier som gir ettertraktet kompetanse.

### 5.1.1 Ubalanser i framskrivingene

Figur 18 og Figur 19 sammenstiller tilbudsframskrivingene i Gjefsen mfl. (2014) med etterspørselsframskrivingene i Cappelen mfl. (2013) og de fire scenarioene vi har studert i denne rapporten for henholdsvis bachelor og master-/ph.d.-utdannede. Som vi ser er det som

---

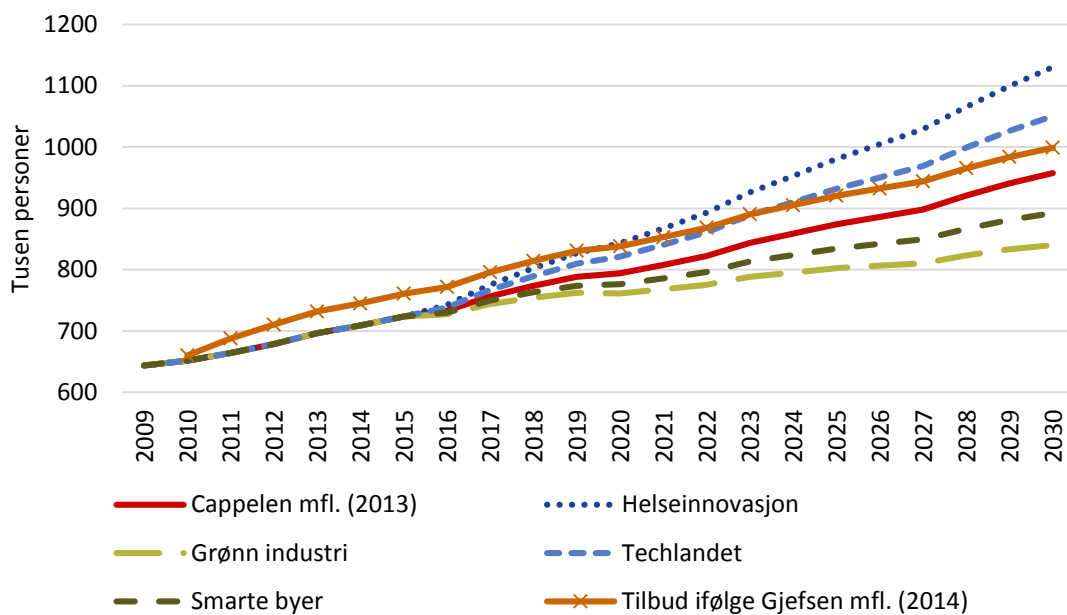
<sup>10</sup> Se DAMVAD (2015): Styringsvirkemidler som påvirker utdanningsvalg, om en drøfting av hvor effektive virkemidler myndighetene besitter i å påvirke ungdoms utdanningsvalg og hvor godt informerte ungdommen er når valgene blir tatt.



påpekt over et overskudd av arbeidskraft med slik utdanning i framskrivingene til SSB. For master- og ph.d.-utdannede vil overskuddet bestå også når man sammenlikner med alle scenarioene.

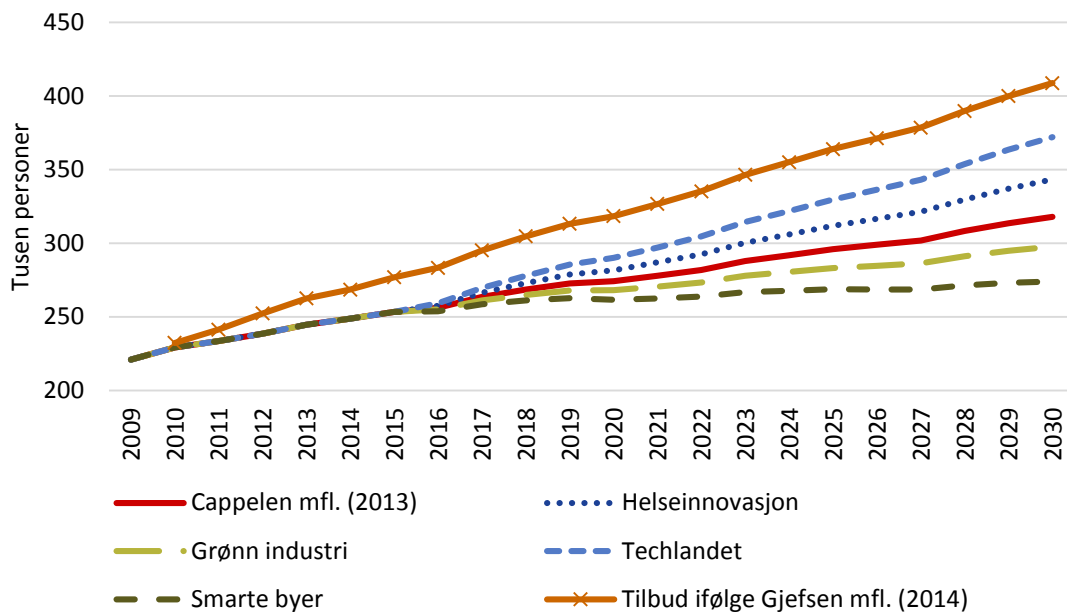
Også i scenarioet vi har kalt Techlandet framstår det som et overskudd av master- og ph.d.-utdannede, men vi må her huske på at vi antar en langt lavere innvandring i dette scenarioet sammenliknet med det som ligger til grunn for tilbudskurven fra Gjefsen mfl. (2014). Det er imidlertid ikke mulig å fordele den lavere innvandringen på utdanninger og vi kan derfor ikke si nøyaktig hvor mye mer balansert utviklingen er sammenliknet med det som framkommer i figuren. Samlet sysselsetting i 2030 er 66.000 personer lavere i dette scenarioet sammenliknet med scenarioene der middels innvandring legges til grunn, slik det også gjøres i Gjefsen mfl. (2014). Gapet mellom tilbudskurven og etterspørselskurven i Techlandet er på hele 37.000 personer. Det er derfor grunn til å tro at overskuddet vil bestå selv i dette scenarioet.

**Figur 18: Tilbud og etterspørsel etter bachelorutdannede**



Kilde: Cappelen mfl. (2013), Gjefsen mfl. (2014) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Figur 19: Tilbud og etterspørsel etter master- og ph.d.-utdannede

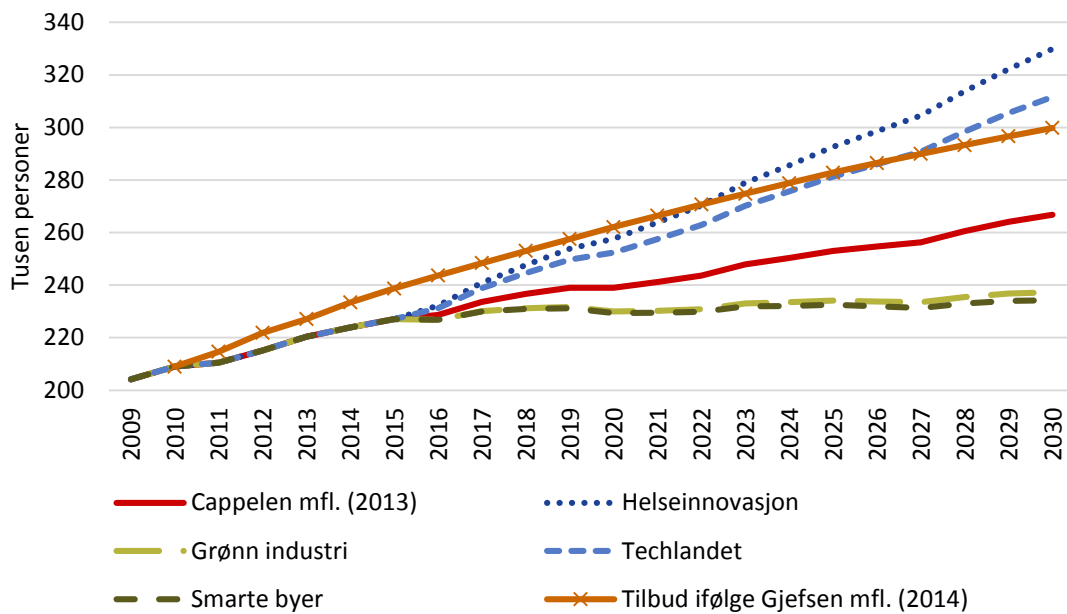


Kilde: Cappelen mfl. (2013), Gjefsen mfl. (2014) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Når det gjelder forholdet mellom tilbud og etterspørsel etter bachelorutdannede, slik det framgår av Figur 18, er utviklingen mer balansert. De ulike etterspørselskurvene ligger på hver sin side av tilbudskurven. I scenarioet Techlandet, ser utviklingen ut til å være balansert også når vi tar hensyn til at tilbudskurven her faktisk ligger under den som kommer fra Gjefsen mfl. (2014) som følge av lavere innvandringsanslag. I scenarioet som heter Helseinnovasjon ser det imidlertid ut til å kunne oppstå et ganske betydelig underskudd. I dette scenarioet er det særlig vekst i behovet for antall realfagsutdannede på bachelornivå, og framskrivningene kan derfor antyde at det kan bli et stort underskudd av slike dersom norsk økonomi utvikler seg i tråd med dette scenarioet.

I motsatt ende finner vi Grønn industri, som i tillegg må sammenliknes med en enda høyere tilbudskurven siden vi her legger til grunn høyere innvandring enn det som forutsettes i Gjefsen mfl. (2014). Det ligger altså an til et stort overskudd av bachelorutdannede dersom det ikke skjer en omfattende robotisering innen tjenestenæringene som øker behovet for slik arbeidskraft.

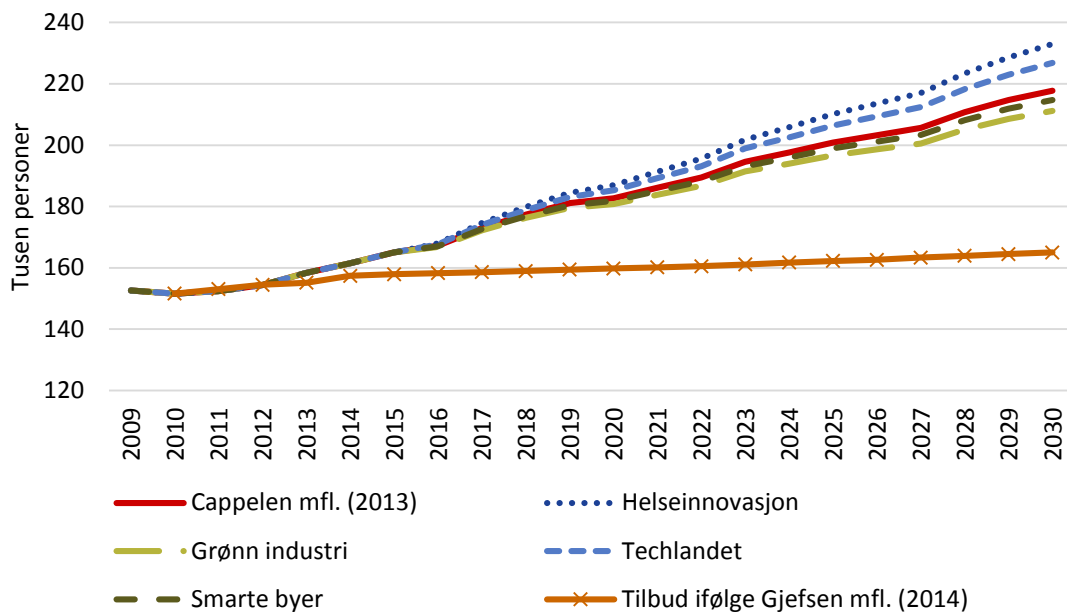
**Figur 20: Tilbud og etterspørsel etter ingeniører og andre naturvitenskapelige fag, tekniske fag og håndversfagsutdannede på bachelor-, master- og ph.d.-nivå samlet**



Kilde: Cappelen mfl. (2013), Gjefsen mfl. (2014) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Samler vi etterspørselen etter alle realfagsutdannede på bachelor-, master- og ph.d.-nivå i hvert scenario, og holder det sammen med tilbudet ifølge Gjefsen mfl. (2014), ser vi av Figur 20 at overskuddet blir svært stort fram mot 2030 dersom robotiseringen i tjenestenæringen uteblir slik det antas å gjøre i scenarioene Smarte byer og Grønn industri. Vi ser også at overskuddet er stort i forhold til etterspørselen i framskrivningene i Cappelen mfl. (2013). Dersom vi derimot opplever sterk teknologisk framgang i produksjonen av tjenester, som i scenarioene Helseinnovasjon og Techlandet, blir arbeidsmarkedet for realfagsutdannede derimot relativt balansert. Riktignok ser det ut til å være et overskudd av realfagsutdannede i dag, men veksten i etterspørselen i disse to scenarioene er høyere enn veksten i tilbudet.

Figur 21: Tilbud og etterspørsel etter lærere og pedagogikkutdannede på bachelornivå



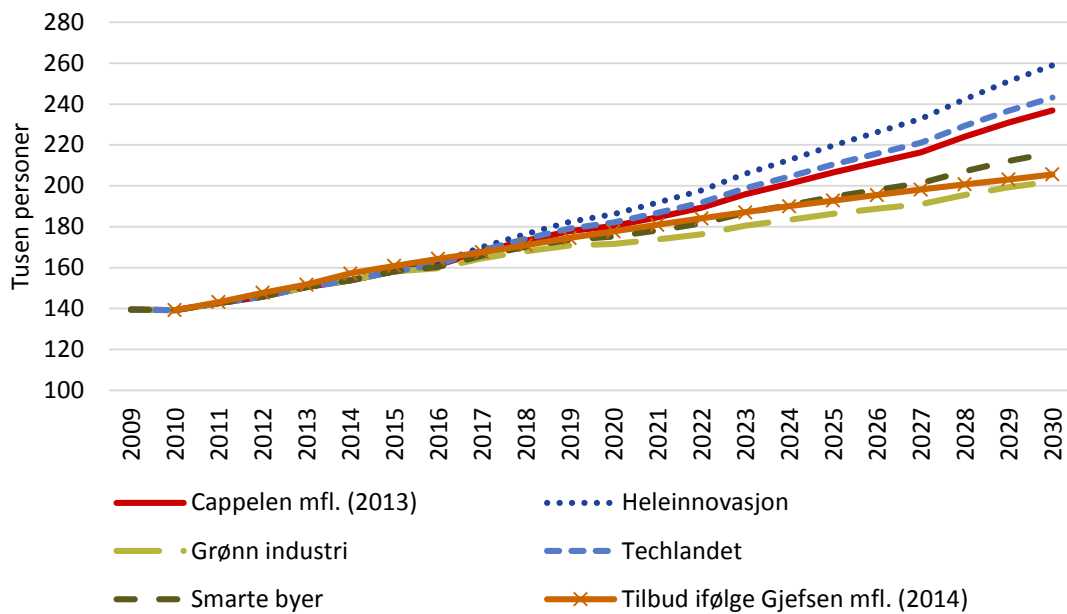
Kilde: Cappelen mfl. (2013), Gjefsen mfl. (2014) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Som det framgår av Figur 21 ser arbeidsmarkedet for lærere og pedagoger ut til å bli svært stramt framover, med mindre langt flere velger slik utdanning og myndighetene utvider kapasiteten innen lærerutdanninger og pedagogikk. Figur 21 viser en flat utvikling i tilbudet av lærere og pedagoger fram mot 2030, og sterk vekst i etterspørselen i alle scenarioer. Behovet for lærere og pedagoger er en av gruppene som skiller seg minst i de ulike scenarioene. Årsaken er at vi har vurdert det slik at behovet i stor grad er bestemt ut fra antallet barn og unge, og at undervisningstjenestene i liten grad lar seg effektivisere eller robotisere.

Arbeidsmarkedet for personer med diverse helserelaterte utdanninger ser ut til å kunne bli mer balansert. I Figur 22 har vi summert tilbudet og etterspørselen blant alle helserelaterte utdanninger på bachelornivå. Dette inkluderer således sykepleiere og personer med andre helse-, pleie-, omsorgs-, sosial- og idrettsfag fra universiteter og høyskoler. Ved å summere over alle disse utdanningene illustreres det en samlet vurdering av balansen i dette arbeidsmarkedet under en antakelse om at det er substitusjonsmuligheter mellom arbeidstakerne med de ulike utdanningene.

I de fleste scenarioer vil det være et større behov for helsearbeidere enn det dagens utdanningskapasitet og studievalg tilsier. Det er bare i scenarioene Smarte byer og Grønn industri at arbeidsmarkedet bli noenlunde balansert. I scenarioene Techlandet og Helseinnovasjon trengs det flere helsearbeidere på bachelornivå, i likhet med i framskrivingene til Cappelen mfl. (2013).

**Figur 22: Tilbud og etterspørsel etter pleie- og omsorgsutdannede og utdannede med andre helse-, sosial- og idrettsfag på bachelornivå**

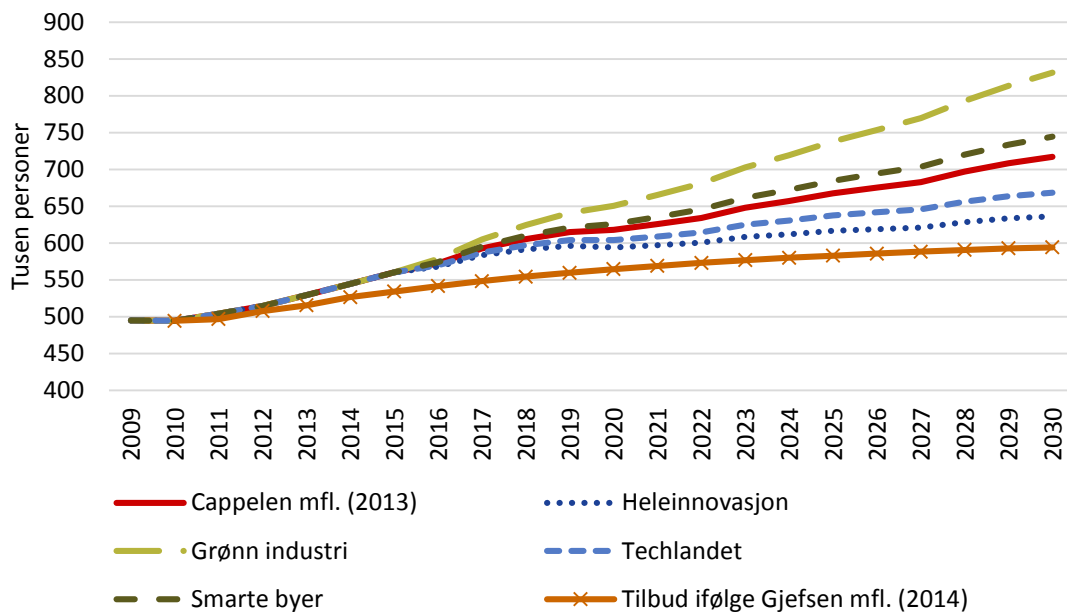


Kilde: Cappelen mfl. (2013), Gjefsen mfl. (2014) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

Dersom man ikke lykkes med å utdanne flere med yrkesfag på videregående skole gjennom å øke fullføringen og søkingen til studiene, vil vi kunne oppleve store underskudd av enkelte slike yrkesgrupper. Figur 23 viser den samlede etterspørselen etter personer med utdanning innen elektrofag, mekaniske fag, maskinfag, bygg- og anleggsfag, naturvitenskapelige fag og andre håndverksfag fra videregående opplæring, holdt sammen med framskrivningen av antallet med slik utdanning ifølge Gjefsen mfl. (2014).

Som vi ser er underskuddet betydelig i alle scenarioer, og størst i scenarioet Grønn industri. I dette scenarioet trengs det mye slik arbeidskraft for å tilpasse vår industri til et liv med langt lavere petroleumsaktivitet. Klarer vi ikke å møte etterspørselen, kan det sette vår omstillingsevne i alvorlig fare. Vi forventer at mulighetene for å ta i bruk kunnskapen fra petroleumsvirksomheten i ny eksportvirksomhet avhenger av at det er tilgang på slik kompetanse. Det er slike arbeidere som gjør mye av selve produksjonen. De gode omstillingsideene kan ikke gjennomføres dersom det er kapasitetsbegrensninger i produksjonsvirksomhetene.

**Figur 23: Tilbud og etterspørsel etter elektrofag, mekaniske fag, maskinfag, bygg- og anleggsgfag, naturvitenskapelige fag og andre håndverksfag fra videregående opplæring**



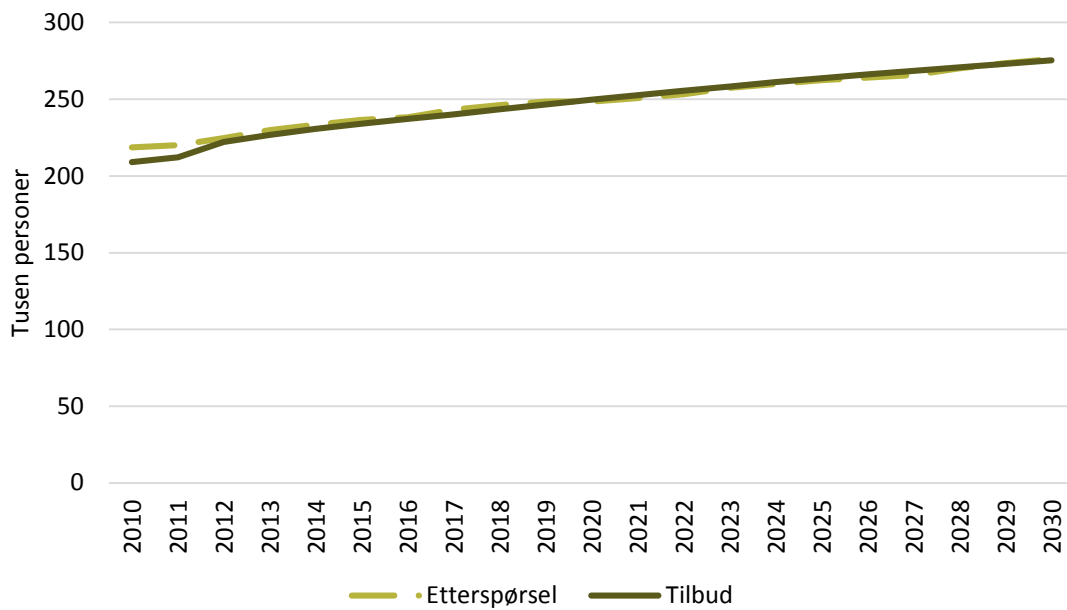
Kilde: Cappelen mfl. (2013), Gjefsen mfl. (2014) og Samfunnsøkonomisk analyse/DAMVAD

### 5.1.2 Substitusjonsmuligheter

I Cappelen mfl. (2013) framkommer det et betydelig underskudd på alle yrkesfaglige retninger på videregående nivå, gruppen andre vitenskapelige fag på lavere universitetsnivå, lærere, sykepleiere og andre helserelaterte utdanninger på lavere universitetsnivå.

På den annen side ser det ifølge Gjefsen mfl. (2014) ut til å kunne bli et overskudd av ingeniører. Men som også Cappelen mfl. (2013) og Gjefsen mfl. (2014) påpeker, kan man anta store substitusjonsmuligheter mellom ingeniører, sivilingeniører og andre med teknologisk utdanning på lavere og høyere universitetsnivå. Dermed kan man betrakte tilbud og etterspørsel samlet for alle disse gruppene. Da er utviklingen mer balansert. Figur 24 er hentet fra Cappelen mfl. (2013) og viser nettopp dette.

Figur 24: Totalt antall personer med ingeniør- og annen teknisk utdanning på universitetsnivå



Kilde: Figur 9.11 i Cappelen mfl. (2013)

Ubalanser mellom tilbud og etterspørsel i arbeidsmarkedet kan utlignes gjennom mange forskjellige mekanismer. En mekanisme er at lønnsnivåene til arbeidskraften endres. En annen mulighet er å substituere mellom forskjellige utdanninger. Gjennom substitusjon vil utdanningsgrupper som det er mindre etterspørsel etter dekke noe av mangelen som har oppstått innen andre utdanningsgrupper.

Det er opplagt at det ikke vil være full substitusjon mellom utdanninger. En blikkenslager vil ikke kunne gjøre jobben til en sykepleier. Tilsvarende er det vanskelig å se for seg at en barnehagelærer skal gjennomføre ingeniørberegninger på havinstallasjoner i petroleumsvirksomheten eller omvendt. Der er således mange områder der det hverken er full eller delvis substitusjon mellom utdanninger.

Omvendt vil det være en rekke områder der det vil være substitusjonsmuligheter. Her vil substitusjon mellom ulike typer utdanninger bety at underskudd i deler av arbeidsmarkedet vil kunne bli dekket av et overskudd fra andre deler av arbeidsmarkedet. Derfor vil eventuelle ubalanser i arbeidsmarkedet til en viss grad kunne dekkes gjennom substitusjon mellom utdanninger.

Det er imidlertid ikke opplagt hvor mye av en eventuell ubalanse som kan dekkes gjennom substitusjon. Det vil avhenge både av type utdanninger som tilbys, men også av status på arbeidsmarkedet, både nasjonalt og regionalt. Som nevnt vil det for noen utdanninger ikke være realistisk med substitusjon, mens for andre utdanninger kan man anta store substitusjonsmuligheter. Cappelen mfl. (2013) og Gjefsen mfl. (2014) nevner ingeniører, sivilingeniører og andre med teknologisk utdanning på lavere og høyere universitetsnivå som

utdanninger med betydelig substitusjonsmuligheter. Tilsvarende vil det i større og mindre grad være substitusjon mellom nært beslektede grupper av yrkesfag på videregående skole, samt utdanninger innen samme fagområde på lavere og høyere universitetsnivå. Dette var bakgrunnen for at vi i Figur 22 over så på alle helseutdannede på bachelornivå samlet og i Figur 23 så på den samlede gruppen av yrkesfagutdannede med videregående opplæring.

I tillegg vil nye utdanningsløp kunne oppstå, for eksempel i skjæringen mellom ingeniør- og helsefag. Både manglende mannlig rekruttering til helsefag og behovet for effektiviserende helseteknologi kan motivere nye tverrfaglige utdanningsprogram.

Arbeidsmarkedet er dynamisk og vil endre sitt etterspørselsmønster, hvilket igjen vil påvirke substitusjonsmulighetene. Dette er igjen med på å vanskeliggjøre en tallfesting av hvor stor andel av en observert ubalanse som vil kunne dekkes gjennom substitusjon. DAMVAD (2008) samt DAMVAD og Samfunnsøkonomisk analyse (2014) peker på at arbeidsmarkedet framover vil etterspørre tverrfaglige utdanninger. Det betyr at evnen til å kunne kombinere forskjellige fagdisipliner blir viktig for at kunne møte framtidens etterspørsel i et stadig mer komplekst arbeidsmarked. Dette vil igjen, for noen utdanningsområder, bety økt mulighet for å substituere mellom kompetanser. Hvor stor grad av substitusjon vil igjen avhenge av det enkelte arbeidsmarkedet og hva som etterspørres av kompetanser. Derfor er det vanskelig å tallfeste substitusjonsmulighetene, men de vil med sikkerhet være til stede på tvers av alle arbeidsmarkeder i større eller mindre grad.

Det er også mulig å substituere mellom bruk av arbeidskraft og investeringer i kapitalutstyr. Bjørnstad og Skjerpen (2006) estimerte graden av substitusjon mellom arbeidskraft og kapital og mellom høyt og lavt utdannet arbeidskraft. Resultatene viste at i alle norske næringer som ble analysert var det betydelig grad av substitusjon mellom lavt og høyt utdannet arbeidskraft. Størst var substitusjonsmulighetene innen varehandel. Når det gjelder substitusjon mellom arbeidskraft og kapital, er resultatene mer blandet når det gjelder det tradisjonelle kapitalutstyret. Nytt kapitalutstyr ble representert ved en teknologisk trendvariabel. Den viste derimot stor grad av substitusjon med lavt utdannet arbeidskraft og komplementaritet med høyt utdannet arbeidskraft. Det innebærer at behovet for høyt utdannet arbeidskraft øker og behovet for lavt utdannet arbeidskraft blir redusert når den teknologiske utviklingen går hurtig.

## 5.2 Innvandring

---

Det norske arbeidsmarkedet er også svært tett integrert med det felleseuropeiske arbeidsmarkedet gjennom Schengen-samarbeidet. I tillegg har vi en kulturell likhet med de nordiske landene, som gjør at arbeidsmigrasjonen mellom disse landene reagerer raskt på



misforhold mellom tilbud og etterspørsel. Innvandringen er således en joker i å oppnå muligheten for et balansert arbeidsmarked innenfor de fleste utdanningsnivåer og retninger. Når det er sagt viser det seg at Norge er et attraktivt land for de med relativt lav kompetanse, og arbeidsledigheten blant disse i andre europeiske land er langt høyere enn i Norge. Slik er det ikke nødvendigvis for de med høy eller spesialisert kompetanse. Ifølge OECD (2014) var ledigheten for de med kun grunnskoleutdanning 4,3 prosent i Norge i 2012. OECD-gjennomsnittet var 13,4 prosent. Enkelte land i Øst-Europa har 20-30 prosent ledighet i denne gruppen. Dessuten vil alle europeiske land gjennomgå en eldrebølge med stort behov for helse-, pleie- og omsorgsarbeidere. Det å basere dekning av vårt underskudd av kompetent og spesialisert arbeidskraft på innvandring, kan i et slikt lys framstå urealistisk.

Usikkerheten om innvandringen for SSBs framskrivinger har blitt belyst særskilt i Gjefsen mfl. (2014). SSB har manglet opplysninger om utdanningen til svært mange av innvandrerne. I 2011 og 2012 gjennomførte SSB en spørreundersøkelse blant de med uoppgitt utdanning i statistikken for å kartlegge deres utdanning. Resultatene bidro til betydelig færre med ukjent utdanning, men det er likevel en stor gruppe som fortsatt ikke er registrert med utdanning. Gjefsen mfl. (2014) ser på betydningen av at langt flere nå er registrert med utdanning, både som en følge av bedre utdanningsregistrering av innvandrerne og som følge av oppdaterte tall for studietilbøyeligheter i befolkningen og fullføringsgraden i de ulike studiene. Resultatene i Gjefsen mfl. (2014) viser at betydningen av innvandreres utdanning og antakelser om denne framover er av avgjørende viktighet for tolkningen av framskrivingene i Cappelen mfl. (2013).

Vi skal her se på hvordan ubalansene, som fortsatt er identifisert etter at Gjefsen mfl. (2014) har oppdatert tilbudsframskrivingene, utvikler seg i de ulike scenarioene vi ser på i denne rapporten. Hovedfunnene fra Gjefsen mfl. (2014) kan oppsummeres slik:<sup>11</sup>

1. Korrigerte tall fra Cappelen mfl. (2013) viste et generelt underskudd av arbeidstakere med utdanning på bachelornivå. Dette ble snudd til et overskudd etter oppdateringen i Gjefsen mfl. (2014).
2. Underskuddet av høyere utdannede med realfag er blitt redusert som følge av oppdateringen. Dette skyldes at en forholdsmessig stor andel av innvandrerne har høyere utdanning innen ulike typer av realfag.
3. Tilbøyeligheten til å ta høyere utdanning innen økonomi og administrasjon er oppjustert i Gjefsen mfl. (2014). Det innebærer at overskuddet av slik kompetanse i arbeidslivet er enda større enn i Cappelen mfl. (2013).
4. På videregående nivå har en relativt stor andel av innvandrerne utdanning i naturvitenskapelige fag og ulike typer håndverksfag sammenliknet med den øvrige

---

<sup>11</sup> Som forklart i Gjefsen mfl. (2014, Tabell 4) ble det gjort en feil i Cappelen mfl. (2013). Vi forholder oss til de korrigerte tallene i Gjefsen mfl. (2014)

befolkningen. Høy innvandring har derfor bidratt til å redusere underskuddet av arbeidere med slik kompetanse. Her har imidlertid oppdateringen med nye lavere studiefullføringstall bidratt i motsatt retning, slik at det fortsatt er et voksende underskudd av arbeidskraft med yrkesfagutdanning med videregående opplæring.

5. I Cappelen mfl. (2013) framkommer det dessuten et betydelig underskudd på lærere, sykepleiere og pleie- og omsorgsutdannete. Selv om størrelsene er noe endret, består gapene også etter at de nye tilbudssideframskrivingene er innarbeidet.

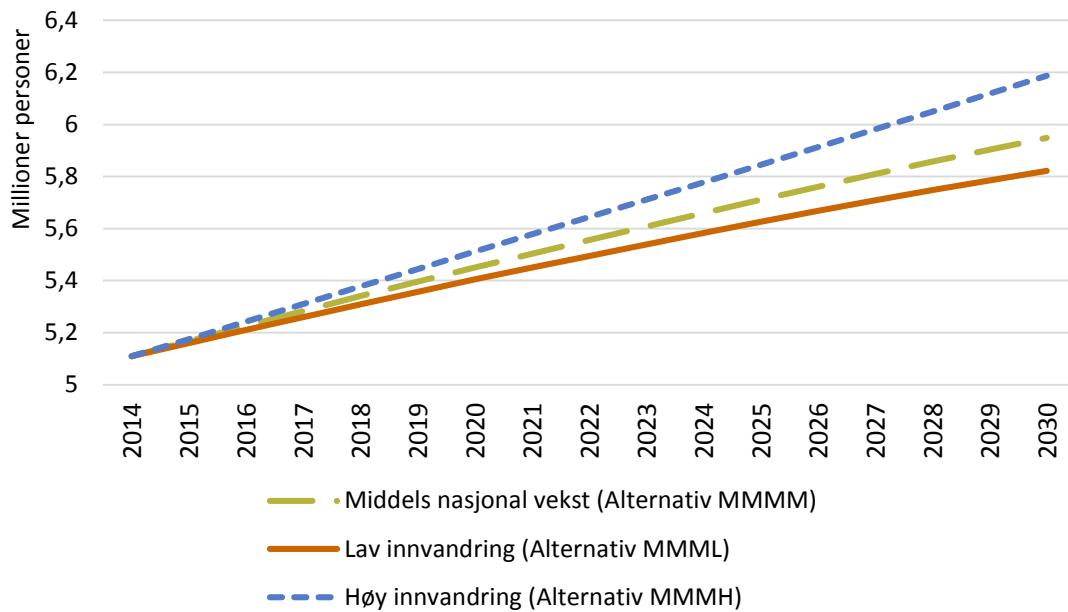
Vi vil nå se nærmere på disse punktene i lys av resultatene fra scenariometodikken på etterspørselssiden som vi presenterte i forrige kapittel. I illustrasjonene holder vi etterspørselsframskrivingene sammen med tilbudsframskrivingene i Gjefsen mfl. (2014). Da må man huske på at det er mellomalternativet i befolkningsframskrivingene som ligger til grunn for tilbudsframskrivingene. Det innebærer et middels anslag på nettoinnvandringen. I scenarioet som vi har kalt Grønn industri antar vi imidlertid at det er høy-alternativet til nettoinnvandringen som blir realisert. Når man ser på denne kurven må man altså legge til grunn at det er potensiale for at tilbudskurven blir høyere. Dersom det framstår som et underskudd i scenarioet Grønn industri, er det et potensiale for at underskuddet kan bli dekket gjennom høyere innvandring enn det som Gjefsen mfl. (2014) legger til grunn.

Tilsvarende har vi antatt lavalternativet til SSBs befolkningsframskrivinger når det gjelder nettoinnvandringen i scenarioet vi har kalt Techlandet. Dersom man ved å se på figurene under oppdager et overskudd av visse typer utdanningsgrupper, kan dette altså bli dempet ved at innvandringen av arbeidstakere med slik kompetanse er lavere enn det som tilbudskurven viser.

Størrelsen på nettoinnvandringen utgjør et stort usikkerhetsmoment i framskrivingene, og i SSBs befolkningsframskrivinger. SSB illustrerer usikkerheten med å publisere tre framskrivingsalternativer knyttet til nettoinnvandringen; et høyt, mellom og lavt nivå på nettoinnvandringen. Figur 25 viser forskjellen i den norske befolkningen i med de tre antakelsene om størrelsen på nettoinnvandringen.

Forskjellen i befolkningsstørrelsen i 2030 mellom høyeste og laveste anslag er på 365.000 personer. Omgjør vi dette til antall sysselsatte ved å anta samme sysselsettingsrate på totaltallene, tilsier det en forskjell i sysselsettingen på 200.000 personer. I Tabell 2 har vi for illustrasjonsformål fordelt disse på ulike utdanningsgrupper etter samme forholdstall som innvandrerbefolkningen i Norge hadde i 2011. Dette kan gi en grov indikasjon på hvilket potensiale det er for at eventuelle underskudd i arbeidsmarkedet for enkelte utdanningsgrupper kan bli dekket gjennom innvandring.

**Figur 25: Befolkningen i Norge ifølge SSBs befolkningsframskrivninger og ulik forutsetning om nettoinnvandringen**



Kilde: SSB

Ser vi på gruppene der framskrivingene antyder et stort underskudd, og sammenlikner dette underskuddet med tallene i tabellen, ser vi at det neppe er mulig i å dekke disse underskuddene med innvandring. Se for eksempel på underskuddet blant yrkesfagutdannede fra videregående i Figur 23. Underskuddet i 2030 spenner fra 237.000 personer i scenarioet Grønn industri til 42.000 i Helseinnovasjon. Disse scenarioene antar forskjellig innvandring, men hvis vi legger på tallene fra Tabell 2 som et noenlunde realistisk usikkerhetsmål, finner vi at forskjellen mellom høyalternativet og lavalternativet i SSBs befolkningsframskrivninger kun utgjør 15.000 sysselsatte personer med tilsvarende utdanninger.

Ser vi på underskuddet av lærere i Figur 21, spenner det fra 68.000 personer i Helseinnovasjon og 50.000 personer Grønn industri. Tallene i Tabell 2 viser et «potensiale» på 3.600 flere lærere. Størrelsene i potensielle avvik slik det framgår av framskrivingene vi har sett på her er altså langt større enn det økt innvandring kan dekke.

**Tabell 2: Sysselsettingen av innvandrere i 2030 med antakelse om høy innvandring i forhold til lav innvandring fordelt på utdanning**

Utdanning	Innvandrere i 2011	Andel av samlet innvandring	Antall sysselsatte innvandrere i MMMH i forhold til MMML i 2030*
<b>Uoppgitt utdanning</b>	<b>105 416</b>	<b>22 %</b>	<b>44 065</b>
<b>Grunnskole</b>	<b>137 544</b>	<b>29 %</b>	<b>57 495</b>
<b>Videregående opplæring</b>	<b>111 253</b>	<b>23 %</b>	<b>46 505</b>
Studieforberedende	39 385	8 %	16 463
Økonomiske og administrative fag	8 446	2 %	3 531
Elektrofag, mekaniske fag og maskinfag	4 751	1 %	1 986
Bygg- og anleggsgfag	2 019	0 %	844
Naturvitenskapelige og andre håndverksfag	29 266	6 %	12 233
Helse- og sosialfag	10 305	2 %	4 308
Andre utdanninger	17 081	4 %	7 140
<b>Kort høyere utdanning</b>	<b>80 685</b>	<b>17 %</b>	<b>33 727</b>
Humanistiske og estetiske fag	6 366	1 %	2 661
Lærerutdanning og pedagogikk	8 644	2 %	3 613
Samfunnsfag og juridiske fag	3 225	1 %	1 348
Økonomiske og administrative fag	11 614	2 %	4 855
Ingeniør	2 207	0 %	923
Naturvitenskapelige fag, tekniske fag og håndverksfag	16 516	3 %	6 904
Pleie- og omsorgsfag	8 992	2 %	3 759
Andre helse- og sosialfag	9 618	2 %	4 020
Andre utdanninger	13 503	3 %	5 644
<b>Lang høyere utdanning</b>	<b>43 559</b>	<b>9 %</b>	<b>18 208</b>
Humanistiske og estetiske fag	6 021	1 %	2 517
Lærerutdanning og pedagogikk	3 057	1 %	1 278
Samfunnsfag	3 683	1 %	1 540
Juridiske fag	386	0 %	161
Økonomiske og administrative fag	6 373	1 %	2 664
Sivilingeniør	1 465	0 %	612
Naturvitenskapelige fag, tekniske fag og håndverksfag	16 058	3 %	6 712
Medisin	4 749	1 %	1 985
Tannlege	1 011	0 %	423
Andre helse- og sosialfag	756	0 %	316
<b>Sum</b>	<b>478 457</b>		<b>200 000</b>

\* Kalkulert ved å anta samme sysselsettingsrate i befolkningen i SSBs befolkningsprognose for 2030 i alternativet med høy og lav innvandring. Det gir om lag 200.000 sysselsatte innvandrere i høyalternativet sammenliknet med lavalternativet. Disse er så fordelt på utdanningsgrupper i henhold til fordelingen i 2011.

Kilde: SSB, Gjefsen mfl. (2014)

## 5.3 Effektiviteten i utdanningssystemet

Samfunnets evne til å imøtekomme arbeidsmarkedets kunnskapsbehov og skape nye vekstmuligheter avhenger også av utdanningsinstitusjonene. I hvilken grad er institusjonene selv i stand til å definere og utvikle fremtidsrettede fagtilbud av høy kvalitet? Har de tilstrekkelig kontakt med omgivelser og næringsliv til å være både relevante og fremtidsrettet? Evner de å foreta nødvendige strategiske grep og prioriteringer som gjør dem i stand til å levere utdanning og forskning på et høyt nivå?

### 5.3.1 Reformen for kvalitet og spesialisering med usikre virkninger

Norsk høyere utdannings- og forskningssektor har vært gjennom betydelige endringer i løpet av det siste tiåret. Kvalitetsreformen fra 2003 hadde som ett av sine formål å styrke kvaliteten og relevansen på utdanningen, blant annet med større frihet til institusjonene og et sterkere innslag av resultatbasert finansiering som skulle stimulere til økt kvalitet og raskere gjennomstrømning. Med Kvalitetsreformen kom også omlegging til ny europeisk gradsstruktur der lavere grads studier ble kortet ned fra fire til tre år. Evalueringer av Kvalitetsreformen har pekt på at institusjonenes undervisnings- og vurderingsformer ble tydelig bedre og at institusjonenes ledelse har blitt mer profesjonell (Aamodt og Michelsen 2007). På aggregert og tallfestet nivå har effektene imidlertid vært mer usikre. Antall avlagte studiepoeng på tvers av institusjoner økte fra 39 prosent i 2002 til 42,7 i 2007 (DBH), men har siden sunket noe. I perioden 2009-2012 har antall studiepoeng per år per student ligget stabilt omkring 40. Dokument 3:8 (2014–2015) *Riksrevisjonens undersøkelse av studiegjennomføringen i høyere utdanning* konkluderer med at reformen ikke har bidratt til å redusere frafall og gi raskere gjennomføring av høyere utdanning.

Med Kvalitetsreformen fikk utdanningsinstitusjonene både større frihet til å opprette og nedlegge fag, og insentiver til å tiltrekke og utdanne flest mulig studenter. I teorien skulle en slik budsjettmodell gjøre institusjonene relevante og sikre undervisningens kvalitet. En risiko kan likevel være at prioriteringene blir for kortsiktige og bredden ved den enkelte institusjon for stor. Prioriteringer som innebærer å fjerne fag eller utvikle ukjente nye fagtilbud kan innebære en viss risiko. Spredningen av ressurser på mange institusjoner i et lite land har også vært gjenstand for debatt over lang tid. Åtte universiteter og tjuefem statlige og vitenskapelige høyskoler fordelt på fem millioner mennesker betyr at mange tilbyr de samme fagene på ulike steder og i liten skala. Strukturreformen «Struktur for kvalitet» som ble lagt frem av Regjeringen i 2015 er ment å videreføre myndighetenes målsettinger om økt spissing, arbeidsdeling, konsentrasjon og spesialisering (SAKS) av institusjonene (Meld. St. 18 (2014-2015)). Meldingen bygger på en lengre prosess med sammenslåinger av flere utdanningsinstitusjoner.

### 5.3.2 Utdanningsinstitusjoner er i et spenningsforhold mellom relevans og langsiktighet

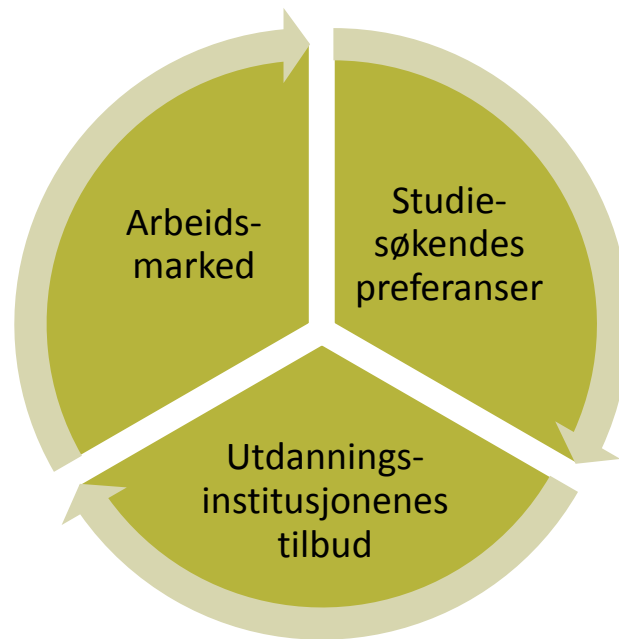
I hvilken grad universiteter og høyskoler klarer å møte fremtidens kompetansebehov avhenger av flere faktorer.

- For det første må institusjonene balansere samfunnsnytte på den ene siden med langsiktighet og grundighet på den andre. I et samfunn med rask teknologisk utvikling er det ikke gitt at utdanningsinstitusjonene til enhver tid ligger i kunnskapsfronten. Kontakt med nærings- og samfunnsliv er viktig for å være relevante i samfunnet men universiteter og høyskoler vil nødvendigvis ha et annet tidsperspektiv enn både virksomheter og offentlig forvaltning. Forskning skal være grundig og spisset samtidig som den gir nyttig kunnskap til næringsliv og forvaltning. Undervisningen skal imøtekomme arbeidsmarkedets etterspørsel men også bidra til å videreutvikle arbeidsmarkedet gjennom ny kunnskap.
- For det andre må studiekvalitet og innhold i studiene gjøre studentene forberedt på fremtidens arbeidsliv. Evne til tverrfaglig forståelse og problemløsning, teknologisk innsikt vil måtte supplere dybdekompetanse på høyt nivå. Det stiller krav til undervisningsformer og – kvalitet. Vitenskapelig ansatte skal også drive forskning på høyt nivå og samtidig motiveres til god undervisning.
- For det tredje må institusjonene hevde seg i konkurransen om både de norske studentene og internasjonalt. Det vil sannsynligvis måtte innebære en større grad av spesialisering ved den enkelte institusjon.

### 5.3.3 Etterspørsel og tilbud av utdanning bestemmes av tre faktorer

Tilbudssiden i arbeidsmarkedet bestemmes i møtet mellom søkerens preferanser, arbeidsmarkedets signaler og utdanningsinstitusjonenes studietilbud (se Figur 26).

Figur 26: Tilbud og etterspørsel etter utdanning



Søkernes preferanser påvirkes av en rekke forhold, blant annet signaler fra arbeidsmarkedet, rollemodeller og oppfatninger om utdanning og identitet (Jensen mfl. 2009, Bøe mfl. 2011, Bøe 2012, Corbett 2010, Rønning 2009, Sjaastad 2011). Mye tyder også på at studenter og kommende studenter i betydelig grad tilpasser seg arbeidsmarkedets behov, noe som for eksempel kommer til uttrykk i økning i søkertall til realfag og ingeniørfag i en periode med mye oppmerksomhet omkring økende etterspørsel etter denne typen arbeidskraft. Hvilken rolle utdanningsinstitusjonene selv kommer til å spille i denne trekanten er usikkert og vil trolig variere mellom institusjoner. Evnen til å frembringe verdensledende forskningsmiljøer eller til å utvikle og rekruttere til nye, næringsrettede eller tverrfaglige studieprogram vil avgjøre i hvilken grad institusjonene selv er premissleverandører.

## Referanser

---

Aamodt, Per Olaf og S. Michelsen (2007): Evaluering av Kvalitetsreformen. Sluttrapport. Forskningsrådet.

Bjørnstad, Roger og Terje Skjerpen (2006): "Trade and inequality in wages and unemployment", *Economic Modelling*, 23, 20-44.

Bjørnstad, R., D. Fredriksen, M. Gjelsvik, N. M. Stølen (2008): Tilbud og etterspørsel etter arbeidskraft etter utdanning, 1986-2025. Rapporter 2008/29, Statistisk sentralbyrå.

Bjørnstad, R., M. Gjelsvik, A. Godøy, I. Holm og N.M. Stølen (2010): Demand and supply of labour by education towards 2030. Rapporter 2010/39, Statistisk sentralbyrå.

Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2011). Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy. Digital Frontier Press Lexington, MA

Bøe, M. V. (2011): Science Choices in Norwegian Upper Secondary School: What Matters?

Bøe, M. V. (2012): What's in it for me? Norwegian students' choices of post-compulsory science in a expectancy-value perspective. Dissertation for the degree of Ph.D. Department of Teacher Education and Scholl Research. Faculty of Educational Sciences. University of Oslo.

Ådne Cappelen, Torbjørn Eika og Joakim Blix Prestmo (2013): Petroleumsvirksomhetens virkning på norsk økonomi og lønnsdannelse. Framtidig nedbygging og følsomhet for oljeprissjokk. Rapporter 2013/59, Statistisk sentralbyrå.

Cappelen, Å., H. Gjefsen, M. Gjelsvik, I. Holm, og N.M. Stølen (2013): Forecasting demand and supply of labour by education. Rapporter 2013/48, Statistisk sentralbyrå.

Corbett, C. (2010): The American Association of University Women (AAUW-report) (2010): Why So Few? Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics.

DAMVAD (2015): Styringsvirkemidler som påvirker utdanningsvalg. Rapport 2. juni 2015.

Ekeland, Anders, Mika Pajarinen og Petri Rouvinen (2015): Computerization Threatens One-Third of Finnish and Norwegian Employment. No 34, ETLA Brief from The Research Institute of the Finnish Economy

Frey, Carl Benedikt og Michael A. Osborne (2013): The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization? Oxford Martin School Study. September 17, 2013.



- Gjefsen, H. M., T. Gunnes og N. M. Stølen (2014): «Framskrivninger av befolkning og arbeidsstyrke etter utdanning med alternative forutsetninger for innvandring». Rapporter 2014/31, Statistisk sentralbyrå.
- Jensen, F., C. Schreiner og C. Lyngar (2009): Utdanning på bølgelengde? Valg og bortvalg av marin sektor.
- Melding til Stortinget (2014-2015): Konsentrasjon for kvalitet — Strukturreform i universitets- og høyskolesektoren
- NOU 2013: 13 Lønnsdannelsen og utfordringer for norsk økonomi. Lønnsdannelsen og utfordringer for norsk økonomi. Utredning fra et utvalg oppnevnt av regjeringen Stoltenberg II 14. desember 2012. Avgitt til Finansdepartementet 3. desember 2013
- NOU 2014:7: Elevenes læring i fremtidens skole — Et kunnskapsgrunnlag. Utredning fra et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon 21. juni 2013. Avgitt til Kunnskapsdepartementet 3. september 2014.
- NOU 2015: 1: Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd — Produktivitetskomisjonens første rapport. Utredning fra et utvalg oppnevnt av Regjeringen Solberg 7. februar 2014. Avgitt til Finansdepartementet 10. februar 2015.
- OECD (2014): Employment Outlook 2014. Paris.
- Riksrevisjonen (2014): Riksrevisjens undersøkelse av studiegjennomføringen i høyere utdanning. Dokument 3:8.
- Rønning, K. (2009): Lærerstudenter - Ikke som andre realister? En kvantitativ studie av realfagsstudenter på Lektor- og adjunktprogrammet ved Universitetet i Oslo. Masteroppgave i realfagsdidaktikk. Fysisk institutt.
- Sjaastad, J. (2012): Sources of Inspiration: The role of significant persons in young people's choice of science in higher education. ISSN: 0950-0693. International Journal of Science Education.
- Tesfaye M. (2013): *Kloge Hænder – Et forsvar for håndværk og faglighed*. Gyldendal (dansk).
- Wilson, R.A., A. Dickerson and K. Homenidou (2004): *Working Futures*. Sector Skills Development Agency: Wath on Dearne.

# Samfunnsøkonomisk analyse

## Rapport nr. 19-2015

Samfunnsøkonomisk analyse har særskilt fokus på samfunnsøkonomiske problemstillinger i skjæringspunktet mellom næringers og samfunnets interesser, mellom makroøkonomiske utviklingstrekk og markeders respons, mellom individ og samfunn og i tilknytning til samfunnets institusjoner.



### Samfunnsøkonomisk analyse

Telefon: 97 41 10 01

E-post:  
[post@samfunnsokonomisk-analyse.no](mailto:post@samfunnsokonomisk-analyse.no)

ISBN:  
978-82-93320-19-7 (nett)