

Kunnskapsgrunnlag - Samferdselskompetanse i Norge

Kunnskapsoppsummering

En gjennomgang og drøfting av eksisterende kunnskap om kompetanse, kompetansebehov og kompetanseutvikling i Norge samt endringskrefter som kan påvirke kompetansebehov i samferdselssektoren.

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Konnekt

Tittel på rapport: Kunnskapsgrunnlag - Samferdselskompetanse i Norge

Oppdragsnavn: Kunnskapsgrunnlag samferdselskompetanse i Norge

Oppdragsnummer: 629833-02

Utarbeidet av: Taryn Ann Galloway, Jørgen Steen og Fernanda Winger Eggen

Oppdragsleder: Taryn Ann Galloway

Ver.	Dato	Beskrivelse	Utarb. av
03	17. des. 2021	Kunnskapsgrunnlag – Samferdselskompetanse i Norge	TGA, JS, FWE
02	03. okt. 2021	Kunnskapsgrunnlag – Samferdselskompetanse i Norge	TGA, JS, FWE
01	21. jun. 2021	Kunnskapsgrunnlag – Samferdselskompetanse i Norge	TGA, JS, FWE -

Sammen drag

I denne rapporten sammenfatter vi kunnskap og innsikt fra eksisterende rapporter og utredninger som omhandler enten kompetansebehov/-utvikling eller endringskrefter for samferdsel. Målet med rapporten er å gi best mulig oversikt over kunnskap og problemstillinger som kan være relevant for å forstå kompetansesituasjonen og kompetansebehov i samferdselssektoren i Norge. Rapporten skal også gi et bidrag til å synliggjøre og løfte problemstillinger som kan være nyttig å se nærmere på i arbeid med å sikre og utvikle kompetanse i og for samferdselssektoren.

Kompetanseutvikling og kompetansebehov

Eksisterende rapporter om kompetansenivå, -utvikling og -behov formidler svært lite direkte innsikt og funn om kompetansesituasjonen eller -behov i samferdselssektoren. Det mest relevante som kan trekkes ut av eksisterende rapporter er det overordnede funnet om behov for eller vansker med rekruttering av ingeniører/teknologer samt arbeidskraft med yrkesfaglig utdanning innenfor håndverksfag.

Eksisterende utredninger gir imidlertid en viss oversikt over gjeldende trender og erfaringer med kompetansebehov og kompetanseutvikling som er utbredt i flere deler av økonomien. Følgende innsikt kan ha overføringsverdi til samferdselssektoren,

- Arbeidslivet ser ut til å ha lite direkte innflytelse på utforming og dimensjonering av utdanningstilbudet i Norge. Systemet som ligger til grunn for styring, utforming og dimensjonering av utdanningstilbud innebærer en betydelig treghet utdanningssystemets respons til større eller raske endringer i kompetansebehov.
- Arbeidslivsrelevansen av høyere utdanning vurderes likevel å være god basert på arbeidsgivers erfaringer med nyutdannede når de begynner i jobb.
- Det foregår en omfattende politikk-drevet utvikling rettet mot livslang læring og for å øke arbeidslivsrelevansen i utdanningssystemet.
- Andre deler av økonomien jobber også med strategier for kompetanseutvikling, og her vil det kunne innhentes erfaring samt

forslag til mulige framgangsmåter for å jobbe med kompetanseutvikling i samferdselssektoren.

Ut ifra innsikten fra eksisterende utredninger kan det ikke forventes at utdannings- og opplæringsinstitusjonene kjenner til samferdselssektorens behov eller vil være i stand til å møte dem. For å sikre at behovene imøtekommes kreves det en god dialog mellom utdanningsinstitusjonene og aktører fra sektoren som formidler sine behov. Behovet for etter- og videreutdanning er så omfattende og mangfoldig at det trolig er lite hensiktsmessig å styre tilbud og deltakelse fra sentralt hold, Det innebærer at markedet selv, inkludert virksomheter med behov for kompetanseutvikling, må delta aktivt i arbeidet med å utvikle, opprette og gjennomføre etter- og videreutdanningstilbud tilpassede egne behov.

Endringskrefter

På et helt overordnet nivå ser vi at det er flere store endringskrefter i spill i samfunnet og økonomien i dag, og det i seg selv innebærer en betydelig grad av usikkerhet framover.

Ut ifra diskusjonen av endringskrefter gjennomgått i denne rapporten, framstår teknologisk utvikling og miljø- og klimahensyn som de viktigste endringskreftene som vil påvirke samferdsel framover. Over tid har også de nasjonale transportplanene rettet mer oppmerksomhet mot disse endringskreftene.

Det er likevel en del usikkerhet knyttet til hvordan disse endringskreftene vil påvirke kompetansebehov i samferdselssektoren. Arbeidshverdagen til flere ansatte i transportsektoren vil endres, men det er ikke helt klart hvilke kompetansebehov sektoren vil ha i årene fremover.

Hvordan den teknologiske utviklingen vil påvirke samferdselssektoren og kompetansebehovet vurderes som særlig viktig og usikkert. Det er usikkert hvorvidt norske samferdselsaktører skal drive med utvikling av teknologiske løsninger eller om de i hovedsak vil iverksette løsninger utviklet i andre land. Videre er det usikkert i hvilken grad implementering og bruk av teknologiske løsninger vil kreve spisskompetanse, typisk ingeniørfaglig,

eller om sektoren i hovedsak fortsatt vil bestå av sysselsatte med ungdomsskole eller videregående opplæring som siste fullførte utdanning i årene framover.

Det er relativt sikkert at behovet for ingeniørfaglig kompetanse vil øke i samferdselssektoren, og at næringen teknisk konsulentvirksomhet vil vokse, men det er usikkert hvor mange personer det økte behovet vil utgjøre og fordelingen mellom andre fagfelt.

Forord

Denne rapporten inngår i første del av oppdraget «Kunnskapsgrunnlag – Samferdssektoren» for Konnekt og er skrevet av Taryn Galloway (oppdragsleder) i Asplan Viak, Jørgen Steen i Samfunnsøkonomisk analyse og Fernanda Winger Eggen i Samfunnsøkonomisk analyse. Basit Mohammad og Jon Robert Dohmen har vært hovedkontaktpersonene for oppdraget i Konnekt.

Oslo, 17.12.2021

Taryn Ann Galloway

Oppdragsleder

Innholdsfor-te-g-n-e-l-s-e

Kompetanseutvikling og kompetansebehov	2
Endring skre fter	3
1. Innledning	8
1.1. Hva menes med kompetanse?	8
1.2. Hva menes med «samferdselssektoren»?	9
1.3. Kjennetegn ved de sysselsatte tilknyttet samferdse l	11
1.4. Rapportens oppbygging	16
2. Grunnleggende om kompetanse og kompetanseutvikling i Norge	18
2.1. Kompetansens rolle i innovasjon og produktivitetsvekst	18
2.2. Grunnleggende begreper og teorier om kompetanse og kompetanseutvikling	19
2.3. Kompetansenivå i Norge	22
2.4. Overordnede utviklingstrekk og utfordringer for kompetanseutvikling	24
2.5. Utvikling av kompetanse i arbeidslivet	25
2.6. Utdanningenes relevans for arbeidslivet	28
2.7. Virksomhetenes kompetansebehov i dag og framover	33
2.8. Kompetansepolitikk	37
3. Samfunnsmessige endring skre fter	41
3.1. Politikk og lovendringer	42
3.2. Økonomi	45
3.3. Sosiokulturelle forhold	47
3.4. Teknologi	50
3.5. Miljø og klima	56
4. Oppsummering	59

4.1. Kunnskap om kompetanse og kompetanseutvikling	59
4.2. Innsikt knyttet til endringskrefter	61
4.3. Økte antall sysselsatte eller vridning i kompetanse?	63
5. Referanser	64

1. Innledning

I denne rapporten sammenfatter vi kunnskap og innsikt fra eksisterende rapporter og utredninger som omhandler enten kompetansebehov/-utvikling eller endringskrefter for samferdsel. Målet med rapporten er å gi best mulig oversikt over kunnskap og problemstillinger som kan være relevant for å forstå kompetansesituasjonen og kompetansebehov i samferdselssektoren i Norge. Rapporten skal også gi et bidrag til å synliggjøre og løfte problemstillinger som kan være nyttig å se nærmere på i arbeid med å sikre og utvikle kompetanse i og for samferdselssektoren.

Rapporten tar for seg eksisterende, skriftlige kilder som kan kaste lys over sentrale problemstillinger for arbeidet med kompetanseutvikling som er relevant for samferdselssektoren. Kildene består i hovedsak av forsknings- og utredningsrapporter som omhandler kompetanse og kompetansebehov på generelt grunnlag eller innenfor brede grupper av næringer, arbeidstakere og virksomheter. Slik bred kunnskap og innsikt vil naturlig nok være relevant for samferdselssektoren i varierende grad. Videre så er samferdselssektoren selv egentlig ikke en ensartet sektor. Det foregår mange ulike typer aktiviteter og prosesser innenfor samferdselssektoren, og her vil det også forekomme ulike utfordringer, behov og hensyn når det gjelder kompetansebehov og kompetanseutvikling. Rapporten vil forsøke å peke ut noen overordnede problemstillinger og drivkrefter som framkommer av eksisterende utredninger og kilder og som framstår som aktuelle for enten samferdselssektorens kompetansebehov eller sektorens arbeid med kompetanseutvikling framover.

Under beskrives hva som menes med kompetanse, hvordan samferdselssektoren er avgrenset og hvordan denne rapporten er bygget opp.

1.1. Hva menes med kompetanse?

Kompetanse som begrep favner svært vidt og har vært brukt og analysert på mange ulike måter over tid (Europakommisjonen, 2012; OECD, 2017). Kompetanse omfatter alt fra personers formelle utdanningsbakgrunn til ferdigheter og erfaring opparbeidet gjennom arbeidslivet eller andre ikke-

formelle læringsarenaer. Kompetansebehovsutvalget bruker kompetanse som et samlebegrep på kunnskap, forståelse, ferdigheter, egenskaper, holdninger og verdier personer besitter (Kompetansebehovsutvalget, 2018). Relevans og betydning av de ulike delene av kompetansebegrepet kan variere, avhengig av situasjon og kontekst dette analyseres i.

Når det gjelder landets overordnede kompetansebehov, vurderes arbeidslivets etterspørsel for kompetanse som mest sentral. Arbeidsgivere dekker for det første sine kompetansebehov gjennom mobilisering, fornying og videreutvikling blant ansatte, for å sette de bedre i stand til å utføre nåværende og framtidige oppgaver. For det andre spiller rekruttering av nye arbeidstakere med relevant kompetanse en viktig rolle (Kompetansebehovsutvalget, 2018). Samtidig strekker samfunnets og hvert enkelt menneskes behov seg utover dette, for eksempel i forbindelse med å håndtere egne liv og delta i samfunnet som gode samfunnsborgere.

Kombinasjonen av kompetanseutvikling hos eksisterende ansatte og rekruttering av nye ansatte gjør at analyser av kompetansebehov må skille eksplisitt mellom behov for flere eller utskifting av ansatte kontra å videreutvikle eksisterende ansattes kompetanse.

1.2. Hva menes med «samferdselssektoren»?

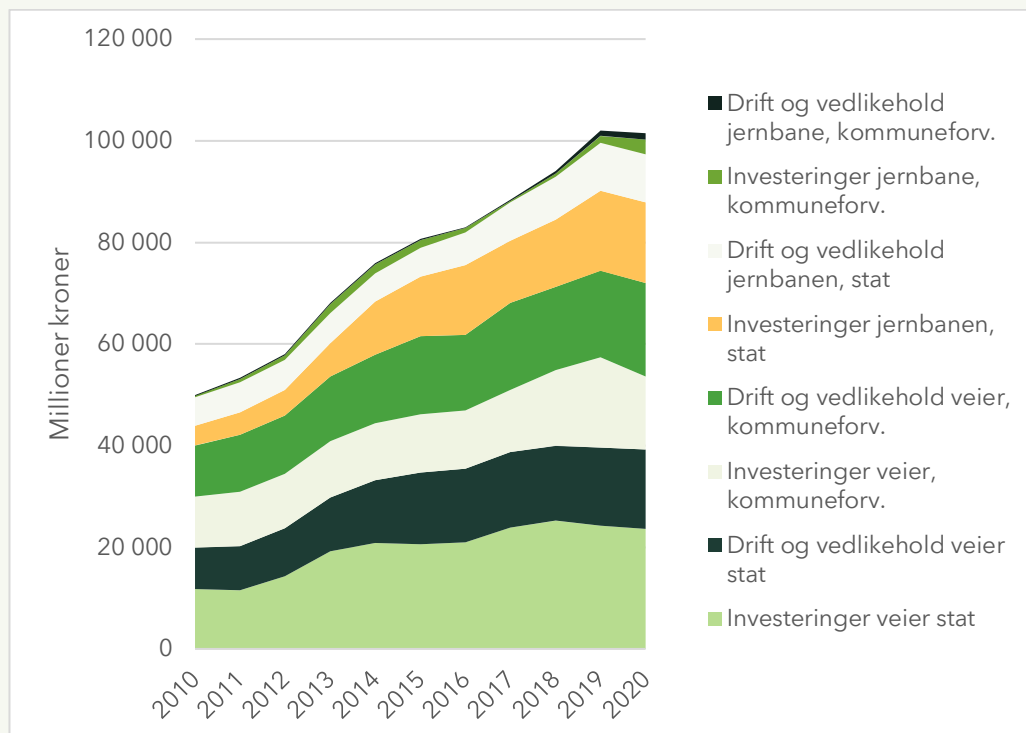
Samferdsel handler grunnleggende om befolkningens og næringslivets behov for mobilitet og transport av gods og varer (Samferdselsdepartementet, 2021). Aktiviteten omfatter alt fra de korte reisene i lokalsamfunnet, til transport av personer, gods og varer på tvers av landegrenser og kontinenter. Samferdselssektoren omfatter transport på land (vei og bane), sjø (skip og ferger) og i luften (fly).

Samferdselssektoren består overordnet av to hoveddeler; infrastruktur og transportmidler og -tjenester. Infrastrukturen omfatter alle anlegg som muliggjør og tilrettelegger for transport. Dette er alt fra veier, til skinneganger, havneanlegg, flyplasser mv. Størrelsen på denne delen av sektoren er i hovedsak politisk bestemt, og nasjonale transportplaner legger de overordnede føringene.

SØA (2021) finner at de totale offentlige utgiftene til investeringer i og drift og vedlikehold av samferdselsinfrastrukturen innenfor vei og bane utgjorde om lag 100 milliarder kroner i 2020, jf. figur 1.1. Dette omfatter både statlige og kommunale utgifter til disse formålene. Utgiftene er fordelt med om lag 70 milliarder kroner til veiformål og 30 milliarder til jernbaneformål.

Utgiftene til vei- og jernbaneinfrastrukturen er om lag doblet de siste ti årene, fra 50 milliarder kroner i 2010. Vei og jernbane har også økt som andel av samlede offentlige utgifter, som er et uttrykk for en reell prioritering av denne sektoren i offentlige budsjetter.

Figur 1-1 Stat- og kommuneforvaltningens utgifter til vei - og jernbaneformål. Løpende priser.



Til veiformål er utgiftene fordelt omtrent likt mellom stats - og kommuneforvaltningen. Til jernbanen er det imidlertid staten som utgjør den største delen av utgiftene, med om lag 86 prosent.

Kommuneforvaltningens utgifter til jernbane omfatter hovedsakelig kostnader til lokal skinnegående transport, som trikker og t-bane.

Transportmidler og -tjenester omfatter transportarbeidet som skjer i samfunnet. Dette kan være både reiser med egne eller offentlige transportmidler, som

bil og sykkel, eller kjøp av tjenester for transport av personer eller varer. Både offentlige og private aktører kan være representert i begge delene av sektoren.

I dette prosjektet retter vi oppmerksomheten mot kompetansebehov i forbindelse med bygging, drift og vedlikehold av samferdselsinfrastrukturen. Dette betyr at for eksempel innovasjon og endringer i transportmidler, som økt bruk av elektriske kjøretøy, er relevante dersom disse endringene stiller nye krav til kompetanse om utforming og bygging av infrastruktur eller i drift. I realiteten vil likevel mange av de samme underliggende drivkreftene og samfunnsendringene gjøre seg gjeldende for utvikling av både infrastrukturen og transportarbeidet.

Avgrensningen over gir denne rapporten en analytisk og statistisk kontekst. Sett i sammenheng med kompetanse, er det behovet for sysselsatte med relevante kunnskaper og ferdigheter som er kjernen i problemstillingen. For å ramme inn analysen kan vi finne igjen avgrensningen i sysselsettingsstatistikken.

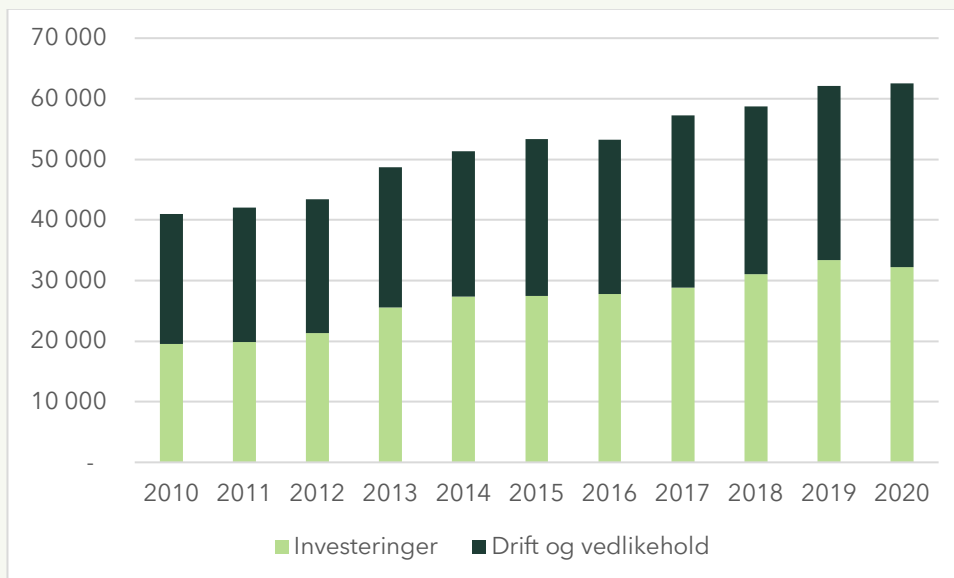
1.3. Kjennetegn ved de sysselsatte tilknyttet samferdsel

SØA (2021) beregner i en økonomisk ringvirkningsanalyse at investeringer i og drift og vedlikehold av samferdselsinfrastrukturen samlet sysselsatte om lag 62 000 årsverk i 2020. Beregningene er basert på investeringsnivået i NTP og kommunesektorens kostnader til drift og vedlikehold. Anslaget omfatter både direkte og indirekte sysselsettingsvirkninger. Det betyr at sysselsetting knyttet til både bygging, drift og vedlikehold av samferdselsinfrastruktur og -tjenester samt vare- og tjenesteleverandører er inkludert i anslaget. Vi bruker tallgrunnlaget i beregningene som utgangspunkt for å beskrive nærings- og kompetanserelaterte kjennetegn ved sysselsatte som kan knyttes til samferdselssektoren og samferdselsinvesteringer.

I den siste tiårsperioden har sysselsettingen knyttet til samferdselssektoren i gjennomsnitt økt med mer enn 4 prosent årlig, jf. Figur 1-2. Til sammenligning har antall årsverk i hele økonomien økt med 1 prosent årlig

i samme periode. 62 000 årsverk tilsvarte om lag 2,6 prosent av alle årsverk i Norge i 2020.

Figur 1-2 Direkte og indirekte sysselsatte årsverk knyttet samferdselssektoren gruppert etter investeringer og drift og vedlikehold.

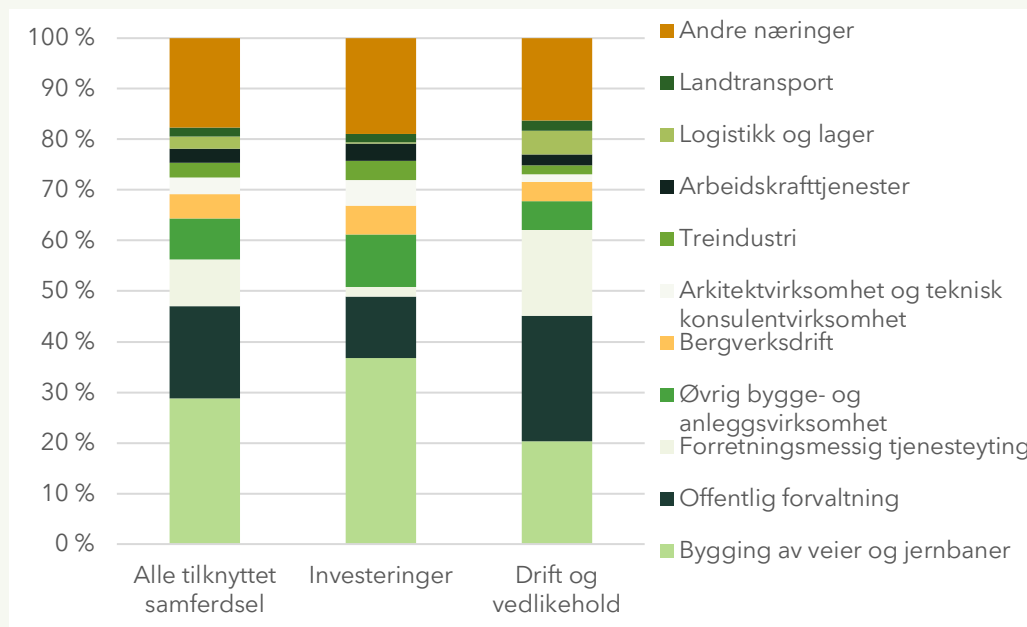


Årsverkene knyttet til samferdselssektoren er relativt likt fordelt mellom henholdsvis investeringsaktiviteter og drift og vedlikehold, med litt over 30 000 årsverk knyttet til begge deler av sektoren. Det har likevel vært en gradvis trend at sysselsettingen knyttet til investeringene har økt noe mer enn sysselsettingen knyttet til drift og vedlikehold de siste ti årene. Dette må blant annet sees i sammenheng med statlige prioriteringer i NTP.

I anslagene fra ringvirkningsanalysen fordeler sysselsettingen i samferdselssektoren seg på en rekke ulike næringer. De viktigste enkeltnæringene er anleggsnæringene knyttet til bygging av veier og jernbane og offentlig forvaltning, som til sammen utgjør nesten 50 prosent av årsverkene, jf. Figur 1-3. Offentlig forvaltning omfatter administrative oppgaver i både statlig, fylkeskommunal og kommunal sektor, men også ansatte som jobber direkte med for eksempel drift av veinettet i staten og fylkeskommunene. Innslaget av offentlig forvaltning er betydelig større knyttet til drift og vedlikehold enn det er i forbindelse med investeringer i infrastruktur. Både tre- og bergverksindustrien er viktige

le verandørnæringer til sektoren. Også innen teknisk konsulentvirksomhet er det anslått mer enn 2 000 årsverk i 2020.

Figur 1-3 Næringer med flere enn 1000 årsverk direkte eller indirekte knyttet til investeringer i og drift og vedlikehold av samferdselsinfrastruktur i 2020

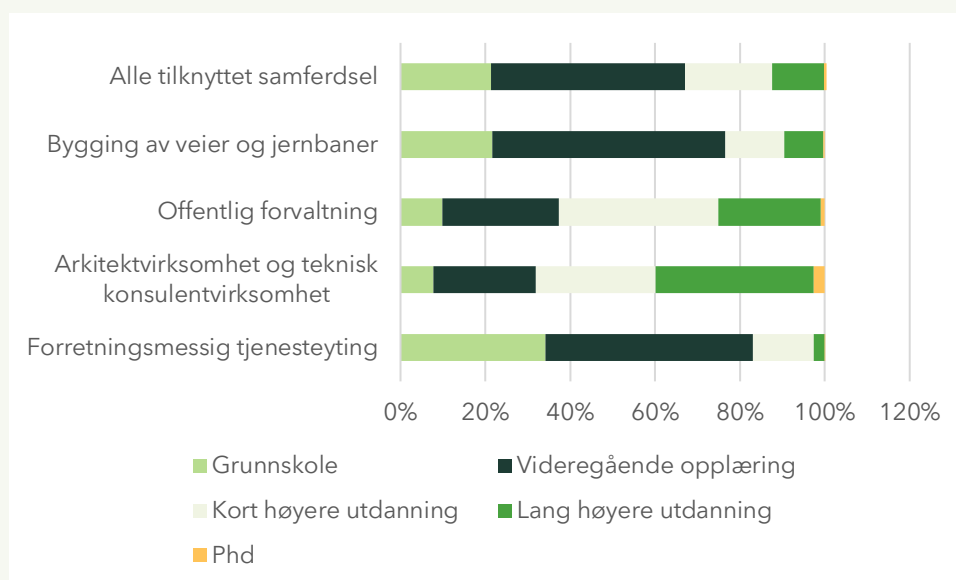


Fra SSBs registerbaserte sysselsettingsstatistikk kan vi analysere den formelle utdanningsbakgrunnen blant personene som jobber direkte og indirekte knyttet til samferdselsinfrastrukturen. Statistikken gir kun informasjon om utdanningsnivå og fagfelt personene har studert i utdanningssystemet, og fanger ikke opp eventuelle kurs eller andre former for kompetanseutvikling personene har deltatt i.

Det er også verdt å merke at statistikken vi har om utdanningsbakgrunn gjelder alle som jobber i de ulike næringene. For alle andre næringer enn bygging av veier og jernbane er det kun en delmengde av de sysselsatte som jobber med samferdselsrelaterte oppgaver. For eksempel produseres det tekniske konsulent tjenester til alt fra samferdsel til petroleum, maritime næringer og annet. Det er ikke mulig å isolere personer som jobber direkte med samferdsel i statistikken, og vi må derfor legge til grunn at utdanningsbakgrunnen blant de som jobber med samferdsel er omtrent lik som gjennomsnittet i den samme næringen.

For alle som er tilknyttet til samferdsel anslår vi at 46 prosent har utdanning fra videregående skole som høyeste fullførte utdanningsnivå, jf. Figur 1-4. Om lag en tredel av de sysselsatte har fullført høyere utdanning. Flertallet av disse har fullført utdanning på bachelornivå, men 12 prosent har også fullført lengre høyere utdanning. For i overkant av 20 prosent av de sysselsatte er grunnskole det høyeste fullførte utdanningsnivået som er registrert. Til sammenligning har 40 prosent av alle sysselsatte i Norge fullført kort eller lang høyere utdanning, mens 38 prosent har fullført videregående skole.

Figur 1-4 Kompetansesammensetning blant alle sysselsatte tilknyttet samferdsel og noen utvalgte næringer tilknyttet samferdsel i 2020, etter høyeste fullførte utdanningsnivå

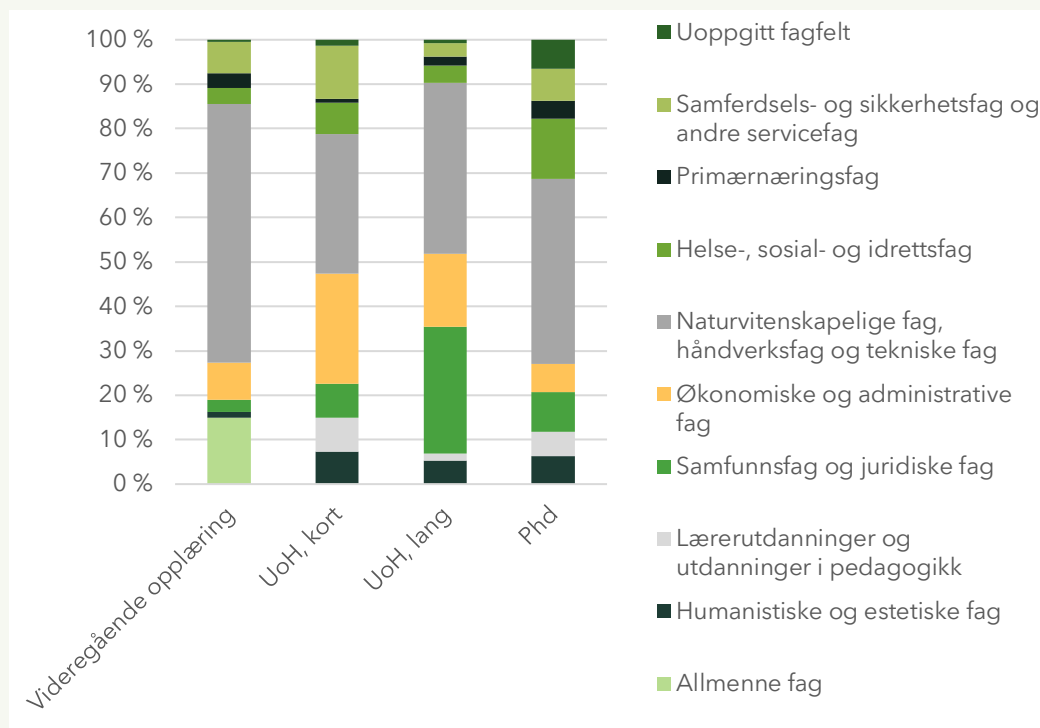


Utdanningsbakgrunnen i de ulike næringene som er tilknyttet samferdsel varierer betydelig. I anleggsnæringene for bygging av veier og jernbaner er det relativt mange av de sysselsatte som har utdanning fra videregående skole, med 55 prosent i 2020. Andelen som har fullført høyere utdanning er på sin side i overkant av 20 prosent.

I offentlig forvaltning og arkitektvirksomhet og teknisk konsulentvirksomhet er det henholdsvis 63 og 68 prosent av de sysselsatte som har fullført høyere utdanning. Innslaget av utdanning på masternivå er også betydelig større enn i anleggsnæringene.

Fagfeltet de sysselsatte har opplæring i er av stor betydning for hvilken kompetanse arbeidsstyrken tar med seg inn i arbeidsmarkedet. Blant sysselsatte som kan knyttes til samferdsel, har en relativt stor andel av de sysselsatte – 38 prosent - bakgrunn fra naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag. Fra videregående skole har to av tre bakgrunn fra håndverksfag eller samferdsels- og sikkerhetsfag, jf. Figur 1-5. Blant de med lengre utdanninger er det et større innslag av samfunnsvitenskapelige og økonomiske fag, som også kan gjenspeile at disse i større grad har administrative oppgaver.

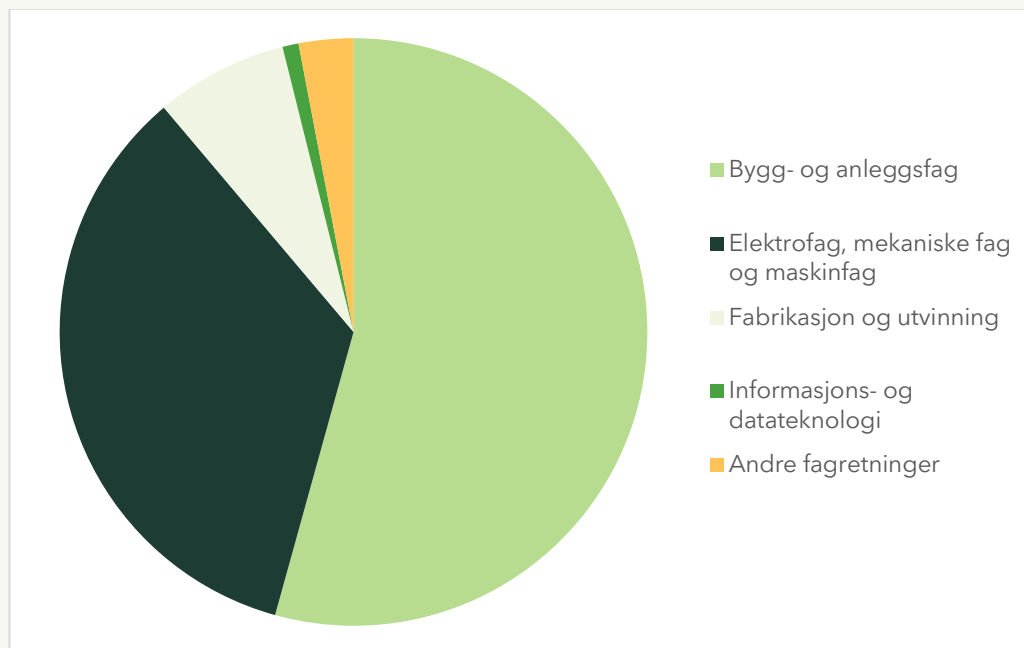
Figur 1-5 Sysselsatte tilknyttet samferdsel, fordelt på utdanningsnivå og fagretning. 2020.



I næringene for bygging av veier og jernbane har vi ytterligere detaljert statistikk om hvordan de med utdanning fra videregående opplæring innen naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag fordeles mellom ulike fagbrev, jf. Figur 1-6. Flertallet av de sysselsatte i denne gruppen har utdanning fra bygg - og anleggsgfag. Deretter følger elektro, mekaniske fag og maskinfag. Disse to gruppene utgjør til sammen nærmer e 9 av 10

sysseksatte med bakgrunn fra naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag i videregående opplæring.

Figur 1-6 Sysseksatte med videregående opplæring innen naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag i 2019, fordelt på fagområde



1.4. Rapportens oppbygging

Resten av rapporten er organisert rundt to hovedkapitler (2 og 3) som sammenfatter innsikt fra eksisterende litteratur. Disse etterfølges av et avsluttende drøftingskapittel hvis mål er å komme med vurderinger om overordnede problemstillinger og drivkrefter som framstår som aktuelle for enten samferdselssektorens kompetansebehov eller for sektorens arbeid med kompetanseutvikling framover.

Det overordnede temaet i Kapittel 2 er hva kompetanse er, hvordan den utvikles og hva slags institusjoner og politikk som påvirker kompetanse i Norge. Vi bruker både utredningsrapporter fra institusjoner som driver med forskning, utredning og analyse, og sentrale kilder fra politikk og politikkutvikling, som NOUer, Stortingsmeldinger og andre eventuelle policy-dokumenter. Kildene fra politikk og politikkutvikling inneholder til vanlig kunnskapsoppsamlinger i tillegg til vurderinger og politiske

prioriteringer. De er derfor også i seg selv nyttige kilder for oppsummerende kunnskap innenfor flere relevante områder.

Kapitlet 3 inneholder en analyse og drøfting av overordnede drivkrefter i samfunnet og hvordan disse påvirker kompetansebehovet i samferdselssektoren. Større endringer for en sektor skyldes typisk en kombinasjon av endringskrefter, hvor enkelte er mer avgjørende enn andre.

Målet er å peke ut og gjøre rede både for drivkrefter som nokså åpenbart og direkte treffer samferdselssektoren og sektorens kompetansebehov (eksempelvis automatisering og elektrifisering) samt andre overordnede drivkrefter som kan være viktige, men lite utforsket og/eller har en mer kompleks påvirkning på sektoren (som økende ulikhet eller aldring av befolkningen). Gjennomgangen i kapittel 3 struktureres etter PØSTM-metoden og organiseres rundt de fem overordnede temaene:¹

- P – Politikk og lovreguleringer
- Ø – Økonomi
- S – Sosiokulturelle forhold
- T – Teknologi
- M – Miljø- og klima

Vurderingene i kapittel 4 har som mål å snevre noe inn på sentrale problemstillinger som kan være relevante for videre kartlegginger, analyser eller arbeid rettet mot samferdselssektorens utfordringer, behov og utviklingsmuligheter knyttet opp mot kompetanse. Her er målet ikke nødvendigvis å gi klare svar på utfordringer og behov – til det er eksisterende utredninger for generelle og for lite treffsikre for samferdselssektoren. Poenget er å peke på en vei videre for å definere klarere spørsmål og dermed støtte opp under effektivt, kunnskapsbasert arbeid med kompetanse og kompetanseutvikling i samferdselssektoren.

¹ Struktureringsmetoden er kalt PESTL på engelsk.

2. Grunnleggende om kompetanse og kompetanseutvikling i Norge

2.1. Kompetansens rolle i innovasjon og produktivitsvekst

Bruk og utvikling av kompetanse inngår som viktige bidrag til mer effektiv utnyttelse av ressurser i økonomien. På den måten kan det også gi et viktig bidrag til økt vekst og effektivitet både i den samlede økonomien og i enkelte sektorer og næringer, som for eksempel samferdsel.

Et forenklet teoretisk rammeverk for å forstå kompetansens rolle i innovasjons- og produktivitsutvikling tar utgangspunkt i at arbeidskraft (humankapital) og realkapital kombineres for å produsere ulike varer og tjenester. Produktivitet er da et uttrykk for hvor effektivt disse faktorene kombineres i produksjon, dvs. hvor mye som produseres med en gitt mengde arbeid og kapital. Mer effektiv bruk av ressursene - høyere produktivitet - gir en større mengde produkter eller tjenester.

Produktivitsveksten bestemmes i første omgang av *evnen til å flytte teknologifronten* gjennom innovasjon. Teknologisk utvikling anses derfor å være den viktigste drivkraften for produktivitsvekst (NOU 2015: 1). Ulike former for innovasjonsarbeid bidrar til å flytte fronten gjennom utvikling av nye produkter eller nye arbeids- og produksjonsprosesser. Teknologisk utvikling kan altså forstås som endring i og utvikling av for eksempel prosesser, organiseringsmåter eller rutiner, i tillegg til utvikling av nye tekniske produkter.

Ulike land har ulik evne til å bidra til flytting av teknologifronten. Et lite land som Norge vil kunne bidra på fronten innenfor noen få områder, men vil ikke yte vesentlige bidrag for de fleste områder av økonomien. Produktivitsveksten i et enkelt land vil dermed i stor grad være avhengig av at landet tar i bruk teknologi som utvikles i andre land, dvs. vil være avhengig av *teknologiadopsjon*. Landets evne til å lære om og ta i bruk teknologi utviklet andre steder kalles for *absorpsjonskapasiteten* og påvirkes av landets tilgjengelige kompetanse. Denne kompetansen utvikles gjennom utdannings- og forskningssystemet, men også i arbeidslivet.

Samtidig vil åpenhet overfor omverdenen, gjennom for eksempel handel og migrasjon, også bidra.

Teknologiadopsjon vil kunne gi betydelig produktivtetsvekst og økt effektivitet i enkelte sektorer/næringer og derigjennom også i økonomien i sin helhet. Dette gjelder også for samferdselssektoren og næringer/aktiviteter tilknyttet samferdsel i Norge. Samtidig utgjør samferdselssektoren en viktig bit av den grunnleggende infrastrukturen som setter ramme og premisser for verdiskaping og effektivitet i andre næringer i landet. På den måten har effektiv bruk av ressurser, herunder riktig bruk av kompetanse, i samferdselssektoren en betydning som strekker seg langt utover avgrensningen av egen sektor.

Kontinuerlig oppmerksomhet rettet mot samferdselssektorens posisjon i forhold til teknologifronten, samt absorpsjonskapasitet og -evne, vurderes som sentralt for å sikre rett tilgang på samferdselskompetanse. Det vil kunne gi en ramme for å forstå hvor innsatsen kan og bør settes inn for å sikre høyest mulig produktivitet i sektoren. Dette handler til syvende og sist både om å forstå hvor kompetanse og kapasitet kanskje kommer for kort, og om å finne den riktige innsatsen som kan bidra til en forbedring av kompetanse og kapasitet hvor det trenges mest.

2.2. Grunnleggende begreper og teorier om kompetanse og kompetanseutvikling

Kunnskap om grunnleggende begreper og innsikt om utdanning og kompetansebygging er viktig for å tolke og forstå generelle trender og diskusjoner om temaet. I dette avsnittet gis det derfor en kort gjennomgang av viktige begreper og grunnleggende teori.

2.2.1. Humankapitalteori vs. signalisering

Kompetanse omfatter alt fra formell utdanning til ferdigheter og erfaring opparbeidet i arbeidslivet eller andre ikke-formelle læringsarenaer. I teorier om utdanning, opplæring og kompetanseutvikling går det et grunnleggende skille mellom teori som betrakter kompetanseutvikling som en investering og oppbygging av reelle ferdigheter og teorier som legger

vekt på «signalisering» («signaling» på engelsk). Signalisering handler om at utdanning er en måte å dokumentere eller vise underliggende kompetanse eller evner på. Forskjellen mellom disse to teoritradisjonene handler altså om hvorvidt kompetanseutvikling tolkes som en reell oppbygging av kompetanse eller hvor vidt det er bare en bekreftelse av eksisterende evner som lettere synliggjøres og dokumenteres gjennom for eksempel (fullført) utdanning.

Felles for humankapitalteori og «signalisering» er en forståelse for at utdanning eller kompetanseutvikling innebærer kostnader og gevinster. Kostnadene kommer typisk i form av tapt arbeidstid og penger, mens gevinster kommer i form av økt produktivitet og inntekt. Både kostnader og gevinster kan deles på ulikt vis mellom arbeidsgivere og arbeidstakere, og arbeidsgivere og arbeidstakere kan ha dels sammenfallende og dels motstridende insentiver når de ønsker å ta utdanning eller utvikle kompetanse.

Resonnementer rundt signalisering tar utgangspunktet i at en arbeidsgiver ikke på forhånd vet om en arbeidssøker har riktig kompetanse eller ikke, dvs. at ansettelsen foregår under usikkerhet (Spence, 1973). Dermed oppstår det et informasjonsproblem som løses ved at arbeidstakere som i utgangspunktet har riktig kompetanse, tar og fullfører en utdanning for å bevise sin kompetanse. Her trenges utdanningen ikke å tilføye vesentlig, ny kompetanse. Den fungerer som sorteringsmekanisme. I og med at det koster i form av tid eller penger, å ta en utdanning (eller ellers delta i opplæring), brukes det ressurser på noe som kunne ha vært unngått hvis arbeidsgiveren hadde andre måter å avdekke forskjeller i kompetanse blant arbeidstakere.

I arbeidsmarkedet, også innenfor samferdselssektoren, vil vi ofte finne en blanding av reell oppbygging av kompetanse og signalisering når vi ser på aktiviteter knyttet til kompetanseoppbygging og -utvikling.

2.2.2. Foretaksspesifikk vs. generell kompetanse

I diskusjoner omkring kompetanse og kompetanseutvikling skilles det ofte mellom *foretaksspesifikk* og *generell* kompetanse (Kompetansebehovutvalget, 2019). Foretaksspesifikk kompetanse handler om kunnskap som er tilpasset de enkelte foretakets behov, rutiner og hverdag, og kan ikke nødvendigvis overføres til andre. Større eller mindre deler av den foretaksspesifikke kompetansen vil likevel kunne ha overføringsverdi til andre foretak, særlig innenfor samme næring eller fagområde. Den generelle kompetansen er derimot ikke tilpasset det enkelte foretak og kan benyttes mer generelt i samme næring eller hele næringslivet.

Arbeidsgivere kan være mindre interessert i å bære kostnadene for investeringer i generell kompetanseheving, da det gjør arbeidstakere mer produktive for egen virksomhet, men også mer attraktive for andre arbeidsgivere (SØA, 2018a). Arbeidsgivere kan altså risikere å bære kostnadene for generell kompetanseheving uten å kunne si seg hele gevinsten hvis arbeidstakerne bytter jobb. Dermed vil vi typisk se at arbeidstakerne selv bære kostnader for generell kompetanseheving, muligens med støtte/subsidiering fra offentlig sektor, mens arbeidsgivere tilrettelegger for og investerer i foretaksspesifikk kompetanseutvikling.

Den sammenpressede lønnsstrukturen i Norge kan bidra til å redusere den enkelte arbeidstakers insentiv til å investere i kompetanse. Dette kan føre til at kompetanse nivået blir lavere enn hva som er samfunnsøkonomisk optimalt (SØA, 2018a). I Norge er det imidlertid innført en rekke ordninger for å styrke både arbeidstaker og arbeidsgivers insentiv til å investere i kompetanse.

2.2.3. Formell, ikke-formell og uformell kompetanseutvikling

I diskusjoner om læring i arbeidslivet skilles det ofte mellom formell utdanning, ikke-formell opplæring og uformell læring. Formell utdanning leder til dokumentert kompetanse og kan skje i form av et formelt utdanningsløp, årskurs ved universiteter, høyskoler eller fagskoler, fagbrev og lignende som kan dokumenteres formelt.

Ikke-formell opplæring omfatter kurs, seminarer, konferanser, forelesninger og lignende aktiviteter hvor opplæring er hovedformålet, men som ikke leder til en formelt, dokumentert kompetanse. Ulike former for etterutdanning kan være formelle eller ikke-formelle avhengig av hvordan de er organisert og gjennomføres.

Uformell læring er læring som i hovedsak skjer gjennom det daglige arbeidet på arbeidsplassen eller andre steder uten formell veiledning. Det skjer i samspill med kollegaer og kunder eller gjennom en viss grad av prøving og feiling og egen refleksjon.

2.3. Kompetansenivå i Norge

I dette avsnittet gir vi en kort og overordnet oversikt over kompetansenivå i Norge sammenlignet med andre land.

2.3.1. Grunnleggende ferdigheter

Den første rapporten fra det regjeringsoppnevnte Kompetansebehovsutvalget² (KBU) viser at kompetansenivået i Norge er høyt sammenlignet med de fleste land som det er naturlig å sammenligne med (KBU 2018). Norske arbeidstakere viser gode grunnleggende ferdigheter i lesing, tallforståelse og IKT sammenlignet med de fleste andre OECD-landene ifølge den første PIAAC-undersøkelsen (Bjørkeng & Lagerstrøm, 2014). Unge arbeidstakere i Norge ligger imidlertid under snittet for OECD-landene ifølge resultatene fra PIAAC, noe som kan gi grunn til bekymring for den framtidige kompetansesituasjonen og for kompetanseutvikling i landet. Også for samferdselssektoren kan svake

² Kompetansebehovsutvalget har gjennomgått og sammenfattet tilgjengelige rapporter og kunnskap om kompetanseutvikling og kompetansebehov. Utvalget har møtes regelmessig siden 2017 og er besluttet videreført fram til 2026. Utvalgets mandat har i 2020 blitt utvidet til å inkludere gjort vurderinger vedrørende dimensjonering av utdanningssektoren. Utvalget er satt sammen av eksperter som utnevnes for to år av gangen i tillegg til partene i arbeidslivet. NHO, Spekter, Virke og KS fra arbeidsgiversiden og LO, Unio, Akademikerne og YS fra arbeidstakersiden.

grunnleggende ferdigheter blant yngre arbeidstakere bli en utfordring, da det kan begrense antall kvalifiserte kandidater innenfor relevante utdanningsløp på alle nivåer i utdanningssystemet. Det kan også føre til hardere konkurranse om å tiltrekke seg elever, studenter og yngre arbeidstakere med de grunnleggende ferdighetene som trenges for å utføre arbeidsoppgaver i sektoren og/eller å ta videre utdanning og spesialisering innenfor relevante yrker for samferdselssektoren.

2.3.2. Deltakelse i utdanning og opplæring

Sammen med de andre nordiske landene har Norge høy deltakelse i utdanning eller opplæring i arbeidslivet sammenlignet med de fleste andre OECD-landene (Kompetansebehovsutvalget, 2020). Den høye andelen har i hovedsak vært stabil over tid. KBU har blant annet påpekt at nye digitale plattformer kan gjøre det lettere å innlemme ulike former for opplæring og læring i arbeidshverdagen og at det kan være et behov for å påvirke opplæring/læring i arbeidslivet.

2.3.3. Endringer i kompetansesammensetning

Overordnet drives endringer i kompetansesammensetningen i arbeidslivet av endringer i næringssammensetningen, fordi ulike næringer har ulike kompetansebehov og opplever endringer i kompetansesammensetningen innad i den enkelte næring, f.eks. som følge av ny teknologi eller endrede oppgaver. ISØA (2018c) konkluderes det med at det særlig er endringer i kompetansesammensetningen innad i næringer som driver de samlede endringene i sammensetningen. Dette forklares av at innføring av ny og arbeidsbesparende teknologi fører til at kompetansebehovene innad i både den enkelte næring og virksomhet endrer arbeidsgivernes behov for kompetanse. I stort sett alle næringer finner analysen at det er en trend at andelen av de sysselsatte som har fullført høyere utdanning øker over tid. Det gjelder også i bygge- og anleggssektoren, men i denne næringen er endringene relativt små i løpet av de siste 20 årene, sammenlignet med andre næringer.

Konsekvensen av at kompetansebehovene hovedsakelig skjer innad i næringer, er et betydelig økt behov for oppdatering og videreutvikling av de ansattes kompetanse. Det skaper et behov for både formell

videreutdanning og ikke-formell etterutdanning. Dette vil også være tilfelle med tanke på samferdselskompetanse.

2.4. Overordnede utviklingstrekk og utfordringer for kompetanseutvikling

Kompetansebehovsutvalgets første rapport (Kompetansebehovsutvalget, 2018) pekte på noen helt overordnede endringskrefter som vil påvirke arbeid med kompetansebehov, utdanning og rekruttering i Norge. Digitalisering og automatisering ble nevnt som en viktig faktor som vil prege arbeidslivet framover. Den teknologiske utviklingen innebærer at arbeidsoppgaver endres i alle yrker og på tvers av utdanningsnivå. Den teknologiske utviklingen vil stille krav til ny kompetanse hos både ledere og ansatte. Enkelte yrker er mer utsatt for reduksjon og betydelig omstilling, mens andre, til dels nye yrker, forventes å vokse fram, jf. KBU (2018) og Perspektivmeldingen (2017). Dette vil også gjelde innen samferdsel.

I senere tid har det vokst fram innsikt som tilsier en ny dreining i økonomiens etterspørsel etter kompetanse i lys av den teknologiske utviklingen. Tidligere var det rådende synet at det var komplementariteter mellom et høyere utdanningsnivå og den teknologiske utviklingen.³ Det så altså ut som at den overordnede teknologiske utviklingen bidro til økt etterspørsel etter arbeidstakere med et høyere utdanningsnivå. Dette tilsa også at mer utdanning ville kunne legge grunnlag for mer teknologisk utvikling, høyere produktivitet og større verdiskaping, jf. 2.1.

Dette bildet er nå blitt noe nyansert, særlig i lys av trenden med økt automatisering og robotisering. Denne teknologiske utviklingen innebærer at særlig rutineoppgaver kodifiseres og automatiseres. Tidligere var det særlig oppgaver utført av arbeidstakere med kort formell utdanning som ble automatisert, men nå er det også snakk om del oppgaver som har blitt utført av dem med mellomlang formell utdanning, som kan automatiseres (som for eksempel oppgaver knyttet til regnskap), jf. for eksempel Autor

³ Dette ble kalt for «skill-biased technological change» på engelsk.

(2015). Imotsetning har det vært en vekst i jobber i serviceyrker med små krav til formelle kvalifikasjoner. Når det særlig er oppgavene til dem med *middels* krav til kvalifikasjoner som blir borte, oppstår det en «polarisering» i arbeidsmarkedet. Polarisingen innebærer at det blir en mindre andel med mellomlang formell utdanning i arbeidsmarkedet, samtidig som det blir en høyere andel som utfører oppgaver med både lavere og høyere kvalifikasjonskrav.

Denne utviklingen blir også beskrevet for samferdselssektoren i Transport21- rapporten (Samferdselsdepartementet, 2019). Der beskrives hvordan hverdagen til fagarbeidere forventes å være i spesielt stor endring og hvordan noen arbeidsoppgaver kan forsvinne mens andre vil kunne komme til i sektoren.

2.5. Utvikling av kompetanse i arbeidslivet

Det finnes få studier eller utredninger som kartlegger eller gir oversikt over måten kompetanse utvikles i arbeidslivet, herunder også over tilbud som støtter opp under uformell læring. Nedenfor går vi gjennom de få utredningene som kaster lys over temaet i Norge.

Det regjeringsoppnevnte Ekspertutvalget for etter- og videreutdanning (EVU-utvalget) undersøkte mer spesifikt hvilke udekkede behov som finnes for etter- og videreutdanning i Norge i dag, og i hvilken grad utdanningssystemet er i stand til å møte arbeidslivets behov for fleksible tilbud som støtter opp under kompetanseutvikling i arbeidslivet (NOU 2019: 12). EVU-utvalget beskriver en vridning fra en situasjon der befolkningen lærer først (i ung alder) og deretter jobber, til et system der læring og arbeid skjer parallelt gjennom hele livet. Samtidig skjer det store og raske endringer både i samfunns- og arbeidsliv, blant annet som følge av digitalisering og automatisering, som forsterker behovet for livslang læring og stadig fornying av kunnskap og kompetanse.

SØA (2018b) kartla gode eksempler på kompetanseutviklingsstrategier i arbeidslivet. Bakgrunnen for prosjektet var underliggende trender i arbeidsmarkedet generelt samt knyttet til teknologi spesielt som øker behovet for oppgradering og oppdatering av de ansattes kompetanse.

Analysen kartlegger hvilke opplæringsstiltak virksomhetene benytter seg av samt både gevinster og barrierer knyttet til kompetanseutviklingsarbeidet.

Rapporten framhever hvordan ulike typer virksomheter har ulike behov for organisert opplæring og kompetanseutvikling. Det skilles mellom problemløsende, vareproduserende og tjenesteytende virksomheter. Generelt finner analysen at problemløsende virksomheter har stort omfang av læring og kompetanseutvikling i det daglige arbeidet. I denne type virksomhet har arbeidstakere ofte fullført høyere utdanning. Deltakelse i kurs og utdanning sees på som et viktig ansattgode. I vareproduserende virksomheter stilles det ofte formelle krav til utdanning, fra yrkesfaglig videregående skole eller høyere utdanning. Den formelle utdanningen suppleres ofte med betydelig virksomhetsspesifikk kompetanseutvikling, for eksempel kurs og opplæring for å ta i bruk maskiner og utstyr. I tjenesteytende virksomheter er de formelle kompetansekravene ofte mer begrenset. Det legges større vekt på personlig egnethet, sosiale egenskaper og motivasjon. Her er det ofte noe mindre innslag av læring i hverdagen, men mange virksomheter har interne opplegg for kompetanseutvikling og avansement.

Den viktigste barrieren for kompetanseutvikling i arbeidslivet er *alternativkostnaden* knyttet til deltakelse i kurs og utdanning, dvs. arbeidstiden som går tapt. Særlig er det utfordrende i mindre virksomheter, der produksjonen i stor grad er personavhengig. Det kan også være en risiko knyttet til å investere i ansattes kompetanse, fordi de kan slutte i jobben før arbeidsgiveren kan høste gevinster av kompetanseinvesteringen. Dette gjelder særlig i tilfeller der arbeidsgiver betaler og tilrettelegger for gjennomføring av eksterne opplæringsstiltak.

Olsen og Lyby (2021) undersøker metoder, praksis og erfaringer med å kartlegge og dokumentere kompetanse som opparbeides i arbeidsforhold. Bakgrunnen for analysen er minkende jobbmuligheter for personer med lite formell utdanning som følge av teknologisk innovasjon og digitalisering. I omstillings- og utviklingsprosesser er det behov for et rammeverk som gjør det mulig å kartlegge og dokumentere disse personenes realkompetanse. Forfatterne argumenterer for at dette kan være et godt tidspunkt å bryte ned eksisterende siloer mellom utdanning

og arbeidsliv, for å skape nye måter å både etterspørre og levere kompetanse fra utdanningssystemet.

I tillegg til at investeringsinsentivene til både arbeidstakere og arbeidsgivere kan være begrenset, er det også utfordringer knyttet til det tilgjengelige etter- og videreutdanningstilbudet. EVU-utvalget beskriver tilbudet av ikke-formelle opplæringstjenester som lite oversiktlig, og det kan være vanskelig for folk som etterspør opplæring å ha kontroll på kvaliteten til ulike tilbud (NOU 2019:12). Markedet omfatter en blanding av offentlige og private aktører, med alt fra kommuner, fylkeskommuner og stat til private tilbydere, studieforbund, tilbud i regi av bransjeorganisasjoner og aktiviteter knyttet til bedriftsintern opplæring. EVU-utvalgets samlede vurdering er at tilbudet av livslang læring på mange områder ikke i tilstrekkelig grad er tilpasset arbeidslivets behov med tanke på innholdets relevans og fleksibilitet for deltakelse. Utvalget mener behovet for EVU er så omfattende og mangfoldig at det er lite hensiktsmessig å styre tilbud og deltakelse fra sentralt hold. Det innebærer at markedet selv, inkludert virksomheter med behov for kompetanseutvikling må delta aktivt i både utvikling og gjennomføring av EVU-tilbudet.

Holte (2017) kartlegger norske virksomheters vurdering av tilgangen til opplæringstilbud. Et betydelig flertall er enige i at de har tilgang til opplæringstilbud som er relevante for virksomhetens behov. Andelen som er enige i at opplæringen er fleksibel med hensyn til tid og sted er imidlertid lavere. Innen bygge- og anleggsvirksomhet er om lag en tredel uenige i at tilbudet er fleksibelt. Bygg og anlegg er blant næringene med høyest andel som mener at de ikke har tilgang på et fleksibelt opplæringstilbud

En alternativ måte å få tilgang på relevant kompetanse på istedenfor å utvikle kompetanse blant eksisterende arbeidstakere, er å rekruttere personer fra andre virksomheter eller næringer. Forskningsrådet (2019) peker på at etablerte kompetanseområder innen olje og gass, prosessindustrien, kraftbransjen og IKT og elektronisk kommunikasjon kan være relevante for samferdselssektoren. Fortrinnene som trekkes fram er

blant annet knyttet til planlegging og utvikling av infrastruktur, samt koblinger mellom infrastruktur og utvikling og bruk av teknologi.

Oppsummert tyder eksisterende kunnskap på følgende:

- Det er behov for en dreining mot mer livslang læring i arbeidsmarkedet
- Behov for kompetanseutvikling – og utforming av tiltak rettet mot kompetanseutvikling – er ofte avhengig av type virksomhet: problemløsende, vareproduserende eller tjenesteytende
- Tilbudet innen etter- og videreutdanning er uoversiktlig. Tilbud er ofte ikke godt nok tilpasset arbeidslivets behov med tanke på innhold og fleksibilitet.
- Behovene for etter- og videreutdanning så mangfoldig at det trolig ikke er hensiktsmessig med sentral/statlig styring av tilbud.
- Innen bygg og anlegg er det særlig mange virksomheter som opplever at tilbudet innen etter- og videreutdanning ikke er fleksibelt nok.

2.6. Utdanningenes relevans for arbeidslivet

Støren et al (2019) var den første nasjonale spørreundersøkelsen om arbeidsgiveres erfaringer og synspunkter på relevans og kvalitet av utdanningen til nyutdannede ansatte.⁴ 8 av 10 virksomheter oppga et behov for å rekruttere arbeidstakere med bachelorgrad. Videre oppga om lag 60 prosent et behov for arbeidstakere med mastergrad og rundt halvparten et behov for fagskolekandidater. Sistnevnt er interessant i lys av det lave antallet som utdannes fra fagskoler i Norge i dag.

Fagfelt var særlig viktig for virksomhetene som rekrutterte personer med mastergrad eller høyere. Innen naturvitenskapelige fag er etterspørselen stor etter ingeniører/teknologer, mens andre realister er i liten grad etterspurt.. Støren et al (2019) framhever dette som en utfordring – et tegn

⁴ Undersøkelsen omfatter svar fra et utvalg med over 5.000 virksomheter med minst ti ansatte og nyutdannede ansatte som begynte i en toårsperiode forut november 2015.

på misforhold - da det utdannes omtrent like mange realister og naturvitere som teknologer. Det kan også tyde på at arbeidsgivere har utfordringer med å se relevansen til andre realistene/naturvitere enn ingeniører/teknologer. Unntaket er på doktorgradsnivå, hvor real- og naturfag peker seg særlig ut som etterspurt.

Arbeidsgivere la stor vekt på at nyutdannede hadde relevant arbeidserfaring fra studietiden. Dette gjaldt særlig for fagskolekandidater. Ellers ble praksis og gode karakterer ansett som viktig. Lærested og utenlandserfaring var av liten betydning. Det var lav grad av misforhold når det gjelder utdannings *nivå* (uansett nivå).

I Støren et al (2019) ble det ikke tegnet et entydig bilde av hvorvidt generiske eller fagspesifikke ferdigheter ble foretrukket av arbeidsgivere. Høy faglig dyktighet trekkes fram som viktig, men også andre ferdigheter som samarbeids- og kommunikasjonsevner framheves. Det virker som arbeidsgivere er særlig opptatte av at nyutdannede skal ha evne til å lære og utvikle seg i jobben. Forfatteren påpeker at dette avviker noe fra typiske funn i internasjonale studier, hvor arbeidsgivere i hovedsak er interessert i ferdigheter som kan benyttes umiddelbart. «Evne til å tilegne seg kunnskap som er relevant for virksomheten» ble ansett som særlig viktig, og arbeidsgivere uttrykte tilfredshet med denne egenskapen i størst grad hos masterutdannede og minst med fagskolekandidatene. Likevel var arbeidsgiverne i det store godt fornøyde også med fagskoleutdannede. Relevansen til ferdighetene og kunnskapen ble vurdert som best blant masterutdannende.

Andersen mfl. (2020) gjennomførte to undersøkelser om relevansen av fag- og yrkesopplæringen, sett fra både de faglærtes og arbeidsgivernes perspektiv. Analysen omfatter fire utdanningsprogrammer: bygg - og anleggsteknikk (BA), helse- og oppvekstfag (HO), teknikk og industriell produksjon (TIP) og restaurant- og matfag (RM). Relevansen måles i to dimensjoner:

- I hvilken grad samsvarer innholdet i utdanningen kompetansebehovene i jobben?

- I hvilken grad er det utvalgte fagbrevet den foretrukne kvalifikasjonen innenfor det aktuelle arbeidsområdet?

Rapporten vurderer de faglærtes kompetanse som relevant. Minst to av tre faglærte er i jobb kort tid etter fagbrevet, i alle utdanningene. Best er måloppnåelsen for bygg- og anleggsteknikk, med åtte av ti. De fleste faglærte jobber også i relevante jobber. Flertallet av de faglærte opplever høy grad av samsvar mellom innholdet i utdanningen og kompetansebehovene i jobben. Også arbeidsgiverne er i stor grad av samme oppfatning. Likevel opplever arbeidsgivere innen BA og TIP noe svakere kobling mellom sine behov og utdanningens innhold. Generelt oppfatter de faglærte selv at utdanningen har gitt dem kompetanse som samsvarer godt med jobbens behov, enn det som er oppfatningen blant arbeidsgiverne.

Planer om eventuell videreutdanning kan gjenspeile hvordan både arbeidstakere og arbeidsgivere vurderer relevansen av utdanningen. Innen BA er det vel så aktuelt å gjennomføre fagskole. Omtrent en fjerdedel svarer at det er sannsynlig at de gjør det i løpet av fem år.

I Støren et al (2019) rapporterte virksomhetene omfattende samarbeid med utdanningsinstitusjoner. Andelen med slikt samarbeid økte med virksomhetsstørrelse. Mange virksomheter med slikt samarbeid planlegger å øke omfanget av samarbeidet framover. Sammenlignet med andre land er imidlertid Norge relativt svak på tverrsektorielt samarbeid mellom høyere utdanningsinstitusjoner og arbeidslivet (DIKU, 2020).⁵ Blant annet er bruk av praksis i utdanningsløpet mindre utbredt ved norske utdanningsinstitusjoner. DIKU (2020) fant at ansatte ved norske utdanningsinstitusjoner opplever færre incentiver og lavere motivasjon for samarbeid med arbeidslivet, for eksempel med tanke på belønning, premiering og status. En ekstern faktor er at også næringsstrukturen i landet spiller en rolle for samarbeidet. Store, teknologirettede virksomheter kan være industrielle motorer for samarbeid mellom utdanning og arbeidsliv. I Norge er det relativt lite innslag av disse store aktørene i

⁵ Norge sammenlignes med henholdsvis Tyskland, Nederland, Storbritannia og Canada.

næringslivet. I alle land er det gjennomgående vanskeligere å etablere tilsvarende samarbeid med små og mellomstore virksomheter. At arbeidsledigheten generelt er lav i Norge, kan også ha begrenset konkurranseaspektet knyttet til arbeidslivrelevans og ansettbarhet mellom norske utdanningsinstitusjoner.

Skodvin (2017) har gjennomgått studentenes fritekstsvar om praksis i høyere utdanning fra Studiebarometeret 2016. Kartleggingen finner at studentene har svært varierte erfaringer med praksis i utdanningsløpet. Utfordringene er blant annet knyttet til veilederens kompetanse og tid, sammenheng mellom teori og praksis, stor arbeidsbelastning og få relevante praksisplasser. NOKUT (2019) analyserer fire gode eksempler på studieprogrammer der studentene har vært tilfredse med praksis. God kommunikasjon mellom både studenter, lære- og praksissted, kontinuerlig evaluering og kvalitetsutvikling, faglige forberedelser og organisatoriske forberedelser på praksisstedet er blant suksessfaktorene.

For å styrke kvalitetsutviklingen i norsk høyere utdanning brukes tildelinger av status som Sentre for fremragende utdanning (SFU) som et sentralt virkemiddel. Statusen tildeles utdanningsmiljøer som kan vise til høy kvalitet og innovativ praksis, blant annet med tanke på utdanningens relevans for og samarbeid med arbeidslivet (DIKU, 2020). Fordi det over tid har vist seg relativt vanskelig å utvikle omfattende samarbeid om praksis, har flere av sentrene lagt større vekt på samarbeid og representasjon fra arbeidslivet når opplæringen utformes. Med nærhet til fagmiljøene i utdanningen får dette samarbeid mer direkte innvirkning på undervisning og pedagogikk enn etablerte samarbeidsarenaer i Råd for samarbeid med arbeidslivet.

Fagarbeidere med utdanning fra videregående skole har en særlig stor rolle i næringer knyttet til bygging, drift og vedlikehold av ulike typer infrastruktur. I 2018 hadde nesten 60 prosent av de sysselsatte i bygge- og anleggsnæringene videregående skole som høyeste fullførte utdanningsnivå. For økonomien samlet sett var andelen i underkant av 40 prosent (SØA, 2019).

Yrkesfaglig utvalg for bygg, elektro og industri påpekte i 2016 at rekrutteringen til yrkene var relativt god, lærlingordningen fungerte godt og at fagarbeiderne var høyt verdsatt. Innen transport- og anleggsgfag

gjorde imidlertid økonomiske lavkonjunkturer fram mot 2016 at det var mangel på kvalifiserte søkere til ledige læreplasser (Utdanningsdirektoratet, 2016). I utvalgets rapport er visjonen at Norge skal ha «verdens beste fagarbeidere», som betyr at fagarbeidernes kompetanse omfatter betydelig mer enn de tekniske basisfagene knyttet til deres arbeidsoppgaver. Kompetansen omfatter blant annet også en forståelse av egne oppgavers rolle i helheten av verdikjeden, kommunikasjon og samarbeid med andre fagområder og deler av verdikjeden, samt kvalifikasjoner til å medvirke i beslutninger om eget arbeid sett i sammenheng med øvrige deler av verdikjeden. Opplæringsansvarlige, ledere og tillitsvalgte i norske virksomheter mente at det tar minst seks år med et godt opplegg for kompetanseutvikling i arbeidslivet, etter fullført fag- og svennebrev, å utvikle gode fagarbeidere.

Røed Steen et al (2018) har undersøkt fagarbeidernes og fagopplæringens særskilte rolle i innovasjonsarbeid. Fagarbeidere er i dette tilfellet definert som sysselsatte med godkjent fag- eller svennebrev eller som har bestått teknisk fagskole som høyeste fullført utdanning. Arbeidstakere med slik kompetanse utgjør en stor andel av arbeidstokken i Norge (også i samferdselssektoren), men deres rolle i innovasjonsarbeid er samtidig lite belyst og dermed heller ikke godt forstått. Det henger til dels sammen med at innovasjonsprosesser blant høyt utdannende arbeidstakere vektlegges mest i innovasjonsforskningen.

Ifølge Røed Steen et al (2018) er det stor variasjon i innovasjonsaktivitet mellom næringer. Rapporten viser at innovasjonsaktiviteten i næringer med en høy andel fagarbeidere er stort sett lavere enn snittet. En stor andel av fagarbeidere oppgir likevel at de har vært involvert i utviklingsarbeid. Røed Steen et al (2018) viser videre at fagarbeidere kan bidra til innovasjons- og utviklingsarbeid på ulike måter. Det er i så fall hensiktsmessig å legge til grunn et bredt innovasjonsbegrep som er i stand til å fange opp inkrementelle og til dels skjulte innovasjonsprosesser som bygger på praksis og erfaring. Fagarbeidernes vurderes også å kunne være viktige i medarbeiderdrevet innovasjon, dvs. innovasjoner som skapes gjennom åpne og inkluderende prosesser.

Fagarbeidere deltar også direkte i innovasjonsprosesser, men i mindre omfang enn høyt utdannede. Bedriftens samlede kompetanseprofil – med både akademisk og praktisk kompetanse blant de ansatte – vil for eksempel kunne styrke evne og kapasitet til å gjenkjenne ny informasjon og anvende det i driften.

Da enkeltvirksomheter sjelden har tilstrekkelige insentiver til å dekke kostnadene for opplæring som er på et samfunnsøkonomisk optimalt nivå, tyder eksisterende forskning at offentlig, bredt orienterte fagopplæringssystemer kan fremme innovasjon. Det nevnes særlig at bedriftsinterne opplæringssystemer vil ha vansker med å bidra til de generelle og mobile yrkes- og fagferdighetene som er viktige for omstilling på arbeidsmarkedet.

Oppsummert tyder eksisterende kunnskap på følgende:

- Det er i hovedsak lav mismatch mellom tilbud og etterspørsel etter kompetanse i norsk arbeidsliv.
- Arbeidsgivere vurderer at til nyutdannede (fra høyere utdanning) er god. Både fagspesifikk og generisk kompetanse (som samarbeids- og kommunikasjonsevner) er viktige. Evnen til å tilegne seg kunnskap som er relevant i virksomheten trukket fram som særlig viktig.
- Norsk arbeidsliv har mindre tett samarbeid med utdanningssektoren enn i andre sammenlignbare land. Dette kan henge sammen med virksomhetsstørrelse og næringsstrukturen i Norge. Større virksomheter og enkle næringer har større samarbeid.
- Praksis er et område hvor det er forbedringspotensial i Norge. Relevansen og betydningen av praksis avhengig av utdanning/yrker.

2.7. Virksomhetenes kompetansebehov i dag og framover

NHOs årlige Kompetansebarometer kartlegger medlemsbedriftenes kompetansebehov. I 2020 er undersøkelsen også gjennomført i et tilleggsutvalg av andre bedrifter, for å sammenligne med kompetansebehovene for øvrig.

Over flere år har om lag 60 prosent av medlemsvirksomhetene meldt at de i noen eller stor grad har udekkede kompetansebehov. I 2020 melder om lag halvparten av virksomhetene i næringslivet for øvrig det samme.

Bygge- og anleggsnæringene har blant de høyeste andelene virksomheter med udekkede kompetansebehov, med rundt 55 prosent. Transport og lagring er den næringen der lavest andel av virksomhetene melder om et udekket kompetansebehov, med om lag en tredel. Å heve kompetansen blant dagens ansatte eller å ansette nye personer som allerede er i det norske arbeidsmarkedet, er de vanligste strategiene for å dekke kompetansebehovene.

Samlet sett er det håndverksfag og ingeniør og tekniske fag det er størst behov for, med mellom 40 og 50 prosent av virksomhetene som melder om dette. I underkant av 10 prosent av virksomhetene har behov for samferdselsfag. Det er særlig virksomheter innen transport og lagring som har behov for mer kompetanse innen samferdselsfag, mens bygge- og anleggsnæringen særlig etterspør håndverkere og ingeniører.

Innen samferdselsfag er det særlig behov for personer med utdanning fra videregående skole. Behovet for utdanning innen samferdselsfag fra høyere utdanningsnivåer er relativt begrenset. Dette kan også skyldes at de relevante stillingene i større grad bemannes av ingeniører. Innen håndverksfag er det et særlig stort behov for utdanning fra fagskoler. Behovet for yrkesfaglig kompetanse fra videregående skole er særlig knyttet til de tekniske fagene.⁶

Rundt 40 prosent av virksomhetene med udekkede kompetansebehov melder at tapte kunder og skrinlagt eller utsatt utvidelse av virksomheten er konsekvenser av kompetansegapet. Om lag 20 prosent melder at de har måttet redusere sin virksomhet.

IKT og digitalisering gjør seg i økende grad gjeldende i alle næringer. I bygge- og anleggsnæringene samt innen transport og lagring, svarer mer

⁶ Rangert fra størst til minst behov: teknologi og industrifag, bygg- og anleggsteknikk, elektro og datateknologi og service og samferdsel.

enn én av fire at de i liten grad eller ikke i det hele tatt har tilstrekkelig IKT-kompetanse.

Bygge- og anleggsnæringene er de som slet mest med å rekruttere i 2020 (NHO, 2020). 36 prosent av foretakene i næringen hadde ikke fått tak i ønsket kompetanse i rekrutteringsprosesser det siste året. Den vanligste årsaken til at det er vanskelig å rekruttere, er at det var få eller ingen kvalifiserte søkere i regionen.

NAVs bedriftsundersøkelse kartlegger etterspørsel etter og mangel på arbeidskraft, fordelt på både fylke, næring og utvalgte enkeltyrker.

Også NAVs undersøkelse finner at bygg og anlegg er blant næringene med størst mangel på arbeidskraft i undersøkelsen i 2021. Bygge- og anleggsvirksomhet er, sammen med informasjon og kommunikasjon, næringen som har det «strammeste» arbeidsmarkedet, med tanke på forholdet mellom mangel på arbeidskraft og ønsket sysselsetting i næringen. Bygg og anlegg er også de næringene som har opplevd størst rekrutteringsutfordringer under korona. Det henger sannsynligvis sammen med at arbeidsinnvandringen var begrenset som følge av smittesituasjonen.

SØA (2019) framskriver en sannsynlig utvikling i kompetanse-sammensetningen i arbeidslivet basert på historisk utvikling og analyser av relevante samfunnsendringer framover. Framskrivningene tilsier at eldrebølgen, og dermed helse- og omsorgsnæringene, vil fortsette å prege utviklingen på arbeidsmarkedet. Disse næringene vil beslaglegge en enda større andel av arbeidstakerne enn i dag, og av offentlige budsjetter. Også sysselsettingen i kunnskapsbaserte næringer, særlig innen rådgivende forretningstjenester, øker i framskrivningene. Videre tilsier framskrivningene en betydelig sysselsettingsvekst innen reiseliv og kultur, drevet av en kombinasjon mellom internasjonal turisme og den norske befolkningens økte konsum av tjenester og opplevelser i Norge. Sistnevnte vil trolig øke som følge av pandemien.

Samlet sett framskrives det betydelige endringer i det gjennomsnittlige utdanningsnivået. Målt i både antall og andel øker sysselsatte som har fullført både kort og lang høyere utdanning. Dette er en fortsettelse av

trenden som er observert de siste årene, og drives særlig av teknologisk utvikling. Det skaper et behov for mer spesifikk fagkunnskap som er komplementær med effektiviserende teknologi.

Antall sysselsatte med grunnskole eller allmennfaglig videregående opplæring fortsetter å falle i framskrivingene. Disse gruppene fyller mange av de samme stillingene og rollene i arbeidslivet. Det er to sentrale drivere bak utviklingen. Den ene er at disse gruppene er mest utsatt for at oppgavene automatiseres og digitaliseres. Samtidig er det en driver på tilbudssiden, at personer som går ut av arbeidslivet med dette utdanningsnivået erstattes av personer som har fullført annen type utdanning. Framskrivingene tilsier at antall sysselsatte med yrkesfaglig videregående opplæring forblir omtrent på nivå med i dag. Dette betyr at behovet for sysselsatte med VGO som høyeste fullførte utdanningsnivå særlig er knyttet til fagutdannede.

Oppsummert tyder eksisterende kunnskap på følgende:

- Bygg- og anleggsnæringen er blant næringene som opplever de største utfordringene med udekkede kompetansebehov. Dette kommer fram i både NHOs medlemsundersøkelse og NAVs bedriftsundersøkelse.
- Det er særlig behov for ingeniører og håndverksfag som er udekket i bygg og anlegg.
- Innen næringen transport og lagring finnes det også udekket behov for folk med kompetanse innen samferdselsfag.
- Det er udekkete behov for IKT-kompetanse i flere næringer, og her er også bygg og anlegg blant næringene som sliter mest å få tak i riktig kompetanse.
- Det framskrives store behov for folk innen helse- og omsorgsnæringene framover. Disse har andre kompetansebehov enn samferdselssektoren når det gjelder fagretning, men kan framstå som konkurrent når det gjelder utdanningsvalg og rekruttering inn i riktig kompetanseutviklingsløp tidlig i karrieren.

2.8. Kompetansepolitikk

Høst et al (2019) har undersøkt hvordan studietilbud på universiteter⁷ har blitt utformet og dimensjonert. Bakgrunnen er den statlige finansieringsmodellen for høyere utdanning, som har stimulert til stor vekst i studenttall gjennom resultatbaserte incentiver. De høyere utdanningsinstitusjonene fikk en stor grad av autonomi etter Kvalitetsreformen i 2003, men omfang og retning på den samlede studieportefølje i Norge er likevel underlagt statlig styring gjennom en rekke virkemidler. Disse omfatter både basisfinansiering, resultatfinansiering, kandidatmåltall for profesjonsutdanningene innen helse og skole og øremerkede studieplasser⁸.

For at et studietilbud skal kunne opprettes, må en fagstab etableres og nødvendig akkreditering og finansiering må fremskaffes. Norske universiteter er akkrediterte som institusjoner. Det vil si at de har fullmakt til å selv akkreditere alle typer studier. En del vitenskapelige høyskoler har også slike fullmakter, men da kun for studier opp til bachelornivå. Fagskoler kan ha såkalt fagområdeakkreditering. Etablering av en fagstab er en omstendelig prosess og bringer med seg en viss rigiditet, stabilitet og langsiktighet i utvikling av institusjonene og tilbudene.

Midler til nye studieplasser er en del av basisbevilgninger og ut ifra differensierte satser for ulike utdanninger basert på deres kostnader. I den resultatbaserte finansieringen teller følgende fire indikatorer knyttet til utdanningsresultater:

- Antall studiepoeng
- Antall utvekslingsstudenter
- Antall fullførte kandidater
- Antall doktorgradskandidater

⁷ Følgende case ble brukt: Universitetet i Bergen (UiB), Universitetet i Sørøst-Norge (USN) og Nord universitet

⁸ Rammebevilgningen består av basisbevilgning (67 prosent) og resultatbasert finansiering (33 prosent).

Nåværende system må forstås med bakgrunn i tidligere organiseringsmåter og virkemidler. På 1950- og 1960-tallet ble det forsøkt med statlig dimensjonering av studieplasser basert på prognoser for etterspørsel av plasser, men dette ble på 60-tallet erstattet med at etterspørselen styrer antall plasser. Økning av studenttall fra slutten av 80-tallet ble begrunnet som et tiltak mot den høye arbeidsledigheten som inntraff i den perioden. I hele etterkrigsperioden har det vært vekst, til dels stor vekst, i høyere utdanning uten at det har ført til ubalanser i arbeidsmarkedet. Det kan tyde på både at arbeidsmarkedet har kunnet absorbere den store veksten i kandidattall og at dimensjoneringsmekanismene til en viss grad fungerer.

Ifølge Høst et al (2019) har arbeidslivet i all hovedsak svak innflytelse på dimensjonering av studietilbud. Indirekte påvirkes dimensjonering ved at søkertall forsvinner fra utdanninger som oppfattes å være tilknyttet nedadgående næringer og yrker. Universitetene følger med på framskrivinger og andre kilder som kan gi en indikasjon på endrete behov, men oppleves å ikke legge stor vekt på disse. Utforming av nye studietilbud skjer sjeldent i samarbeid med arbeidslivet.

Ifølge studien var det noen utdanninger hvor det var krevende å få tilstrekkelig dekningsgrad (dvs. hvor det var for få søkere). Det gjaldt for eksempel ingeniørstudiene. Imotsetning var det grunnlag for å øke studenttall i sykepleierutdanningene og økonomisk-administrative fag for å kunne holde tritt med utviklingen i søkertall.

Stortingsmeldingen om fagskoleutdanninger (Meld St 9 (2016-2017) - Fagfolk for framtiden) viser til at det er et udekket behov for fagskoleutdannede i arbeidsmarkedet og foreslår en rekke tiltak som skal styrke kvaliteten og tilbud på fagskolene. Det foreslås en rekke tiltak for å styrke fagskolene og sikrer godt samarbeid mellom skolene og arbeidslivet gjennom:

- Trivsel, gode vilkår og et godt læringsmiljø på fagskolene
- Fagmiljø som har oppdatert og praksisnær fag- og yrkeskompetanse
- Utdanning i samsvar med hva arbeidslivet etterspør og som studentene ønsker.
- God organisering, tydelig eierskap og god styring på skolene.

Fagskoleutdanningene vurderes for øvrig å ha en viktig rolle i forbindelse med livslang læring og skal derfor også ses i sammenheng med utvikling og tiltak som faller inn under den tematikken.

Stortingsmelding om kompetansereformen (Meld. St. 14 (2019-2020)) er oppfølgingen av EVU-utvalgets rapport⁹ og peker ut retning for framtidig kompetansepolitikk med vekt på tiltak som støtter opp under livslang læring. Reformen har to hovedmål: i) at «ingen skal gå ut på dato på grunn av manglende kompetanse» og ii) at eventuelle gap mellom hva arbeidslivet trenger og kompetansen i befolkningen skal lukkes. I den nye meldingen rettes det ikke bare søkelys mot påfyll av kompetanse hos folk med svake grunnleggende, men også behov for utvikling av kompetanse som følge av økt omstillingshastighet i arbeidslivet. Dette tilsier et kontinuerlig behov for kompetansefornyelse.

Både teknologisk utvikling, omstilling i petroleumsrelaterte næringer og det grønne skifte trekkes fram som pådrivere for nye krav til kompetanse i framtiden. Det antas at ulike former for markedssvikt fører til at det samlet sett investeres for lite i utvikling av kompetanse. Det vurderes videre at utdanningssystemet ikke er i tilstrekkelig grad tilpasset et arbeidsliv hvor det er et økende behov for vedlikehold og oppdatering av kompetanse. Det påpekes videre at det er krevende for enkeltpersoner å finne fram til markedet av kompetanseutviklingstilbud og at markedet for kompetanseutvikling ikke er godt orientert om arbeidslivets kompetansebehov.

Følgende innsatsområder og tiltak trekkes fram i meldingen:

- Stimulere både enkeltpersoner og virksomheter til å investere i kompetanse, herunder gjennom økt fleksibilitet i ordninger i Lånekassen og opprettelse av nye, fleksible

⁹ Se omtale av EVU-utvalget i avsnitt 2.5.

kompetanseutviklingsprogrammet gjennom «Kompetanseprogrammet»¹⁰.

- Åpne utdanningssystemet for livslang læring, særlig flere (videre-) utdanning- og opplæringstilbud som kan kombineres med full jobb og som utarbeides i tett samarbeid med arbeidslivsaktører. Dette skal gjøres på flere nivåer, både for høyere utdanning, fagskoler og i grunnskole- og videregående opplæring.
- Bedre kobling mellom tilbud om og etterspørsel etter kompetanseutvikling.

Stortingsmeldingen om arbeidslivsrelevans i høyere utdanning (Meldt St 16 (2020-2021) Utdanning for omstilling: Økt arbeidslivsrelevans i høyere utdanning) tar også utgangspunkt i et forestående behov for omstilling i arbeidslivet grunnet megatrender som demografiske endringer, digitalisering og klima- og miljøkrisen. Et tettere samarbeid mellom utdanningsinstitusjoner og arbeidslivet ble vurdert å være et viktig ledd i å sikre robusthet i møte med disse trendene. Følgende fire innsatsområder ble pekt ut for å styrke arbeidslivsrelevansen i høyere utdanning:

- Aktørene styrker samarbeidet
- En åpen og tilgjengelig høyere utdanning
- Studentaktive lærings og undervisningsformer
- Mer og bedre praksis.

¹⁰ Kompetanseprogrammet er en ny ordning som skal forvaltes av Kompetanse Norge. Det har i første omgang vært delt inn i tre programområder: 1) Tilskudd til fleksible videreutdanningstilbud som fagskoler, universiteter og høyskoler kan søke om for å utvikle nye tilbud i samarbeid med arbeidslivet; 2) et treparts bransjeprogram for kompetanseutvikling og 3) utprøving av incentivordninger for livslang læring.

3. Samfunnsmessige endringskrefter

Samfunnsmessige endringer påvirker kompetansebehovet i samfunnet generelt, men kan til tider også gjøre seg særlig gjeldende i enkelte næringer eller sektorer, som samferdsel. Det er mange endringskrefter som påvirker framtidig etterspørsel og behov for kompetanse. Noen endringskrefter er relativt godt forstått, mens andre er langt mer usikre. Samtidig kan de ulike endringskreftene være av ulik betydning for kompetansebehovet generelt i samfunnet eller i enkelte næringer.

For å systematisere analyser og vurderinger av funn og sammenhenger, strukturer vi litteraturstudien i et analytisk rammeverk kalt PØSTM.¹¹ Rammeverket brukes for å systematisere ulike typer drivere som påvirker utviklingen på arbeidsmarkedet og virksomhetenes behov for kompetanse:

- P – Politikk og lovreguleringer
- Ø – Økonomi
- S – Sosiokulturelle forhold
- T – Teknologi
- M – Miljø- og klima

De ulike samfunnsområdene i rammeverket kan påvirke utviklingen i kompetansebehovene framover hver for seg. Samtidig er ikke kategoriene gjensidig utelukkende, og det kan være koblinger mellom flere, som totalt sett gir utslag i hvordan virksomheter og arbeidsmarkedet tilpasser seg samfunnssituasjonen.

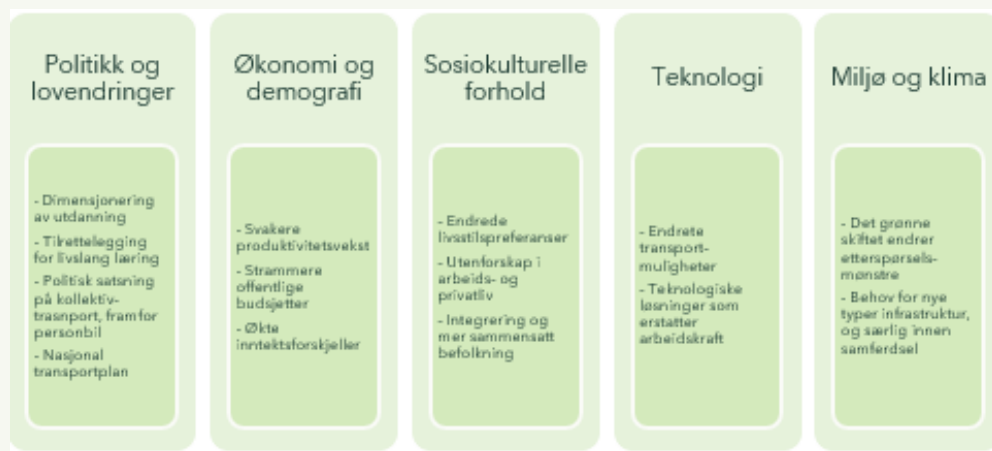
Større endringer for en sektor skyldes typisk en kombinasjon av endringskrefter, hvor enkelte er mer avgjørende enn andre. For eksempel vil ny teknologi kunne redusere kostnader og øke kvaliteten på transportløsninger, slik at tidligere løsninger framstår som lite attraktive. Sosiokulturelle forhold og økonomi kan påvirke befolkningens preferanser og adferd slik at nye løsninger tvinges fram, som for eksempel mer miljø- og klimavennlige transportløsninger. Videre kan politikk og lovendringer

¹¹ Tilsvarende analytiske rammeverk kalles PESTEL på engelsk.

tvinge gjennom store endringer, for eksempel prioritering av samferdsel i statsbudsjettet eller forbud mot fossile kjøretøy til person- og varetransport. Også miljø- og klimahensyn og ressursbegrensinger vil kunne ha stor påvirkning på samferdselssektorens framtidige kompetansebehov.

Figur 3-1 angir tematiske stikkord knyttet til drivkreftene som drøftes i de neste avsnittene.

Figur 3-1 Eksempler på endringskrefter under hvert samfunnsområde



3.1. Politikk og lovendringer

3.1.1. Generelt

Både norsk og internasjonal politikk har stor innvirkning på og betydning for nærings- og samfunnsutviklingen i Norge og påvirker hvilken kompetanse landet trenger for å opprettholde verdiskaping og sysselsetting. Temaet er svært omfattende og påvirker gjerne også de andre samfunnsområdene. Innenlands knytter politikk seg hovedsakelig til hvordan det nasjonale myndigheter foretar seg, virker inn på nærings- og samfunnsutviklingen.

Norge er kjennetegnet av politisk stabilitet. Valg av ulike regjeringsskiftninger påvirker likevel hvilke tiltak og sektorer som prioriteres nasjonalt. Dette kan for eksempel innebære endringer i politiske satsninger, hvor samferdselspolitikken og utdanningspolitikken vurderes

som mest relevant i dette prosjektet. Klima- og miljøpolitikken er også svært relevant, men drøftes separat i kapittel 3.5.

Som en liten åpen økonomi er Norge imidlertid betydelig påvirket av og sårbar for utviklingen i internasjonal politikk. Over mange tiår har tiltakende globalisering økt handelen og samarbeidet på tvers av landegrensene. Større åpenhet har i tillegg betydning for teknologiadopsjon og absorpsjonsevne, også i samferdselssektoren, jf. 2.1.

Politikk har en mer direkte virkning på kompetanse gjennom tilbudssiden. Utdanningsinstitusjonene i Norge har imidlertid en stor grad av selvstendighet, noe som bidrar til treghet i utdanningssektorens respons på endrete kompetansebehov i næringslivet, jf. diskusjonen i 2.8.

3.1.2. I samferdselssektoren

For utviklingen i samferdselssektoren ligger de mest direkte og omfattende politiske føringene i transportpolitikken. Dette gjelder særlig Nasjonal transportplan (NTP), som presenterer regjeringens langsiktige planer i transportpolitikken. Videre påvirkes samferdselssektoren av en lang rekke andre politiske tiltak og prioriteringer. Eksempler som kan nevnes i denne forbindelse er klimamål, byvekstavtaler og arealpolitikk.

Den siste nasjonale transportplanen (NTP) omtaler framskrivinger av transporttterspørsel og trekker fram at vekstanslagene er nå lavere enn i forrige NTP-periode (2018-2019) grunnet lavere forventinger til både befolkningsvekst og økonomisk vekst i landet. Ifølge NTPs framskrivinger forventes det 25 prosent vekst i motorisert persontransport og 29 prosent vekst i motorisert godstransport fram mot 2050. Halvparten av den veksten forventes allerede innen 2030. Det forventes noe økning i veitransportens andel av transportarbeidet, særlig for lengre reiser. Samlet forventes det 28 prosent vekst i veitransport, lignende vekst for jernbane, mot bare 18 prosent vekst for kollektivtransport. Prognosene tar ikke hensyn til tiltak som tilrettelegger for gang og sykkel samt restriktive tiltak mot bilkjøring. Veksten i prognosene drives av vedtatte utbyggingsprosjekter og elektrifisering av bilparken.

NTP-prognosene tar ikke hensyn til mulige trendbrudd. Mye tyder på at slike trendbrudd kan komme pga. ulike utviklingstrekk. Følgende nevnes særskilt:

- Pandemien
- Ny teknologi (automatisering, elektrifisering og digitalisering)
- Klimapolitikk og klimahensyn
- Samfunnssikkerhet, både teknologisk sårbarhet og klimarisiko
- Økt uro i globale markeder

Det er i denne omgangen ikke lagt inn konkrete prosjekter for andre seksårsperioden i NTP med bakgrunn antatt behov for fleksibilitet i lys av slike mulige omveltninger.

Samferdselsektoren utredes særskilt i den norske Produktivitetskommissjonens første rapport (NOU 2015: 1 Produktivitet - grunnlag for vekst og velferd). Investeringer i samferdsel og transporttjenester legger viktige premisser for hvordan andre aktører kan innrette sine virksomheter og aktiviteter. Kommisjonen understreker at det dermed er viktig at investeringer legger til rette for utvikling og forbedringer der hvor det er mest bruk for dem. Det anbefales at valg av prosjekter i større grad gjenspeiler helhetlige samfunnshensyn og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Planlegging av store samferdselsprosjekter er i seg selv et omfattende arbeid som krever både betydelig kompetanse og ressurser. Det påpekes at mange overordnede målkonflikter er uavklarte og at det er lite samsvar mellom påvirkningsmuligheter og kostnadsansvar. Samlet anbefaler kommisjonen at samfunnsøkonomisk lønnsomhet får mer fremtredende plass ved valg av prosjekter. Dette kan ha konsekvenser for hva slags kompetanse som etterspørres i samferdselsektoren for å ivareta behovet i utredningsfasen for tiltak og prosjekter.

3.2. Økonomi

3.2.1. Overordnede trekk og endringskrefter

I Perspektivmeldingen 2021 vektlegges særlig mål om bærekraftig vekst i verdiskaping og velferd for befolkningen i Norge. En stor og kompetent arbeidsstyrke er et sentralt bidrag og utgjør den største delen av Norges nasjonalformue (Finansdepartementet, 2021). Med tanke på alt fra produktivitetstutvikling til bærekraftig ressursfordeling og finansiering av velferdsstaten peker Perspektivmeldingen på utdanning og kompetanse som sentrale innsatsfaktorer.

Norge er et langstrakt land, og dette gir norske bedrifter avstandsulemper og økte transportkostnader sammenlignet med handelspartnere og konkurrenter andre steder. For norsk næringsliv og dermed hele økonomien er det særlig viktig at samferdselsløsningene binder landet sammen og gir gode tilknytninger til resten av Europa (NHO, 2015).

Den norske økonomien har over lang tid vært preget av vekst i offentlig ressursbruk, som følge av høy vekst i skatteinntektene. Den offentlige ressursbruken gjenspeiler en arbeidsdeling mellom privat og offentlig sektor og er i Norge understøttet av de store inntektene fra petroleumsnæringen på kontinentalsokkelen. De største postene på utgiftssiden er pensjon og sosiale ytelser, helse, næringsøkonomiske formål og utdanning. I Perspektivmeldingen 2021 konkluderes det med at veksten i handlingsrommet i offentlige budsjetter avtar de kommende årene. Dette skyldes en kombinasjon av lavere skatteinntekter, særlig fra petroleumsnæringen, og økte utgifter til folketrygden med et økende antall eldre i befolkningen (Finansdepartementet, 2021).

Den langsiktige inntektsutviklingen i et land bestemmes i stor grad av produktivitetstutviklingen. Etter finanskrisen har den årlige produktivetsveksten om lag 1 prosent, mot om lag 3 prosent i 40-årsperioden før finanskrisen. I perspektivmeldingen 2021 er det anslått en produktivetsvekst på rundt 1,5 prosent fram mot 2060.

En langsiktig omstilling fra svært lønnsom olje- og gassutvinning kombinert med en aldrende befolkning innebærer at Norge sannsynligvis står overfor

en periode med betydelig mindre handlingsrom i offentlige budsjetter. Koronapandemien har bidratt til å forsterke denne negative utviklingen for myndighetenes økonomiske handlingsrom og økonomien (Meld. St. 20, 2020-2021). Mindre handlingsrom i offentlige budsjetter framover understreker viktigheten av å sikre riktig prioritering av samferdselsprosjekter og effektiv ressursbruk, da det ikke nødvendigvis kan regnes med like stor investeringsgrad framover som det har vært de siste årene.

Innvandring, og særlig arbeidsinnvandring fra EU/EØS, er en kilde til arbeidskraft og kompetanse som norske arbeidsgivere etterspør. Dette har gjort seg særlig gjeldende i enkelte næringer, som i bygg og anlegg og enkelte andre tjenestenæringer. IOECDs gjennomgang av arbeidsinnvandringspolitikken i Norge kom det fram at innvandringspolitikken rett mot arbeidsinnvandring ikke er til hinder for rekruttering av arbeidskraft til Norge (OECD, 2014). Systemet og regelverket er forholdsvis åpent og fungerer smidig. Norge ser imidlertid ut til å *ikke* inneha en sterk posisjon i den internasjonale konkurransen om å *tiltrekke og beholde* høyt kvalifiserte arbeidstakere. Dette kan framstå som en utfordring for å dekke kompetansebehov i landet framover, særlig i yrker eller næringer hvor det periodevis kan være behov for å innhente spisskompetanse fra utlandet, for eksempel innenfor IT eller ingeniøryrker. Dette kan også gjøre seg gjeldende i samferdselssektoren.

Etter EU-utvidelsen på starten av 2000-tallet har nettoinnvandringen til Norge vært høy. De siste årene har imidlertid innvandringen avtatt betydelig, også før pandemien. I SSBs siste befolkningsframskrivninger (fra midten av 2020) er nettoinnvandringen betydelig lavere enn i tidligere beregninger. I tillegg til at pandemien har ført til et kraftig økonomisk tilbakeslag, har den også bidratt til redusert innvandring. Hvordan innvandringen vil være i årene framover er usikker, men arbeidsinnvandring vil kunne være viktig for å imøtekomme kompetanse- og arbeidskraftsbehov i flere deler av norsk økonomi, herunder også samferdselssektoren. En betydelig reduksjon i arbeidsinnvandring kan gjøre det vanskeligere å sikre tilstrekkelig rekruttering og arbeidskraft i sektoren eller kan skjerpe konkurranse om arbeidskraft mellom ulike deler av norsk økonomi.

Utviklingen i den nasjonale økonomien gjenspeiler aktivitetene og inntektene som genereres av de enkelte økonomiske aktørene i landet. På det individuelle nivået kan det likevel skje endringer, som får konsekvenser for økonomien og samfunnets virkemåte. Det er blant annet dokumentert økende inntektsforskjeller i Norge over tid (SSB, 2020). Endringer i inntektsfordelingen kan for eksempel få konsekvenser for omfanget av fritidsreiser og etterspørsel etter ulike transporttjenester. Tidligere forskning har også vist sammenheng mellom høy økonomisk ulikhet og lavere tillit i samfunnet, noe som kan slå ut i politisk polarisering og større omveltninger i for eksempel politiske prioriteringer over tid. Dette kan også føre til større usikkerhet rundt samferdselsinvesteringer. Et godt eksempel på dette er «bompeng opprørene» de siste årene.

3.2.2. Betydning for samferdselssektoren

For samferdselssektoren er det likevel endringer i den makroøkonomiske situasjonen som sannsynligvis er av størst betydning. Disse forholdene setter rammene for investeringer i samferdselsinfrastrukturen. I senere tid har de årlige økonomiske rammene for investeringer, drift og vedlikehold av vei og jernbane økt systematisk i de ulike NTP-periodene (SØA, 2021). Utviklingen på lang sikt er mer usikker. Samferdsel er blant sektorene som vil oppleve tøffere konkurranse om offentlige midler innenfor et mer begrenset politisk handlingsrom.

Utvidelse av bo- og arbeidsmarksregioner gjennom bedre transportløsninger kan legge til rette for bedre bruk av arbeidskraft og kompetanse og bidrar slik til økt verdiskaping. Satsing på samferdselsinvesteringer vil kunne bidra til at næringslivet kan nyttiggjøre seg av de fordelene som et større arbeidsmarked skaper knyttet til både spesialisering og spisskompetanse (Lian og Rønnevik, 2010).

3.3. Sosiokulturelle forhold

3.3.1. Overordnede utviklingstrekk

Sosiokulturelle forhold omhandler endringer innen blant annet demografi, samt atferd og holdninger i befolkningen. Også innen dette

samfunnsområdet er det flere sentrale endringskrefter som virker inn samtidig.

Et kjent trekk ved befolkningsutviklingen er at Norge står overfor en eldrebølge. Det betyr at en lavere andel av befolkningen er yrkesaktive, samtidig som de eldre etter hvert vil ha behov for pleie og omsorg. Flere eldre per person i arbeidsfør alder skaper et press på tilgangen til kompetanse og prioriteringer i arbeidsmarkedet.

En annen langsiktig trend knyttet til befolkningsutviklingen har vært tiltakende sentralisering og urbanisering. Sentrale regioners tiltrekningskraft handler om muligheter på arbeidsmarkedet, men også tjenester og urbane goder som ikke er tilgjengelige i mindre sentrale områder. De seneste årene er det særlig innvandring som har bidratt til å opprettholde folketallet i de mindre sentrale kommunene i Norge (NOU 2020: 15).

3.3.2. Betydning for samferdselssektoren

Sentralisering og urbanisering kan forventes å ha konsekvenser for innretning av etterspørsel etter persontransport, med økende betydning av for eksempel kollektivløsninger i og mellom større tettsteder. Det vil også kunne ha betydning for innretningen av godstransport. Her blir det økt fokus på «last mile» i varelevering, dvs. levering i siste ledd mot forbrukere.

Utbruddet av koronapandemien i 2020 har hatt store konsekvenser for samferdselssektoren gjennom redusert transportetterspørsel. Med pandemien har det blitt etablert nye muligheter for bruk av hjemmekontor og alternative arbeidsmetoder. Oppfordringer om å holde seg mest mulig hjemme vil etter hvert oppheves, men det er likevel sannsynlig at pandemien har vart så lenge at befolkningens preferanser og reisevaner er varig påvirket. Mulighet for hjemmekontor er særlig en motkraft mot sentraliseringen, men det er usikkert hvilke langsiktige virkninger pandemien får på bosettingsmønsteret (Meld. St. 20 (2020-2021)).

Endringer i reisevaner og preferanser knyttet til hjemmekontor vil ifølge Urbanet analyse (2020) kunne medføre en langsiktig nedgang i kollektivtransporten på 25 prosent i snitt i byene for alle reisehensikter, med

større nedgang for arbeidsreiser. Videre er det sannsynlig at det er skjedd langsiktige endringer i befolkningens ferievaner. Blant annet har en stor andel investert i fritidseiendom og -båt, som sannsynligvis vil benyttes også når reiserestriksjonene oppheves. Ekspertutvalget «Norge mot 2025» mener det i framtiden kan bli relativt mindre behov for investeringer i tradisjonell samferdsel, og tilsvarende økt behov for digital infrastruktur, som følge av langsiktige virkninger av koronapandemien på reiseaktiviteten (NOU 2021: 4, 2021).

Befolkningens og næringslivets holdninger og atferd påvirker alle deler av samfunnslivet. For samferdsel kan særlig hensyn knyttet til bærekraft for klima og miljø være sentralt, i tillegg til reisevaner styrt av andre preferanser. SIFO har kartlagt befolkningens holdninger knyttet til teknologi og forbruksendringer som løsninger på klima- og miljøutfordringene. Teknologioptimismen har økt, men det har systematisk vært større oppslutning om forbrukeransvar som løsning. 40 prosent sier de er villige til å betale mer for miljøvennlige produkter, og nesten 60 prosent mener miljøskadelige varer og tjenester bør forbys. Resultatene i undersøkelsen tyder på at befolkningen i økende grad er åpne for mer radikale endringer og tiltak enn tidligere (Tangeland, 2021). For å bidra til tilstrekkelige atferdsendringer, kan det likevel være nødvendig med betydelige insentiver.

Av de demografiske endringene i befolkningen, kan både aldring og bosettingsmønster være av stor betydning for transportarbeidet, og dermed samferdselssektoren. En sentralisert befolkning kan skape større behov for lokal infrastruktur som kan håndtere relativt store trafikkmengder. Befolkningen i sentrale strøk vil kunne etterspørre gode og moderne løsninger for mikromobilitet i større grad. Samtidig kan det bli økte utfordringer med å rekruttere arbeidskraft til f.eks. bygging i distriktene. Økt bruk av netthandel kan også endre transportbehovene, med endringer særlig i sentrale strøk.

Holdninger til løsninger på klima- og miljøutfordringene kan få konsekvenser for både forventinger til bygging av infrastruktur, for eksempel med tanke på klimagassutslipp og virkninger på biologisk

mangfold. Videre kan nye preferanser påvirke både det samlede omfanget av reiser og hvilke transportmidler som benyttes.

3.4. Teknologi

Teknologi påvirker nærings- og samfunnsliv på nær sagt alle samfunnsområder, og med elektrifisering og økende automatisering har utviklingen vært særlig synlig blant annet innenfor samferdselssektoren.

3.4.1. IKT som muliggjørende teknologi

De siste tre tiårene har verden opplevd en revolusjonerende utvikling innen informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT), som har fått rolle som en muliggjørende teknologi i samfunnet. Muliggjørende teknologier kjennetegnes ved at de har svært mange anvendelser, og teknologien tilpasses mer spesifikke behov innenfor hvert enkelt bruksområde.

3.4.2. Teknologiske muligheter innenfor transport

Ny teknologi kan tilby bedre svar på noen av utfordringene vi tidligere har møtt med tradisjonelle løsninger for framkommelighet, kapasitet og transportsikkerhet. Transportsektoren i Norge og internasjonalt står oppe i store teknologiske endringer som har potensial til å endre transporten av personer og gods på en grunnleggende måte (Meld. St. 20 (2020-2021)). Mange transportmarkeder opplever «disruptjon», dvs. større omveltninger i teknologi og løsninger (Samferdselsdepartementet, 2019). Nasjonal transportplan 2022–2033 legger grunnlaget for en betydelig økt satsing på innfasing av ny teknologi i form av tekniske installasjoner og digitale løsninger. Viktige elementer er forskning, pilotering, utvikling og innovasjon.

Ekspertutvalget for teknologi og fremtidens transportinfrastruktur (2019) peker på teknologikompetanse som nøkkelen til fremtidens transportsystem. Offentlige transportmyndigheter har særlig behov for kompetanse innen elektronikk og IKT. Dette er forutsetninger for god og effektiv utøvelse av rollene som planlegger og utreder, regulator, regelverksutvikler, tjenesteyter og innkjøper. Satsing på målrettet forskning

og utvikling er også et egnet virkemiddel for å øke kandidatproduksjon på området og styrke rekrutteringsgrunnlaget. Utvalget mener at dagens FoU-innsats i samferdselssektoren ikke er tilstrekkelig til å nå målene for sektoren på sikt. Utvalget mener også at samarbeidet mellom offentlige og private aktører i samferdselssektoren må bli tettere, for å underbygge framveksten av en teknologisk næringsklynge innen transport. Et relevant virkemiddel for bedre samarbeid og utvikling og innføring av ny teknologi i sektoren er bruk av offentlige innkjøp.

Teknologi gjør seg gjeldende på flere måter innen samferdsel og transport. Aarhaug mfl. (2018) kartlegger en rekke ulike teknologier knyttet til digitalisering av tjenester, automatisering av trafikkstyringssystemer, elektrifisering, automatisering av kjøretøy, roboter og maskiner. Teknologi påvirker dermed både hvordan transport skjer, og hvordan infrastruktur planlegges, bygges, driftes og vedlikeholdes.

Mye av teknologiutviklingen som kommer til å prege norsk transportsektor i planperioden skjer i privat regi eller utenfor Norges grenser, og vil finne sted uavhengig av hvilke valg norske myndigheter tar (Meld. St. 20 (2020-2021)). Det er imidlertid nødvendig med aktive valg knyttet til å ta i bruk denne teknologien. I siste nasjonale transportplan (Meld. St. 20 (2020-2021)) trekkes det fram som viktig å innrette arbeidet med tilrettelegging for, og innføring av, ny teknologi i tråd med nullvisjonens prinsipper.

Statens vegvesen har et spesielt ansvar for å tilrettelegge for at ny teknologi øker trafiksikkerheten på veiene, og gjennomfører piloter med intelligente transportsystemer (ITS) for bedre framkommelighet, mobilitet og trafiksikkerhet (Meld. St. 20 (2020-2021)). Både transportenheter og tilhørende infrastruktur kan utstyres med sensor-, kommunikasjons-, navigasjons- og beslutningsstøttesystemer. Slik kan enheter i transportsystemet kommunisere med hverandre og med objekter i infrastrukturen. En slik datautveksling gjør samhandling mellom aktørene og objektene i transportsystemet mulig, og åpner for utvikling av avansert, proaktiv trafikkstyring og bedre muligheter for påvirkning av trafikal atferd. Statens vegvesen er også involvert i forskning og utvikling innen ITS. Dette kan gi grunnlag for en mer dynamisk og optimalisert planlegging og styring av transportene og kan bidra til effektivitet og økt kapasitetsutnyttelse av

eksisterende kollektivtilbud, kjøretøy og transportinfrastruktur. For best mulig regulering av automatisert transport er det blant annet behov for mer kunnskap om førerens atferd, forutsetninger og behov i automatiserte kjøretøy sammenliknet med vanlige kjøretøy.

3.4.3. Kompetansebehov grunnet teknologisk endring

Som nevnt i kapittel 2, kan endringer i kompetansebehov oppstå grunnet både utvikling, implementering og bruk av nye teknologiske løsninger. Når det gjelder teknologiens betydning for og virkning på kompetansebehovene, må det ofte skilles mellom utvikling, implementering og bruk av teknologi i næringssammenheng. Disse mekanismene kom blant annet til uttrykk i en kartlegging av sammenhengen mellom teknologi, sysselsetting og kompetansebehov i varehandelen (SØA, 2019).

Utvikling og implementering av ny teknologi er forbundet med betydelig bruk av spisskompetanse. Ofte er det behov for lang formell utdanning fra universitet eller høyskole, kombinert med arbeidserfaring i aktuelle stillinger innen utvikling og implementering (SØA, 2018). Dette gjelder både for digitale og fysiske løsninger, som krever ulike former for spisskompetanse i utviklings- og implementeringsfasen. Normalt utgjør denne gruppen spesialiserte arbeidstakere en mindre *andel* av alle arbeidstakerne i en virksomhet eller næring, men mangel på slik nøkkelkompetanse vil likevel kunne merkes.

Kunnskap om teknologiske løsninger kan bidra til mer effektiv ressursbruk ved utbygging av samferdselsløsninger. Ifølge NHO (2015) kan det derfor være hensiktsmessig å sette av mer midler til forskning og utvikling innen samferdsel. Øremerkede midler til dette vil sikre en tettere kobling mellom nybrottsarbeid innen forskning og gjennomføring av samferdselsprosjekter.

Forskning, utvikling og innovasjon (FoUI) og næringslivet i Norge var tidlig ute med elektrifisering, og Norge leder an i bærekraftig transport på vei, sjø og luft (Samferdselsdepartementet, 2019). Norge har høy kompetanse på fjernstyring, automatisering og optimering og har miljøer som utnytter denne kompetansen til utvikling av autonome løsninger for transport både på sjø og land. Spesielt ligger den maritime sektoren i forkant av utviklingen

internasjonalt, og videre kunnskapsoppbygging og innovasjon gir muligheter for ytterligere vekst i sektoren.

Det er særlig på brukersiden at innføring av ny teknologi får store og brede virkninger på arbeidstakeres oppgaver og utstyr og behovet for kompetanse til å ta i bruk disse. Noen yrker vil det i framtiden ikke lenger være behov for, mens de fleste arbeidstakere vil få sin arbeidshverdag betydelig påvirket av nye teknologiske løsninger. Generelt er rutinepregede yrker med få krav til formell utdanning særlig utsatt for å bli rasjonalisert bort (SØA, 2018; Cappelen, Dapi, Gjefsen & Stølen, 2020; Autor 2015).

Automatisering av «kognitive» rutineoppgaver kan i økende grad påvirke oppgaver som i utgangspunktet har hatt høyere krav til formell utdanning også. For arbeidstakere i manuelle yrker er ny teknologi gjerne arbeidsbesparende. Det kan oppstå et behov knyttet til opplæring og kompetanse om bruken av teknologien, men likevel vil faget fortsatt være arbeidstakerens kjernekompetanse. I disse tilfellene kan det derfor i større grad være behov for mer spesifikk kursing og kompetanseutvikling, framfor omfattende endringer i arbeidstakernes formelle utdanningsbakgrunn.

Sintef (2020) analyserer utviklingen i bygge-, anleggs- og eiendomsnæringene (BAE-næringene) i fire scenarier fram mot 2050. Scenariene er bygget rundt hvordan samfunnet generelt møter klimaendringer, og hvordan BAE-næringene møter behovet for omstilling og teknologisk skifte fram mot 2050. Analysen går ikke inn på kompetansebehov spesifikt, men hvert scenario har ulike kjennetegn knyttet til arbeidskraften i BAE-næringene. Generelt framgår det at i scenariene der BAE-næringene har omstilt seg, utvikler og tar i bruk ny teknologi, består arbeidsstokken i næringene i større grad av ingeniører. Ofte har ingeniørene også betydelig IKT-kompetanse. I scenariene der de norske BAE-næringene sakker akterut teknologisk er det et større innslag av lavtlønnede med lite formell utdanning, som utfører manuelle oppgaver.

Overordnet viser framskrivninger av generelle kompetansebehov i Norge, som blant annet Cappelen, Dapi, Gjefsen og Stølen (2020), at behovet for sysselsatte med lang formell utdanning vil fortsette å øke med den teknologiske utviklingen. Videre viser framskrivningene at etterspørselen vokser klart sterkere enn arbeidsstyrken for arbeidskraft med videregående

fagutdanning rettet inn mot industri og bygg og anlegg. En allerede observert mangel på flere av disse utdanningsgruppene vil med stor sannsynlighet forsterke seg med mindre tiltak blir satt i verk.

Norge ligger langt fremme når det gjelder utbygging og utrulling av digital infrastruktur (Samferdselsdepartementet, 2019). Ved utnyttelse av digital kompetanse sammen med god fysisk infrastruktur har Norge mulighet til å etablere gode systemløsninger som gir økt effektivitet og sømløse transporttjenester.

Den samlede effekten av de ulike virkningene over er en gradvis vridning mot et høyere gjennomsnittlig formelt utdanningsnivå blant arbeidstakerne, i hele næringslivet. Vridningene er imidlertid sterkere i noen næringer enn i andre (SØA, 2018).

I Produktivitetskomisjonens første rapport er innovasjon, effektivitet og konkurranse i bygge- og anleggsnæringen beskrevet særskilt. Det pekes på at bygge- og anleggsnæringen har investert mindre i forskning og utvikling enn mange andre næringer. Næringens produksjon består av kompliserte prosesser, hvor et stort antall aktører må samarbeide om endelig produksjon. Det er mye ulik kompetanse i næringen, og det kan være utfordrende å få oversikt over problemer i gråsonene mellom ulike fagområder. Språkproblemer og manglende kompetanse om norske regler og byggemetoder kan bety at produktiviteten synker med økt arbeidsinnvandring, selv om det kan øke bedriftenes lønnsomhet og redusere kostnadene i produksjonen. Det er imidlertid store forskjeller mellom byggenæringen og anleggsnæringen. Den danske Produktivitetskomisjonen (2013a) pekte på at produktiviteten i anleggsnæringen anses å være høyere enn for bygging og rehabilitering, og at det derfor er viktig å skille mellom disse. Dette er også særlig viktig for å vurdere kompetansebehovet for samferdsel, da det er anleggsnæringen som vurderes som relevant for samferdsel.

Bygballe mfl. (2019) påpeker at den norske økonomien befinner seg i en innovasjonsdrevet utviklingsfase, der å utvikle unike tjenester og produkter er den sentrale vekstdriveren. Bygge- og anleggsnæringene er blant næringene med lavest investeringsnivå i forskning og utvikling. Eksempler på framvekst av nye innovative teknologileverandører til næringen tyder

imidlertid på at endringer er underveis. Dette kan få konsekvenser for næringens kompetansebehov, uten at det analyseres nærmere i rapporten.

Yrkesfaglig utvalg for bygg, elektro og industri peker blant annet på avanserte materialer, mikro- og nanoelektronikk, nanoteknologi, avanserte fremstillingsmetoder og programvaremetodikk som sentrale kunnskaps- og kapitalintensive teknologier som vil påvirke oppgaver og arbeidshverdag for sysselsatte med disse yrkesfaglige utdanningene (Utdanningsdirektoratet, 2016). Roboter som samarbeider med mennesker, muliggjør effektivisering og automatisering av produksjonen. Bygningsinformasjonsmodeller (BIM) er et eksempel på en digital løsning som er tilgjengelig for alle fagområder innen bygg, struktur, elektro, VVS mv., som muliggjør bedre tverrfaglig samhandling. Dette krever imidlertid at fagarbeiderne evner å ta i bruk og håndtere disse løsningene.

World Economic Forum (WEF, 2018) finner i sin analyse at infrastrukturnæringene, som samferdselssektoren, er særlig påvirket av utvikling innen nye materialer, tingenes internett og bruk av skytjenester. Overordnet har imidlertid infrastrukturnæringene i mindre grad tatt i bruk teknologi knyttet til maskinlæring, 3D-printing, roboter, stordataanalyser, sammenlignet med andre næringene. Den viktigste barrieren for innføring av ny teknologi er tilgangen på kompetanse. Roller som er ventet å få større betydning i infrastrukturnæringene er blant annet knyttet til ingeniørkompetanse, dataanalyse og programvareutvikling. Administrative rutineoppgaver er ventet å få mindre betydning i næringene.

Sintef (2016) kartla arbeidsgiveres og fagarbeideres vurderinger knyttet til dagens og framtidens kompetansebehov i bygge- og anleggsnæringene. Egenskaper og kvaliteter som vektlegges særlig høyt er å kunne håndverket godt, samt evner til å jobbe sikkert, selvstendig og effektivt. Både arbeidsgiverne og fagarbeiderne er enige om at å beherske bruk av IKT er den ferdigheten som øker mest i betydning i framtiden.

Oppsummert er sammenhengen mellom teknologisk utvikling og samferdsel kompleks, og betydningen for kompetansebehovet er usikker. Flere teknologiske løsninger drar i retning av redusert transportbehov, som for eksempel muligheten for hjemmekontor, mens for eksempel mer netthandel og bedre transportløsninger kan øke behovet. Hvorvidt det

totale transportbehovet økes eller ikke, og hvor det eventuelt økes, vil være viktig for kompetansebehovene framover. Videre er valg av teknologiske løsninger viktig for sektorens kompetansebehov.

3.5. Miljø og klima

3.5.1. Overordnede trekk

Utfordringer knyttet til bærekraft er et grunnleggende premiss framover for samfunns- og næringsutvikling i alle sektorer, både i Norge og internasjonalt (NTNU, 2020). Samferdselssektoren er en sektor som både bidrar til klimautslipp og griper inn i naturen. Samtidig er samferdselsinfrastruktur utsatt for konsekvenser som følge av klimaendringer. Begge taler for at klima- og miljøhensyn vil få en framtreddende plass i vurdering av behov for og innretning av samferdselsinvesteringer framover.

Transportsektoren utgjør om lag 30 prosent av alle klimautslippene i Norge (Ekspertutvalget - teknologi og framtidens transportinfrastruktur, 2019). Norge har ambisjoner om å bli et lavutslippssamfunn innen 2050 og har som mål å redusere utslipp med minst 50 prosent innen 2030, sammenliknet med 1990 (Klima- og miljødepartementet, 2021). Dersom klimamålene skal nås, må store endringer gjennomføres i alle deler av økonomien. «Det grønne skiftet» vil ha stor påvirkning på offentlige budsjetter og på kompetansebehovet framover, for eksempel gjennom lavere avkastning av petroleumsressursene, samt utvikling og kommersialisering av miljøvennlige løsninger.

I Klimakur 2030 er det særlig elektrifisering som trekkes fram som et viktig tiltak for å redusere utslippene fra personbiler, varebiler og tungtransport. I Norge er utbredelsen av el-biler særlig stor, sannsynligvis som følge av subsidier og tilrettelegging for bruk, gjennom blant annet ladeinfrastruktur (Langeland, Andersson, & Flotve, Changes and Challenges in Future Transport - Drivers and Trends, 2021). I 2020 var over halvparten av nye biler solgt i Norge elektriske (Langeland, George, & Figenbaum, 2021). Videre trekkes det i Klimakur 2030 fram at både aktivitetsreduksjon og bruk

av biodrivstoff vil bidra til å redusere utslippene. Hydrogen forventes særlig å benyttes til sjø- og langtransport (Langeland, Andersson, & Flotve, 2021).

Aktivitetsreduserende tiltak dreier seg om å utvikle et mer ressurseffektivt transportsystem og redusert transportomfang. For eksempel skal en del av langtransporten overføres fra vei til sjø og bane. For å redusere transportomfanget kan virkemidler som økte drivstoffavgifter, krav i offentlige anskaffelser og bedre koordinering av anskaffelser, innføring av nullutslippssoner og tilrettelegging for etablering av omlastingssentre være aktuelle. Tilsvarende mål fremmes også i Transport21 (2019).

Perspektivmeldingen 2021 peker på at klimautfordringen krever et bredt sett av virkemidler og at en de mest effektive tilnærmingene er å sette pris på utslipp av klimagasser, for å vri produksjonen i retning av nye og mer klimavennlige løsninger (Finansdepartementet, 2021). Dette er også sentralt for samferdselssektoren, som er knyttet til betydelige utslipp på både produksjons- og brukersiden. Videre kan utbygging av infrastruktur for samferdsel påvirke naturmangfoldet.

3.5.2. Betydning for kompetanse i samferdselssektoren

Når det gjelder kompetanse til samferdselssektoren er det primært to grunner til at endringskrefter knyttet til miljø og klima påvirker. Den første er knyttet til forebyggende aktivitet, mens den andre dreier seg om å håndtere klimaendringer (SØA, 2018). For det første krever både miljøhensyn og forventede klimaendringer flere med planleggingskompetanse og en planleggingskompetanse som er rettet mot å håndtere framtidens samferdsel. Dette er i hovedsak ingeniørfaglig kompetanse, for eksempel knyttet til håndtering av overvann, sikring av effektiv massehåndtering, etablering av alternativ drivstoffinfrastruktur, eller landskapsarkitektur, for eksempel i forbindelse med byutvikling. Denne kompetansen kan også benyttes til å legge til rette for utvikling av null- og lavutslippsløsninger (Meld. St. 20 (2020-2021)). Videre vil det ifølge Nasjonal transportplan (2022-2033) prioriteres å oppnå eller opprettholde god tilstand i økosystemene og å ta hensyn til naturmangfold og vannmiljø. Denne prioriteringen krevet også ingeniørfaglig og naturfaglig kompetanse. For det andre er det behov for flere som kan utføre planene. Dette vil i

hovedsak være anleggsarbeidere med yrkesfaglig videregående opplæring eller annen kort formell utdanning.

Yrkesfaglig utvalg for bygg, elektro og industri har vurdert endringer for fagarbeidere knyttet til det grønne skiftet. Utvalget nevner særlig endringer knyttet til nye løsninger og endrede produksjonsformer, blant annet innen betong, elementer, masser, gjenbruk og gjenvinning (Utdanningsdirektoratet, 2016).

4. Oppsummering

Med utgangspunkt i gjennomgått litteratur vil vi i dette kapitlet oppsummere funn som er eller kan være relevante for samferdselssektorens behov for kompetanse. Vi vil også utdype om hvilke endringstreffer som vil påvirke sektoren og hvor det er særlig usikkert hvordan sektoren og kompetansebehovet vil påvirkes.

4.1. Kunnskap om kompetanse og kompetanseutvikling

Eksisterende rapporter om kompetansenivå, -utvikling og -behov formidler svært lite direkte innsikt og funn om kompetansesituasjonen eller -behov i samferdselssektoren. Det mest relevante som kan trekkes ut av eksisterende rapporter er det overordnede funnet om behov for eller vansker med rekruttering av ingeniører/teknologer samt arbeidskraft med yrkesfaglig utdanning innenfor håndverksfag. Dette er noe som samferdsel deler med flere næringer/sektorer i økonomien og tilsier at det vil være konkurranse om å tiltrekke seg personer med bakgrunn, motivasjon og grunnleggende kompetanse som kan dekke behovene for teknologer og håndverksfag.

Grunnen hvorfor det er svært begrenset med direkte informasjon og kunnskap fra eksisterende rapporter og utredninger er at samferdselssektoren utgjør tross alt en veldig liten del av den samlede økonomien, jf. kapittel 1. De fleste rapportene og utredningene retter seg mot mer overordnede problemstillinger og generelle utviklingstrekk som påvirker kompetanse og kompetansebehov i hele landet og på tvers av flere næringer/sektorer.

Eksisterende utredninger gir imidlertid en viss oversikt over gjeldende trender og erfaringer med kompetansebehov og kompetanseutvikling som er utbredt i flere deler av økonomien. Disse kan ha overføringsverdi til samferdselssektoren, men det krever mer omfattende og detaljert kartlegging av sektorens særskilte erfaringer for å kunne gi mer treffsikre vurderinger av hvilke trender som faktisk er de mest relevante for samferdsel.

Samferdselssektoren er i seg selv heller ikke en ensartet næring, og det vil være ulike kompetansebehov og -utfordringer i ulike deler av sektoren. Utfordringene og behov som gjelder i en del av sektoren, vil ikke nødvendigvis være de samme i en annen del av sektoren. Av den grunn er det også nyttig å ha en viss oversikt over ulike erfaringer i andre deler av økonomien, da det vil kunne gjøre det lettere å se og forstå forskjeller i egen sektor.

Innsikt i mer overordnede utviklingstrekk og utfordringer gjør det lettere for sektoren å koble seg til og opp mot prosessene og innsatsene som foregår på et mer overordnet nivå eller andre steder i økonomien. Følgende overordnet innsikt kan være nyttig:

- Arbeidslivet ser ut til å ha lite direkte innflytelse på utforming og dimensjonering av utdanningstilbudet i Norge. Arbeidslivets innvirkning på utdannings- og opplæringstilbud skjer mer indirekte ved at studenter for eksempel velger bort utdanninger rettet mot næringer og aktiviteter som viser en nedadgående trend. Det tar samtidig lang tid å få opprettet noen formelle utdanningsløp i høyere utdanning. Systemet som ligger til grunn for styring, utforming og dimensjonering av utdanningstilbud innebærer en betydelig treghet utdanningssystemets respons til større eller raske endringer i kompetansebehov.
- Arbeidslivsrelevansen av høyere utdanning vurderes likevel å være god basert på arbeidsgivers erfaringer med nyutdannede når de begynner i jobb.
- Det foregår en omfattende politikk-drevet utvikling rettet mot livslang læring og for å øke arbeidslivsrelevansen i utdanningssystemet. (Dette kan til en viss grad tolkes som et svar på første kulepunkt.) Satsingene og tiltaksutviklingen som skjer gjennom dette vil kunne være nyttig for samferdselssektoren å kjenne til, avhengig av nærmere vurdering av egne behov og utfordringer. Det vil være et behov å vurdere dette nærmere når mer detaljert kunnskap og innsikt om samferdssektorens særskilte kompetanseutfordringer og -behov foreligger.
- Andre deler av økonomien jobber også med strategier for kompetanseutvikling, og her vil det kunne innhentes erfaring samt

forslag til mulige framgangsmåter for å jobbe med kompetanseutvikling.

Ut ifra innsikten fra eksisterende utredninger kan det ikke forventes at utdannings- og opplæringsinstitusjonene kjenner til samferdselssektorens behov eller vil være i stand til å møte dem. For å sikre at behovene imøtekommes kreves det en god dialog mellom utdanningsinstitusjonene og aktører fra sektoren som formidler sine behov. EVU-utvalget mente at behovet for etter- og videreutdanning var så omfattende og mangfoldig at det var lite hensiktsmessig å styre tilbud og deltakelse fra sentralt hold (NOU 2019: 12). Det innebærer at markedet selv, inkludert virksomheter med behov for kompetanseutvikling, må delta aktivt i arbeidet med å utvikle, opprette og gjennomføre etter- og videreutdanningstilbud tilpassede egne behov.

4.2. Innsikt knyttet til endringskrefter

På et helt overordnet nivå ser vi at det er flere store endringskrefter i spill i samfunnet og økonomien i dag, og det i seg selv innebærer en betydelig grad av usikkerhet framover. Dette illustreres sterkest ved avgjørelsen i den nyeste NTP om å ikke legge inn tiltak/planer for andre seksårsperiode.

Endringskrefter gjennomgått i kapittel 3 gir oppsummert inntrykk av at de viktigste endringskreftene som vil påvirke samferdsel framover er knyttet til teknologisk utvikling og miljø- og klimahensyn. Over tid har også de nasjonale transportplanene rettet mer oppmerksomhet mot disse endringskreftene.

Vurderingene i Aarhaug mfl. (2018) kan være særlig verdt å merke seg. Her konkluderes med at globalisering, økonomisk vekst, demografiske endringer og urbanisering er viktige trender som vil påvirke etterspørselen etter persontransport i framtiden. Trendene peker i retning av økt transportvolum, men vurderes ikke å ha potensiale til å skape radikale endringer i transportsystemet. Endringer forårsaket av disse trendene vurderes å kunne håndteres innenfor dagens rammer og systemer i samferdselssektoren. Forfatterne peker på digitalisering og bevissthet om

klima- og miljøutfordringer, og særlig kombinasjonen av disse, som trender som kan skape radikale endringer i transportsystemet.

Vi finner også gjenklang av dette i gjeldende NTP, som påpeker behov for bevissthet rundt mulige trendbrudd som skaper større usikkerhet rundt gyldigheten av prognosene vedrørende transportbehov og -etterspørsel. Gjeldende NTP ble lagt fram under pandemien og framhever dermed også flere momenter som mulige kilder til trendbrudd eller større omveltninger i sektoren.

Det er likevel uklart hvordan flere endringskrefter vil påvirke kompetansebehov i samferdselssektoren. Arbeidshverdagen til flere ansatte i transportsektoren vil endres. Det er ikke klart hvilke kompetansebehov sektoren vil ha i årene fremover. Den største delen av litteraturen vi har gjennomgått i prosjektet er relativt overordnet, og ikke spisset mot samferdselssektorens kompetansebehov. Derfor er det uklart hvordan flere av de sentrale endringskreftene vil påvirke samferdselssektoren og hvilke kompetansebehov som vil oppstå.

Hvordan den teknologiske utviklingen vil påvirke samferdselssektoren og kompetansebehovet vurderes som særlig viktig og usikkert. Det er usikkert hvorvidt norske samferdselsaktører skal drive med utvikling av teknologiske løsninger eller om de i hovedsak vil iverksette løsninger utviklet i andre land. Videre er det usikkert i hvilken grad implementering og bruk av teknologiske løsninger vil kreve spisskompetanse, typisk ingeniørfaglig, eller om sektoren i hovedsak fortsatt vil bestå av sysselsatte med ungdomsskole eller videregående opplæring som siste fullførte utdanning i årene framover. Gitt at det i hovedsak vil være sysselsatte med yrkesfaglig videregående opplæring som sysselsettes i samferdselssektoren, så er det usikkert hva slags kompetanse disse må besitte for å kunne være operatører av mer høyteknologiske maskiner.

Det er altså relativt sikkert at behovet for ingeniørfaglig kompetanse vil øke i samferdselssektoren, og at næringen teknisk konsulentvirksomhet vil vokse, men det er usikkert hvor mange personer det økte behovet vil utgjøre og fordelingen mellom andre fagfelt.

4.3. Økte antall sysselsatte eller vridning i kompetanse?

Diskusjoner i denne rapporten viser at det er flere områder hvor sterke endringskrefter kan forventes å ha en påvirkning på kompetansebehovet i samferdselssektoren. Med kompetansebehov menes både endring i antall sysselsatte som vil trenge i framtiden og endring i hvilken kompetanse de sysselsatte vil trenge for å gjøre oppgavene som kreves framover.

Den sterke økningen i samferdselsinvesteringer de siste årene, jf. 1.2 og 1.3, forventes å bringe med seg et behov for flere sysselsatte som jobber med samferdselsrelaterte oppgaver. Hvis det antas at disse oppgavene vil være mer eller mindre de samme i kommende år som de har vært de siste 10 årene, vil det bety at det trengs flere sysselsatte med omtrent lik kompetansesammensetning som den som gjelder for samferdselssektoren i dag. I en slik situasjon vil utfordringen for samferdselssektoren handler om å få tak i eller lære opp nok personer med riktig kompetanse av type som samferdselssektoren allerede er godt kjent med i dag.

Noen av endringskreftene vil imidlertid kunne føre til endringer i *type* kompetanse som samferdselssektoren trenger for å være godt forberedt på framtiden. Med andre ord kan slike endringskrefter innebærer en *vridning* av kompetansebehov innen samferdselssektoren. Det betyr at det kan være mindre behov for noen typer kompetanse som allerede finnes i sektoren i dag, mens behov for andre typer kompetanse –muligens også kompetanse som ikke ennå finnes i betydelig grad i sektoren i dag –vil kunne økes.

Teknologi og klimautfordringer framstår som de to områdene hvor endringskreftene kan slå sterkt inn og sette strenge rammer for samferdselssektoren framover. Det er dermed også rimelig å forvente at disse kreftene også kan skape en vridning i kompetansebehov i sektoren framover.

For å sikre tilgang på rett kompetanse for samferdselssektoren framover, vurderes det som viktig å skaffe innsikt både i faktorer som påvirker behovet for flere sysselsatte samlet sett og i endringskrefter som kan tilsi en vridning i sammensetningen av kompetansen som sektoren vil ha behov for.

5. Referanser

- Andersen, R., Skålholt, A., Tønder, A., & Reegård, K. (2020). *Relevans i fag- og yrkesopplæringen*. Fafo-rapport 2020:30.
- Autor, D. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), ss. 3-20.
- Bjørkeng, B., & Lagerstrøm, B. O. (2014). *Voksnes basisferdigheter - resultater fra PIAAC*. Rapporter 2014/29, SSB.
- Bygballe, L., Grimsby, G., Engebretsen, B., & Reve, T. (2019) *En verdiskapende bygg -, anlegg- og eiendomsnæring (BAE): Oppdatering 2019*. Forskningsrapport 2/2019.
- Cappelen, Dapi, Gjefsen, & Stølen. (2020). *Framskrivinger av arbeidsstyrken og sysselsettingen etter utdanning mot 2040*. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- DIKU. (2020). *Arbeidsrelevans i høyere utdanning - Eksempler fra Sentre for fremragende utdanning*. Direktoratet for internasjonalisering og kvalitetsutvikling i høyere utdanning.
- DIKU. (2020). *Samarbeid mellom høyere utdanning og arbeidsliv. Internasjonale perspektiv*. Direktoratet for internasjonalisering og kvalitetsutvikling i høyere utdanning.
- Ekspertutvalget - teknologi og framtidens transportinfrastruktur. (2019). *Teknologi for bærekraftig bevegelsesfrihet og mobilitet*.
- Europakommisjonen. (2012). *Education and Training 2020 Work programme: Thematic WorkingGroup «Assessment of Key Competences» –Literature review, Glossary and examples*.
- Finansdepartementet. (2021). *Perspektivmeldingen 2021 (Meld. St. 14 (2020-2021))*.
- Forskningsrådet. (2019). *Kunnskapsgrunnlag for transportforskning 2018*.
- Holte, J. (2017). *Norske virksomheters vurdering av tilgang til opplæringstilbud*. Kompetanse Norge.
- Høst, H., Aamodt, P. O., Hovdhagen, E., & Lyby, L. (2019) *Styrt eller søkerstyrt? En undersøkelse av hvordan universiteter og høyskoler dimensjonerer sine studietilbud*. NIFU-Rapport 2019:15.

- Klima- og miljødepartementet. (2021). *Klimaplan for 2021-2030 (Meld. St. 13(2020-2021))*. Oslo: Klima- og miljødepartementet.
- Kompetansebehovsutvalget. (2018). *NOU 2018:2 Framtidige kompetansebehov*.
- Kompetansebehovsutvalget. (2020). *Framtidige kompetansebehov II I, NOU 2020:2*.
- Kompetansebehovsutvalget. (2019). *Fremtidige kompetansebehov II - Utfordringer for kompetansepolitikken, NOU 2019:2*.
- Langeland, Andersson, & Flotve. (2021). *Changes and Challenges in Future Transport - Drivers and Trends*. Institute of Transport Economics.
- Langeland, George, & Figenbaum. (2021). *Technological innovation system and transport innovations: Understanding vehicle electrification in Norway*. Institute of Transport Economics.
- Lyby, L., Fevolden, A., & Tømte, C. (2018). *Organisering av etter- og videreutdanningstilbudet ved NTNU*. NIFU-rapport 2018:30.
- (u.d.). *Meld St 9 (2016-2017) - Fagfolk for framtiden*.
- Meld. St. 14 (2019-2020). (u.d.). *Kompetansereformen - Lære hele livet*.
- Meld. St. 20 (2020-2021). (u.d.). *Nasjonal transportplan 2022-2033*.
- (u.d.). *Meldt St 16 (2020-2021) Utdanning for omstilling: Økt arbeidslivsrelevans i høyere utdanning*.
- Miljødirektoratet. (2020). *Klimakur 2030*.
- NHO. (2015). *Samferdselspolitikken mot 2030 - NHOs innspill til Nasjonal transportplan 2018 -2029*. Oslo: Næringslivets Hovedorganisasjon.
- NHO. (2020). *Økonomisk overblikk 1/2020*.
- NOKUT. (2019). *Praksis i høyere utdanning - gode eksempler*. NOKUT.
- (u.d.). *NOU 2015: 1 Produktivitet - grunnlag for vekst og velferd*.
- NOU 2016: 3. (2016). *Ved et vendepunkt: Fra ressursøkonomi til kunnskapsøkonomi —Produktivitetskommisjonens andre rapport*. Oslo: Finansdepartementet.
- (u.d.). *NOU 2019:12 Lærekraftig utvikling - Livslang læring for omstilling og konkurranseevne*.
- NOU 2020: 15. (2020). *Det handler om Norge*. Oslo: Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

- NOU 2021: 4. (2021). *Norge mot 2025*. Finansdepartementet.
- NTNU. (2020). *Bærekraftig kompetanse*. Delrapport 1, Fremtidens teknologistudier.
- NVL. (2017). *Kompetens ur et arbeidslivsperspektiv*. Nordiskt nätverk för vuxnas lärande.
- OECD. (2014). *Recruiting Immigrant Workers: Norway*. OECD Publishing.
- OECD. (2017). *Getting Skills Right. Skills for Jobs Indicators*.
- OECD. (2020). *Education Policy Outlook - NORWAY*.
- Olsen, D., & Lyby, L. (2021). *Kompetansekartlegging i arbeidslivet. Erfaringer og behov*. NIFU-notat 2021:2.
- Røed Steen, J., Oldervoll, J., Myhre Walbækken, M., & Røtnes, R. (2018). *Fagarbeideres og fagopplæringens betydning for innovasjon*. Fafo-rapport 2018:14.
- Samferdselsdepartementet. (2019). *Transport21*.
- Samferdselsdepartementet. (2021). *Nasjonal transportplan 2022 -2033 (Meld. St. 20 (2020-2021))*.
- Sintef. (2016). *Fagarbeiderkompetanse - Kartlegging av dagens og fremtidens kompetansebehov i fagarbeiderrollen, i industri og bygg og anlegg*. Sintef SKILLS.
- Sintef. (2020). *Framsikt 2050 - Hvordan ser framtidens bygg - og anleggsnæring ut?* Sintef.
- Skodvin, O.-J. (2017). *Til glede og besvær - praksis i høyere utdanning*. NOKUT.
- Spence, M. (1973). Job Market Signaling. *Quarterly Journal of Economics*, ss. 355-374.
- SSB. (2020). *Ulikheten - bytedelig større enn statistikken viser*. Hentet fra Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/artikler-og-publikasjoner/ulikheten-betydelig-storre-enn-statistikken-viser>
- Støren, L. A., Borgan Reiling, R., Skjelbred, S.E., Ulvestad, M. E., Carlsten, T. C., & Sutherland Olsen, D. (2019). *Utdanning for arbeidsliv et: Arbeidsgivers forventninger til og erfaringer med nyutdannede fra universiteter, høyskoler og fagskoler*. NIFU Rapport 2019:3.
- SØA. (2018). *Scenarioanalyse av framtidens tilbud av og etterspørsel etter kompetanse*. Oslo.

- SØA. (2019). *Endringer i kompetan sesammensetningen i arbeidslivet mot 2040*. SØA-rapport 31 -2019.
- SØA. (2019). *Teknologi, sysselsetting og kompetansebehov i varehandelen*. SØA-rapport 14 -2019.
- SØA. (2021). *Ringvirkningsanalyse av samferdselsinvesteringer fra 2012-2020*. Samfunnsøkonomisk analyse, rapport 16-2021.
- Tangeland, T. (2021). *Korona og endringer i folks holdninger til klima og miljø*. SIFO-notat 1-2021.
- Urbanet analyse. (2020). *Endring i reisevaner som følge av koronapandemien*.
- Utdanningsdirektoratet. (2016). *Yrkesfaglig utvalg for bygg, elektro og industri*. Utdanningsdirektoratet.
- WEF. (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. World Economic Forum.
- Aarhaug, J., Ørving, T., & Kristensen, N. (2018). *Samfunnstrender og ny teknologi*. TØI-rapport 1641/2018.