



# Framtidige kompetansebehov: Hvilken kompetanse trenger Norge for å lykkes med digital omstilling?





Til Kunnskapsdepartementet

Kompetansebehovsutvalget 2024–2025 legger med dette frem sin rapport om hvordan nye teknologier påvirker kompetansebehov i samfunnet.

Oslo, 31. desember 2025

Sveinung Skule, utvalgsleder

Erling Barth

Erik Brekken

Arvid Ellingsen

Torberg Falch

Eli-Karin Flagtvedt

Leif Skiftenes Flak

Gunnar Hartvigsen

Pinar Heggernes

Sindre Lågøen Hjetland

Ingrid Paaske Gulbrandsen

Eva Margrethe Kvalvaag

Bente Søgaaard

Hans Yngvar Torvatn

Are Turmo

Runar Hagelund Wiksnes

---

Karin Hårstad Fonn, sekretariatsleder

Petter Hiis Bergh

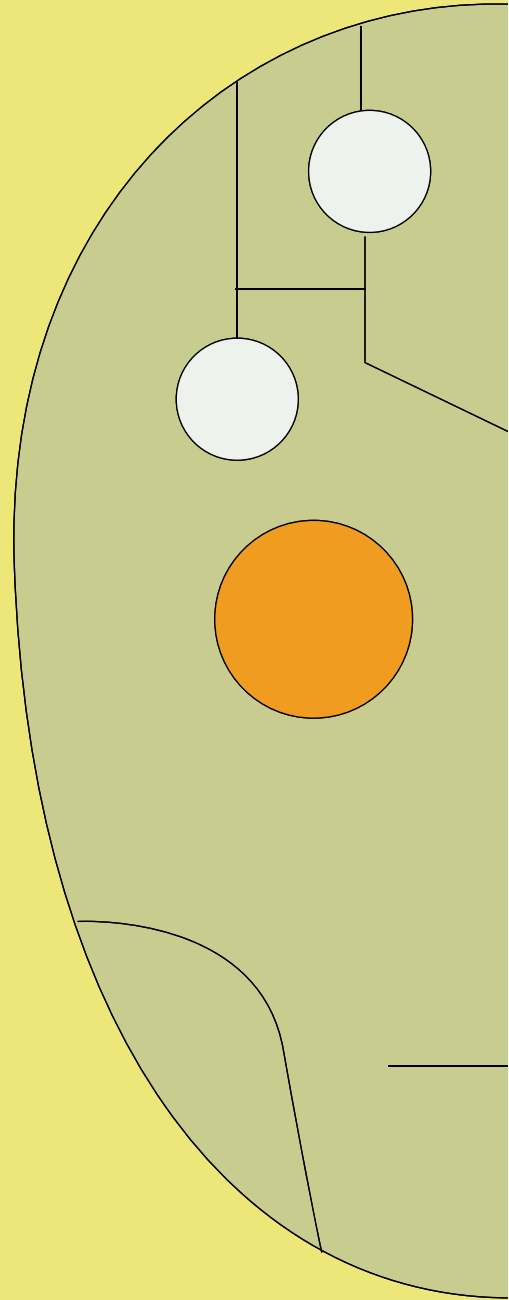
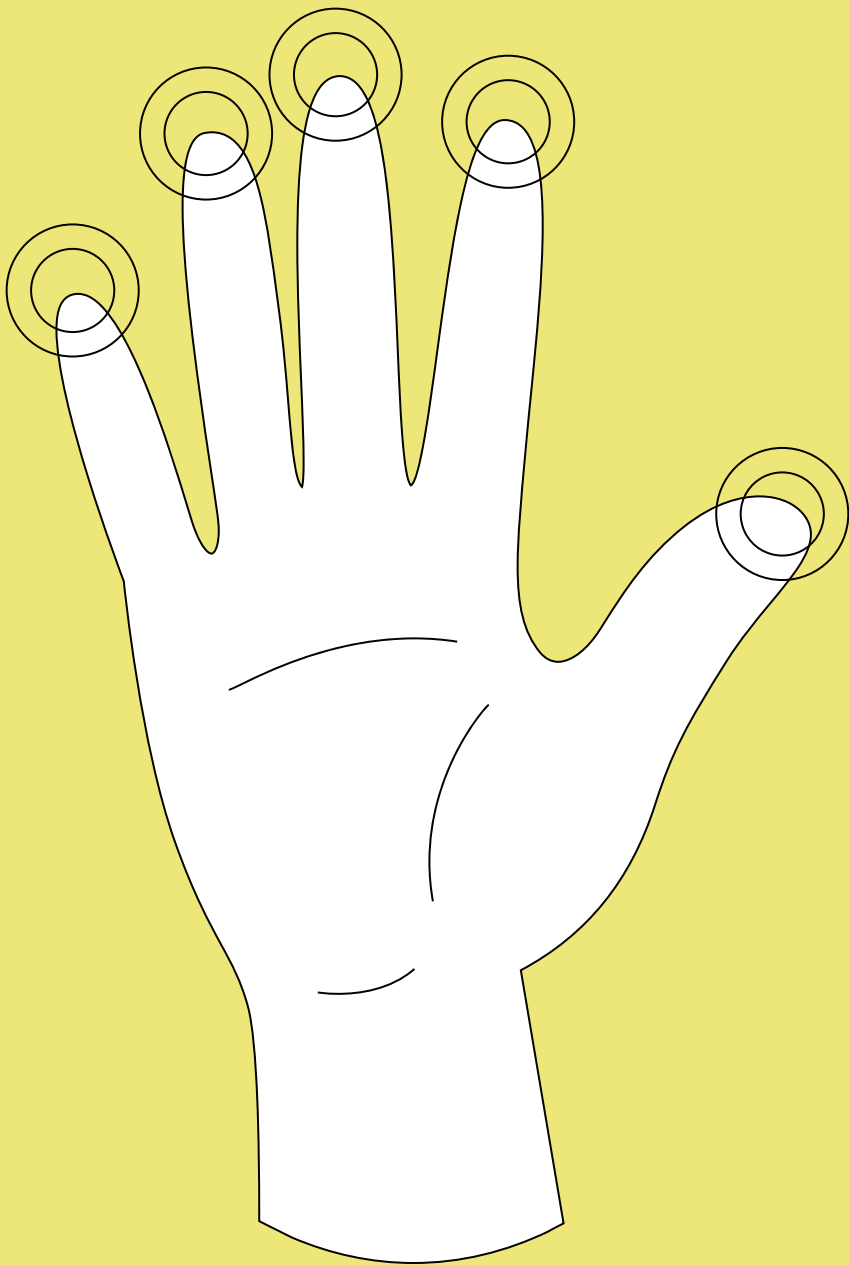
Ingrid Bjartveit Krüger

Hege Medin

Erik Sirnes

Kristine Sundberg

Stine Viddal Øi



# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>6</b>
<b>1. Norge må lykkes med digital omstilling</b>	<b>12</b>
1.1 Utvalgets tolkning av mandatet	13
1.2 Om Kompetansebehovsutvalget	18
1.3 Utvalgets kunnskapsgrunnlag	21
<b>2. Digital omstilling av arbeidslivet i et historisk perspektiv</b>	<b>24</b>
2.1 Digital omstilling i en bredere kontekst	26
2.2 Gradvis og avgrenset digital omstilling på 1980-tallet	30
2.3 Bred digital omstilling på 1990-tallet	33
2.4 Endrede arbeidskraftbehov på 2000-tallet	37
2.5 En fjerde digital revolusjon på 2010-tallet	39
2.6 Økt samspill mellom maskiner i kognitive oppgaver på 2020-tallet	43
2.7 Erfaringer fra den historiske fortellingen	47
<b>3. Kompetansebehov for digital omstilling i dag og på kort sikt</b>	<b>48</b>
3.1 Stor etterspørsel etter generell, fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse	49
3.2 Den digitale omstillingen krever også muliggjørende kompetanser	59
3.3 Digital teknologi og KI påvirker arbeidskraftbehovet og endrer arbeidsoppgaver	64
3.4 Utvalgets vurderinger	68
<b>4. Kompetansebehov for digital omstilling på mellomlang og lang sikt</b>	<b>70</b>
4.1 Store drivere virker inn på mulighetene til å møte kompetansebehovene i den digitale omstillingen	71
4.2 Digital teknologi og KI kan redusere, vri og øke arbeidskraftbehovet – og omstillingen kan ta tid	75
4.3 Alternative framtidsbilder for arbeidskraft- og kompetansebehov	88
4.4 Utvalgets vurderinger	95
<b>5. Hvordan lykkes vi med å møte kompetansebehovene?</b>	<b>98</b>
5.1 Arbeidslivet møter digitale kompetansebehov særlig gjennom kompetanseutvikling	99
5.2 Utdanningssystemet bidrar til digital omstilling	109
5.3 Utvalgets vurderinger	123
<b>6. Norge trenger et kompetanseløft for digital omstilling</b>	<b>126</b>
6.1 Seks prioriteringer for et kompetanseløft	128
<b>Vedlegg</b>	<b>134</b>
<b>Referanser</b>	<b>148</b>

# Sammendrag

Den digitale omstillingen av Norge har pågått i flere tiår og vil i årene som kommer, endre arbeidslivet og samfunnet i høyt tempo. For at Norge skal lykkes med denne omstillingen, må vi utvikle og ta i bruk riktig kompetanse. Kompetansebehovsutvalget har analysert hvilke kompetanser Norge trenger, både på kort og lengre sikt.

Utvalget peker på tre sentrale mål for å lykkes med digital omstilling, og legger fram seks prioriteringer for et kompetanseløft. Målene presenteres først i sammendraget, deretter hovedfunn i rapporten, og til slutt prioriteringene i kompetanseløftet.

## Tre sentrale mål

Den digitale omstillingen må bidra til:

1. *Økt verdiskaping:* Digital teknologi må bidra til økt innovasjonstakt, høyere produktivitet og mer effektiv utnyttelse av arbeidskraften.
2. *Styrket digital suverenitet:* Norge må styrke nasjonal kontroll over kritisk digital infrastruktur og styrke sikkerheten og redusere sårbarheten i infrastruktur og IT-systemer.
3. *Inkludering:* Digital omstilling må redusere utenforskap og sikre gode arbeidsvilkår for alle.

Kompetansebehovene for å lykkes med digital omstilling handler om hvilken kompetanse Norge trenger for å nå disse målene. Det handler mindre om å forutse framtiden og mer om å påvirke den ved å utvikle nødvendig kompetanse.

## Digital teknologi kan forsterke samfunnsutfordringer

Selv om digitalisering gir store muligheter, er det ingen selvfølge å lykkes med digital omstilling. Økende bruk av digital teknologi kan forsterke samfunnsutfordringer, i stedet for å redusere dem. For eksempel kan økende bruk av digital teknologi gjøre Norge mer avhengig av utenlandske teknologiselskaper, og øke sårbarheten til infrastruktur og data. Når arbeidslivet mangler digital kompetanse, øker risikoen for at tilgjengelig teknologi tas i bruk ukritisk, noe som kan føre til utfordringer med både faglighet og sikkerhet. Det kan også føre til at samfunnet og virksomheter ikke tar i bruk den beste teknologien.

Omfattende digital omstilling kan føre til et arbeidsliv med større forskjeller mellom dem som har og dem som mangler digital kompetanse. Det kan føre til økt utenforskap for grupper som ikke klarer å henge med, og dermed økt knapphet på arbeidskraft.

Omfattende digital omstilling kan videre føre til dårligere arbeidsvilkår, med økt overvåkning og svakere personvern, samt økt utbredelse av lavkvalifisert og lavtlønnet arbeid i noen deler av arbeidslivet, som for eksempel algoritmestyrte plattformmediert arbeid.

Feil bruk av KI kan også svekke kompetansen i arbeidslivet og i befolkningen. Hvis KI brukes til uheldig kognitiv avlastning, kan resultatet bli dårligere læringsprosesser og dårligere vurderinger og beslutninger, både i utdanning og arbeidsliv.

### **Så langt har Norge lyktes relativt godt med digital omstilling**

Sammenlignet med andre land har Norge de siste tiårene lyktes godt med digital omstilling av samfunnet. Norge ligger på fjerdeplass i offentlig digitalisering blant OECD-landene. 80 prosent av innbyggerne mellom 16 og 74 år har minst grunnleggende digitale ferdigheter (Eurostat, 2025), og den tekniske infrastrukturen er god (Digdir, 2024).

Den norske modellen har bidratt til at Norge historisk sett har tatt i bruk ny teknologi raskt. Koordinerte lønnsforhandlinger og en sammenpresset lønnsstruktur gjør det lønnsomt for virksomheter å skifte ut gammel, arbeidsintensiv teknologi med ny teknologi og samtidig investere i kompetanse. Dette i kontrast til land med større lønnsforskjeller, der lavkompetent arbeidskraft er billigere og høykompetent arbeidskraft dyrere. Gratis utdanning og gunstig studiefinansiering bidrar til god tilgang på utdannet arbeidskraft. Regulering av arbeidsmiljø og godt partssamarbeid i virksomhetene setter rammer for innføring av ny teknologi som sikrer medvirkning og reduserer uheldige arbeidsmiljømessige konsekvenser. Et godt sosialt sikkerhetsnett gjør det lettere å håndtere omstilling for den enkelte. En jevn inntektsfordeling bidrar til at en stor del av befolkningen aktivt bruker digital teknologi.

Utvalget mener at Norge må videreutvikle fortrinnet den norske modellen har gitt oss for å ta i bruk ny teknologi, bygge kompetanse blant arbeidstakere og med det drive digital omstilling i praksis.

### **Digital omstilling krever både digitale og muliggjørende kompetanser**

Flere studier indikerer at ny teknologi bidro til polarisering i arbeidsmarkedet fram til årtusenskiftet, det vil si at både andelen høykompetansejobber og andelen lavkompetansejobber økte, mens andelen i mellomkategorien falt, blant annet på grunn av automatisering. De siste 20 årene har utviklingen i Norge vært såkalt kompetanseskjev, det vil si at andelen høykompetansejobber har fortsatt å øke, mens det ikke er blitt flere lavkompetansejobber.

I dagens arbeidsliv kommer økte kompetansebehov knyttet til digital teknologi tydelig til uttrykk gjennom betydelig knapphet på digital kompetanse. Arbeidsgiverne i både privat og offentlig sektor rapporterer om knapphet på *generell, fagspesifikk og spesialisert* digital kompetanse.

Innføringen av generativ kunstig intelligens i store deler av arbeidslivet de siste årene har økt behovet for digital kompetanse ytterligere i mange virksomheter. Det har trolig gitt et betydelig gap eller «etterslep» i utviklingen av generell digital kompetanse, særlig generell KI-kompetanse. Selv om teknologien fortsatt er i rask utvikling, er det realistisk å redusere deler av gapet i generell KI-kompetanse gjennom utdanning og kompetanseutvikling i løpet av noen år. Samtidig vil behovet for fagspesifikk og spesialisert digital KI-kompetanse fortsette å øke. Det vil kreve systematisk og målrettet innsats å imøtekomme disse behovene.

Utvikling og bruk av digital teknologi øker ikke bare behovet for digital kompetanse, men også for det utvalget kaller *muliggjørende* kompetanse. Med muliggjørende kompetanse mener utvalget kompetanser som enten muliggjør hensiktsmessig og ansvarlig bruk av digital teknologi eller som i seg selv bidrar til omstilling og transformasjon. Utvalget har særlig trukket fram fagkompetanse, kritisk tenking og innovasjonskompetanse

Behovet for fagkompetanse og kritisk tenking øker når digital teknologi og kunstig intelligens tar over stadig flere oppgaver. Det vil særlig være oppgaver som krever kompleks faglig kompetanse, vurderinger av teknologiens begrensninger, og avveininger og beslutninger som mennesker fortsatt må utføre for å sikre et solid faglig grunnlag.

Innovasjonskompetanse er nødvendig for å finne nye og forbedrede måter å gjøre ting på, basert på mulighetene som ligger i digital teknologi. Dette inkluderer endringsledelse og digital forestillingsevne.

### **Spesialisert digital kompetanse er kritisk for å lykkes**

Utvalgets gjennomgang viser en betydelig knapphet på *spesialisert* digital kompetanse i dagens arbeidsmarked. En høy andel statlige virksomheter, kommuner og fylkeskommuner rapporterer at de har problemer med å rekruttere IKT-spesialister. Noen nyutdannede IKT-spesialister møter imidlertid utfordringer i overgangen til arbeidslivet, noe som indikerer fortsatt behov for å tilpasse utdanningene bedre til behovene i arbeidsmarkedet. Utvalget forventer at alle som jobber med IKT-utvikling vil bli påvirket av kunstig intelligens, og at flere av oppgavene deres vil kunne automatiseres eller effektiviseres. Det trenger imidlertid ikke å bety at behovet for IKT-spesialister vil avta. Ledigheten i IKT-yrkene er lav, og sysselsettingen har vokst betydelig over tid.

Spesialisert kompetanse er særlig nødvendig for å gjøre Norge mindre avhengig av utenlandsk teknologi og kompetanse, og for å utvikle nye løsninger som kan bidra til økt verdiskaping, digital suverenitet og økt inkludering. Utviklingen av digital teknologi, særlig KI, skjer i stor grad utenfor Norges grenser, og utviklingen går raskt. Vi kan ikke regne med at norske interesser blir ivaretatt av selskapene som utvikler teknologien.

Digital teknologi er en grunnleggende infrastruktur som hele samfunnet bygger på. Det gir økt behov for kompetanse for å kunne vurdere, utvikle, tilpasse og bruke teknologien sikkert og kritisk. For å oppnå større grad av digital suverenitet og redusere sårbarhet, trenger Norge flere med forskerkompetanse innen ulike digitale teknologier, inkludert kunstig intelligens.

Konkurransen om arbeidstakere med fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse forsterkes av andre tunge drivere for endringer i kompetansebehovene. Grønn omstilling og økte behov innen forsvar og forsvarsindustri, sikkerhet og totalberedskap vil øke behovet for disse kompetansene framover. I tillegg vil endringer i befolkningens alderssammensetning vil gi økt konkurranse om arbeidskraft mer generelt.

### **Rolleforskyvning mellom menneske og maskin vil fortsette å endre kompetansebehovene på lengre sikt**

En rekke studier forsøker å anslå hvordan digital teknologi kan endre kompetanse- eller arbeidskraftsbehovet i framtiden. Det er stort sprik i denne forskningen. Både omfanget av jobber som kan automatiseres og hvilke yrker som er mest utsatt varierer betydelig. Utvalgets gjennomgang viser at sprikende resultater i stor grad følger av hvilke antakelser de ulike studiene gjør om hvilke ferdigheter eller oppgaver som digital teknologi i mindre eller større grad kan ta over.

Mange av studiene drøfter potensialet for at oppgaver kan overtas av digital teknologi, uten at det tas hensyn til kostnader og lønnsomhet. Flere mangler også tydelige tidsperspektiver, der det er uklart om automatiseringspotensialet kan realiseres i en nær eller ganske fjern framtid. Utvalgets gjennomgang av historiske eksempler på digitalisering illustrerer at det ofte går lang tid fra teknologien er tilgjengelig fram til det skjer større endringer i sysselsettingen i berørte næringer. Når endringer i sysselsettingen først kommer, kan de imidlertid skje raskt, slik det for eksempel skjedde da post- og banktjenester ble digitalisert i stort omfang på 1990- og 2000-tallet.

På mellomlang og lang sikt vil digital omstilling sannsynligvis føre til større endringer i arbeidslivet enn det som er mulig å overskue i dag. Når KI og



annen digital teknologi tas i bruk i enda større omfang, vil rollefordelingen mellom mennesker og maskiner i arbeidslivet trolig endre seg betydelig. Utvalget har brukt scenarioteknikk for å utforske ulike framtidsbilder for framtidige kompetansebehov. Utvalget mener at framtidsbildet kalt *Integrert samspill* i rapporten i størst grad samsvarer med å lykkes med digital omstilling. Dette framtidsbildet innebærer en dypere KI-integrert transformasjon der KI tas i bruk i stort omfang, samtidig som teknologien virker komplementært til menneskelig arbeidskraft og intelligens og i mindre grad erstatter mennesket helt. Hvis samfunnet skal utvikle seg i retning av *Integrert samspill*, trenger arbeidslivet mer avansert digital kompetanse kombinert med sterke muliggjørende kompetanser.

### **Kompetanseutvikling i arbeidslivet er viktigst for å møte behovene raskt**

Det tar tid å utdanne nye generasjoner arbeidstakere. Å utvikle kompetansen til egne arbeidstakere er virksomhetenes viktigste virkemiddel for å møte raske endringer i kompetansebehovene. Kompetanseutvikling i arbeidslivet skjer i stor grad gjennom læring i arbeidshverdagen og kortere kurs, altså mindre formelle former for kompetanseutvikling. Blant OECD-landene har Norge den høyeste andelen voksne som har deltatt i jobbrelatert opplæring og utdanning det siste året. Norge er også nummer tre av PIAAC-landene når det gjelder andelen som har fått jobbetrett opplæring betalt av arbeidsgiver. Selv om disse formene for kompetanseutvikling er utbredt og verdifulle, opplever en del arbeidstakere ikke å ha den digitale kompetansen de trenger i jobben. For å lykkes med digital omstilling må arbeidslivet ha kompetanse som bidrar til at digital teknologi tas i bruk raskt og på en ansvarlig måte. Det innebærer en styrket innsats for helhetlig og systematisk kompetanseutvikling for digital omstilling.

For å unngå varig utenforskap i et arbeidsliv i rask endring, er det nødvendig for arbeidstakere å opparbeide kompetanse til å ta i bruk nye teknologier. På grunn av den raske omstillingstakten blir utfordringene enda større for de som ikke deltar i læring i utdanning eller arbeidsliv. Det øker risikoen for utenforskap og for at knapphetsutfordringene i norsk arbeidsliv forsterkes.

### **Hele utdanningssystemet er viktig for å utvikle digital kompetanse**

Utdanningssystemet skal bidra til at alle elever og studenter utvikler den digitale kompetansen de trenger, og det er utvalgets vurdering at hele utdanningssystemet må lykkes bedre med dette for å nå målene for digital omstilling. Det innebærer ikke nødvendigvis enda større omfang av digitale teknologifag eller -emner, men at utdanningssystemet integrerer relevant og oppdatert digital kompetanse i alle fagområder. På samme måte bør alle nivåer i utdanningssystemet prioritere å skape sammenheng mellom digital kompetanse og de muliggjørende kompetansene.

God digital kompetanse hos lærere og undervisere er en forutsetning, og yrkesgruppa etterlyser selv mer digital kompetanse. Skoleeiere, utdanningsinstitusjoner og myndigheter bør legge til rette for nødvendig kompetanseutvikling.

Personer med spesialisert digital kompetanse utdannes i yrkesfaglig videregående opplæring, fagskoler og i høyere utdanning. Utviklingen i søkertallene viste lenge en økende interesse for utdanningene, men utviklingen har snudd. Dette kan gjøre det vanskeligere å imøtekomme behovet for spesialisert digital kompetanse framover. Utdanningene, arbeidslivet og myndighetene må motivere tilstrekkelig mange søkere til IKT-utdanningene. Det innebærer både å sikre at innholdet i utdanningene oppleves relevant og at elever får god karriereveiledning.

Flere må velge STEM-fagene, både for å kvalifisere seg til IKT-utdanninger generelt og for å sikre tilgangen på master- og ph.d.-kandidater med avansert utviklerkompetanse innenfor IKT-fagene. Det pågår et arbeid med å vurdere struktur og innhold i videregående opplæring. Utvalget mener at utdanningsmyndighetene der bør vurdere tydelige grep for å sikre rekruttering til realfagene.

### Rask omstilling vil kreve rask omkvalifisering

Digital omstilling vil på sikt trolig redusere arbeidskraftsbehovet i noen næringer og yrker. Redusert etterspørsel frigjør arbeidskraft som kan fylle behov i næringer med knapphet på arbeidskraft. Det forutsetter imidlertid at den frigjorte arbeidskraften *er* eller *blir* kvalifisert til å imøtekomme behovet.

Hvis omstillingene skjer i løpet av en kort tidsperiode, kan det oppstå et stort behov for at arbeidstakere må omkvalifiseres til å jobbe i andre næringer med behov for arbeidskraft. Myndighetene bør videreutvikle den kompetansepoltiske beredskapen, og legge planer for hvordan utdanningssystemet og kompetansepoltiske tiltak kan ivareta slike raske kompetanseomstillinger.

### Seks prioriteringer for et kompetanseløft for digital omstilling

Å lykkes med digital omstilling innebærer i tråd med de tre sentrale målene å utnytte digital teknologi til å øke verdiskaping og redusere knapphet på arbeidskraft, styrke Norges digitale suverenitet og sikkerhet og redusere utenforskap og sikre gode arbeidsvilkår.

Det kreves et kompetanseløft for å nå disse målene. Med utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget peker utvalget på seks prioriteringer for et kompetanseløft for digital omstilling. Figur 1-1 viser målene og prioriteringene, og prioriteringene er nærmere beskrevet i kapittel 6.

**Figur 1-1.** Mål for å lykkes med digital omstilling og nødvendige prioriteringer for å nå disse målene



Merknad: Sammenfatning av Kompetansebehovsutvalgets vurderinger av mål og prioriteringer.

**1. Styrke digital kompetanse:** For å lykkes med digital omstilling, trenger Norge bedre *generell, fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse*. Å imøtekomme knappheten på spesialisert digital kompetanse krever både motivering av søkere til IKT-utdanningene og en vridning av innholdet i utdanningene mot nye oppgaver.

**2. Styrke muliggjørende kompetanse:** *Muliggjørende kompetanse* er nødvendig for å lykkes med digital omstilling. Det er særlig nødvendig å styrke fagkompetanse i kombinasjon med kritisk tenkning, og innovasjonskompetanse.

**3. Ambisiøs kompetanseutvikling i arbeidslivet:**

Arbeidslivet må ha kompetanse som bidrar til at digital teknologi tas i bruk raskt og på en ansvarlig måte. Det innebærer en styrket innsats for kompetanseutvikling. Gap mellom virksomhetenes nåværende kompetanse og fremtidige kompetansebehov må møtes med opplæringstiltak eller andre virkemidler. Ytterligere stimuleringstiltak må også utformes innenfor rammene av trepartssamarbeidet.

**4. Fremme læring og kritisk tenking:** For å utnytte potensialet i kunstig intelligens er det en forutsetning at både elever, studenter og arbeidstakere bruker teknologien på en måte som fremmer læring, kritisk tenkning og etisk bevissthet, og som motvirker kognitiv latskap.

**5. Bygge på styrkene i den norske modellen:** Når rollefordelingen mellom menneske og maskin endrer seg må aktørene i trepartssamarbeidet bygge på styrkene i den norske modellen. Det er avgjørende for å ta i bruk teknologi raskt og samtidig sikre høy sysselsetting, gode arbeidsvilkår og kontinuerlig kompetanseutvikling.

**6. Hindre utenforskap:** Myndighetene må sørge for at grupper med en usikker tilknytning til arbeidslivet får mulighet til å utvikle nødvendig digital kompetanse.

## Kapittel 1

# Norge må lykkes med digital omstilling

*I store deler av verden jobber politikere, byråkrater og analytikere med å forstå hvordan digitalisering, og særlig kunstig intelligens (KI), vil påvirke arbeidsmarkedet, hvordan vi jobber, og hvilken kompetanse vi trenger. Mange aktører utvikler egne modeller for å forutsi hvilke yrker og oppgaver som er mest eksponert for KI. I 2023 antok World Economic Forum at kredittsaksbehandlere, kontroll- og revisjonsmedarbeidere og kontormedarbeidere kom til å være mest utsatt for automatisering på grunn av KI (World Economic Forum, 2023). Da EU gjorde samme øvelse to år senere, var budskapet at KI vil påvirke ingeniører, ansatte i administrasjon og forvaltning og lærere mest (Dessart mfl., 2025). Selv om slike analyser kan være både interessante og engasjerende, gir de liten verdi uten et kritisk blikk på metodene, eller uten å settes inn i en kontekst der den norske modellens lover og avtaler gir rammer for hvordan vi tar i bruk teknologi.*

Ordet «digitalisering» ble tatt i bruk i Norge på 1960-tallet og har siden vært tema for mange undersøkelser og rapporter. I 1978 publiserte for eksempel Norsk Regnesentral en analyse av «offentlige etaters anskaffelse av EDB-systemer». Den første stortingsmeldingen om IKT-politikk i Norge ble lagt fram først i 2006. Der slo daværende regjering fast at «den teknologiske utviklinga vil halde fram i raskt tempo, i minst 10 år til» (Meld. St. 17 (2006-2007)). Seks år senere kom stortingsmeldingen *Digital agenda for Norge. IKT for vekst og verdiskaping* (Meld. St. 23 (2012–2013)). Meldingen beskrev en sterk opplevelse av å stå midt i en digital revolusjon som gikk raskere enn noen gang før. I 2016 kom oppfølgeren *Digital agenda for Norge. IKT for en enklere hverdag og økt produktivitet* (Meld. St. 27 (2015–2016)). Den presenterte regjeringens overordnede politikk for å utnytte IKT til samfunnets beste, med særlig vekt på en brukerrettet og effektiv offentlig forvaltning, verdiskaping og deltakelse for alle.

De tre meldingene behandler spørsmål som er like aktuelle i dag: hvordan legge til rette for at alle har mulighet til å bruke digitale tjenester, digitalisere offentlig sektor og avveie behovet for å tilgjengeliggjøre data mot behovet for personvern. Felles for de tre meldingene er at de ser digital kompetanse som en viktig forutsetning for at økende bruk av IKT skal kunne bidra til vekst, verdiskaping, produktivitet og bedre og enklere offentlige tjenester. Både grunnopplæringen, høyere utdanning, arbeidslivet og frivillig sektor er viktige læringsarenaer for å styrke den digitale kompetansen. Hva slags digital kompetanse det er behov for, er imidlertid i liten grad utpenslet, utover at alle trenger det, og at spisskompetanse er særlig nødvendig. Et oppdatert og grundigere kunnskapsgrunnlag om digital omstilling og kompetansebehov er derfor nødvendig for å kunne vurdere behovet for endringer i utdannings- og kompetansepolitikken.

## 1.1 Utvalgets tolkning av mandatet

Regjeringen har gitt Kompetansebehovsutvalget i oppgave å vurdere «betydningen av nye teknologier for framtidige kompetansebehov».

### 1.1.1 Fremtidens kompetansebehov handler mindre om å spå og mer om å lykkes

Formuleringen i mandatet om «betydningen av nye teknologier» kan, med et teknologideterministisk utgangspunkt, tolkes som at nye teknologier kommer «utenfra», at teknologien sprer seg uten at utviklingen kan påvirkes i særlig grad, og at teknologien får forutbestemte virkninger på samfunn, arbeidsplasser og jobber. Satt på spissen ville utvalgets mandat, med et slikt teknologideterministisk utgangspunkt, handle om å *forutse eller spå* hva virkningene av teknologien blir, hvordan framtidens arbeidsliv vil se ut, hvilke yrker som vil vokse fram eller forsvinne, og hvilke kompetanser den enkelte vil trenge.

Utvalget har ikke et slikt teknologideterministisk perspektiv, men tar i stedet utgangspunkt i hvordan utvikling og implementering av teknologi påvirkes av historiske og samfunnsmessige betingelser, som økonomiske og politiske interesser, markedsstrukturer, reguleringer og en rekke andre forhold (Bijker mfl., 1987; MacKenzie & Wajcman, 1985). Teknologisk innovasjon er preget av forhandlinger, tilpasning og læring mellom ulike grupper som utvikler, regulerer, tilpasser og bruker teknologien, som virksomheter, fagforeninger og myndigheter.

Digital teknologi er redskap for både kommersielle og politiske mål. EU har gjennom sin *AI Continent Action Plan* lagt fram sine ambisjoner om å jobbe for å bli en global leder innenfor KI (EU-kommisjonen, 2025: vår oversettelse). Kommisjonen skriver at et mål med planen er å «forme framtiden for KI på en måte som styrker vår konkurransevne, ivaretar og fremmer våre demokratiske verdier, og beskytter vårt kulturelle mangfold». Det handler ikke om å tilpasse seg en KI-teknologi som er «gitt», men aktivt bidra til at KI-teknologien utvikles og tas i bruk, for å nå disse målene.

OECD har på liknende måte utviklet verdibaserte prinsipper for KI som skal bidra til at aktører utvikler «KI-verktøy vi kan stole på, som skal ivareta transparens, inkludering, sikkerhet og pålitelighet» (OECD, 2024a).

Digital teknologi oppfattes også som avgjørende for å ivareta geopolitiske, handelspolitiske og sikkerhetspolitiske interesser. Det illustreres blant annet i USAs *AI Action Plan*, som understreker at «[det er] avgjørende for vår nasjonale sikkerhet å oppnå og opprettholde en ubestridt og uovertruffen global teknologisk dominans» (The White House, 2025: vår oversettelse). Et gjennomgående trekk ved innholdet i slike nasjonale og internasjonale initiativer og planer er at kompetanse både til å utvikle og ta i bruk digital teknologi framstilles som en forutsetning for å realisere målene.

Forskere, tenketanker og leverandører av KI-verktøy har ulike vurderinger av tempo i teknologit utviklingen, risiko og gevinster. Vinner av Nobels minnepris i økonomi Daron Acemoglu anslår for eksempel at 4,6 prosent av oppgavene våre vil bli automatisert i løpet av de neste ti årene (Acemoglu, 2025). Dette er moderat sammenliknet med andre aktører som argumenterer for at en form for revolusjonerende superintelligens kan være oppnådd allerede i 2027 (Kokotajlo mfl., 2025).<sup>1</sup> Utvalget gjør ikke vurderinger av hva som er mest sannsynlig, men diskuterer i kapittel 4 ulike scenarier som blant annet avhenger av antakelser om rollefordeling mellom menneske og maskin og dybden i KI-integrasjonen.

Framtidige kompetansebehov knyttet til digital teknologi vil også være avhengige av flere andre utviklingsaksjer som utvalget ikke går detaljert inn i. Et eksempel er i hvilken grad Norge i samarbeid med andre land kan regulere teknologien. Per nå er de fleste land og virksomheter avhengig av teknologiske løsninger de i liten grad har kontroll over utviklingen av eller reelle muligheter til å velge bort.

1 22. november 2025 la forfatterne bak *AI 2027* til på nettsiden sin at «Vi vet ikke nøyaktig når AGI vil bli utviklet. 2027 var vårt modalår (det mest sannsynlige) på tidspunktet for publiseringen, mens medianene våre var noe lengre» (AGI står for artificial general intelligence, altså kunstig generell intelligens).

### Boks 1-1. Utvalgets definisjoner av sentrale begrep

*Digital teknologi:* teknologi som krever datakraft, slik som elektroniske verktøy, systemer, utstyr og ressurser som genererer, lagrer og prosesserer data.

*Digitalisering:* å legge til rette for generering av digital informasjon og håndtering og utnyttelse av informasjonen ved hjelp av informasjons-teknologi.

*Digital omstilling:* at individer, virksomheter, organisasjoner, næringer eller samfunn implementerer digitale teknologier og løsninger for å forbedre eller endre måten de opererer på.

*Kunstig intelligens (KI):* et maskinbasert system som er utviklet for å operere med varierende grad av autonomi, og som kan vise evne til å tilpasse seg etter at det er tatt i bruk. Systemet trekker, for eksplisitte eller implisitte mål, slutninger fra innkommende data for å generere utdata, slik som prediksjoner, innhold, anbefalinger eller beslutninger, som kan påvirke fysiske eller virtuelle omgivelser.

*Generativ KI:* teknikker innenfor maskinlæring som genererer, eller frambringer, nytt materiale, for eksempel tekster, bilder, lyd og video.

*Prediktiv KI:* verktøy som er designet for å klassifisere eller forutsi en størrelse og dermed finne løsninger eller gi beslutningsstøtte til konkrete problemstillinger.

Kilder: Definisjonene er hentet fra Store norske leksikon og Digital Norway. Definisjonen av kunstig intelligens er hentet fra EUs AI Act.

## 1.1.2 Hva vil det si å lykkes med digital omstilling?

Utvalget har definert hva det innebærer å lykkes med digital omstilling og peker på tre sentrale mål som gjenspeiler bredt forankrede samfunns mål. Utvalget legger vedtatt politikk, blant annet *Perspektivmeldingen* (Meld. St. 31 (2023–2024)) og regjeringens digitaliseringsstrategi (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2024) til grunn for målene presentert under.

Kort sagt mener utvalget at Norge lykkes med digital omstilling hvis vi bruker teknologi på en måte som styrker verdiskaping og øker arbeidskraftutnyttelsen, gir høyest mulig grad av nasjonal digital sikkerhet og suverenitet, og bidrar til inkludering og gode arbeidsvilkår. Felles for de tre målene er at kompetanse er en av forutsetningene for måloppnåelse.

Listen over mål inneholder flere målkonflikter. For eksempel kan hensynet til sikkerhet og personvern komme i konflikt med ønsket om å ta i bruk teknologien til innovasjon og produktivetsvekst. Økt produktivitet i arbeidslivet kan komme i konflikt med å forhindre utenforskap. Disse målkonfliktene må fortløpende veies mot hverandre.

### Mål 1: økt verdiskaping

- øke produktivitet, innovasjon, effektivitet og utnyttelse av arbeidskraft

En utfordring som det norske samfunnet står overfor er at produktivetsveksten har vært lav de siste 15 årene (Meld. St. 31 (2023–2024)). Med en aldrende befolkning og færre i jobb er produktivetsvekst nødvendig for å opprettholde velferden. Å jobbe på nye måter og bruke digital teknologi smart er viktig fordi produktivetsveksten på lang sikt særlig drives av teknologiske framskritt og bruk av ny teknologi (Meld. St. 31 (2023–2024)).

Lav produktivetsvekst er en utfordring som også har fått mye oppmerksomhet i EU de siste par årene. I en rapport til EU-kommisjonen (Draghi, 2024) blir utfordringene for Europas konkurransekraft beskrevet som alvorlige. Rapporten skisserer et bilde av Europa som et gammelt kontinent som har fortsatt å satse

på tradisjonelle og relativt lavproduktive næringer, som produksjon av fossile biler og kjemisk industri. USA og Kina har derimot omfavnet utvikling av digital teknologi, som er næringen der den største økonomiske veksten har foregått de siste par tiårene (OECD, 2024b). Mens bruttonasjonalproduktet til Eurosonen og USA var på samme nivå i 2008, hadde bruttonasjonalproduktet i USA blitt 80 prosent høyere enn i Eurosonen i 2023 (Fairless, 2023).

Andelen av befolkningen i yrkesaktiv alder kommer til å synke fremover samtidig som samfunnet har mange oppgaver som skal løses. Etterspørsel etter helse- og omsorgstjenester, regjeringens ambisjoner om styrket beredskap og forsvarsevne, et høyproduktivt næringsliv og klima- og energiomstilling medfører et stort behov for kompetanse og arbeidskraft framover. Knapphet på arbeidskraft blir derfor en av de største utfordringene for norsk økonomi i årene framover.

Å lykkes med målet om verdiskaping innebærer at digital teknologi brukes på en slik måte at det effektiviserer både rutineoppgaver og mer kognitivt krevende oppgaver, forbedrer beslutningsgrunnlag og bidrar til innovasjon av nye forretningsmodeller, produkter og tjenester. Teknologien kan øke produktiviteten og verdiskapingen i både privat og offentlig sektor. Videre gir den mulighet til å utnytte arbeidskraften og kompetansen i befolkningen bedre, ved at mennesker kan bruke mer av sin tid og innsats på oppgaver som kun mennesker kan eller bør gjøre. Ved å bruke digital teknologi til å løse arbeidsoppgaver kan knappheten på arbeidskraft reduseres. Ved å utlikne forskjeller i teknologibruk mellom bransjer slik at alle bruker best tilgjengelig teknologi, er det mulig å øke produktiviteten og utnytte arbeidskraften bedre. På samfunnsnivå kan det bidra til økonomisk vekst, høy kvalitet på varer og tjenester og bærekraftig velferd.

### **Mål 2: styrket digital suverenitet**

- styrke nasjonal kontroll over sikker og pålitelig digital infrastruktur og IT-systemer

Det er mer uro og konflikt i verden, og det råder stor usikkerhet om Norges og Europas kollektive sikkerhet framover. Den regelbaserte, internasjonale orden organisert rundt blant annet FN og Verdens handelsorganisasjon fortrenses av stormaktsrivalisering

og den sterkeste rett. Det foregår et kappløp mellom USA og Kina om hvilket land som kan utøve teknologisk-militær dominans. Kappløpet om utvikling av KI og andre digitale teknologier står i sentrum for denne stormaktsrivaliseringen.

Digital teknologi og infrastruktur har blitt en grunnpilar i samfunnet på linje med strøm, vei og vann- og avløpsnett. Teknologien bærer verdiene til dem som utvikler den, og mye av den mest sentrale digitale teknologien er eid og kontrollert av store utenlandske teknologiselskaper, særlig amerikanske. De siste årene har det vært flere eksempler på at selskapene bidrar til å undergrave europeiske interesser og demokratiske prosesser. I tillegg kan tjenestene bli underlagt politisk kontroll og gjort til våpen i internasjonale maktkamper.

For å styrke digital suverenitet i en mer usikker verden må Norge styrke den nasjonale kontrollen over sikker og pålitelig digital infrastruktur og IT-systemer. Uten dette er samfunnet sårbart for tekniske svikt, misbruk av data og utenlandsk påvirkning. Full teknologisk uavhengighet er lite realistisk, men samarbeid med nærstående land om høy grad av nasjonal digital selvvråderett er viktig for å sikre kritisk infrastruktur og dermed nasjonale interesser. Nasjonal digital suverenitet er også avgjørende for at vi skal klare å forsvare Norge i både hybrid og tradisjonell krigføring.

### **Mål 3: økt inkludering**

- redusere utenforskap og forbedre arbeidsvilkår

Når stadig flere yrker krever digitale ferdigheter, eller behovet for arbeidskraft reduseres på grunn av effektivisering og automatisering, er det en risiko for at deler av arbeidsstyrken blir stående utenfor arbeidslivet dersom de ikke får tilgang til nødvendig opplæring eller tilpassede løsninger. I dag er det rundt 700 000 innbyggere i arbeidsdyktig alder som står utenfor arbeid og utdanning. Å stå utenfor arbeidslivet har store konsekvenser for den enkeltes velferd. I tillegg bidrar det til å øke knappheten på arbeidskraft og til å svekke inntektsgrunnlaget for velferdsstaten.

En vellykket digital omstilling må derfor inkludere flere, sikre samsvar mellom arbeidstakernes kompetanse og den kompetansen som arbeidslivet etterspør, gi trygge rammer for bruk av ny teknologi og bidra til gode

og rettferdige arbeidsforhold, i tråd med den norske modellen.

Digital teknologi skal ikke bare effektivisere, men også bidra til å forbedre arbeidsvilkårene, gjøre jobber mer interessante, redusere slitasje og skape nye muligheter for fleksibilitet og læring.

### **Boks 1-2. Framtidens digitale Norge – Nasjonal digitaliseringsstrategi 2024–2030**

Det overordnede målet med den nasjonale digitaliseringsstrategien er at Norge skal være det mest digitaliserte landet i verden innen 2030. Dette skal gi innbyggere en enklere og tryggere hverdag, gjøre næringslivet mer konkurransedyktig og forbedre offentlig sektor.

I strategien skriver regjeringen at for å kunne ta ut hele potensialet i digitaliseringen, må det norske samfunnet øke datadeling og utnytte mulighetene i data og datadrevet innovasjon og også utnytte mulighetene i KI. Det er videre nødvendig å få fart på grønn og digital omstilling og å fremme et omstillingsdyktig og innovativt næringsliv. I et digitalisert samfunn skal strategien også bidra til å bevare tilliten, styrke inkluderingen og sikre hensynet til barn og unge.

Forutsetningene for å få til dette er en styrket styring og samordning i offentlig sektor, sikker og framtidsrettet infrastruktur og framtidsrettet kompetanse. Det er også en forutsetning å styrke sikkerhet, beredskap og bekjempelse av kriminalitet og å sikre alle et godt personvern.

For hver forutsetning og hvert innsatsområde har regjeringen satt ett eller flere mål som skal konkretisere utviklingen innen 2030.

Kilde: Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet (2024).

### **1.1.3 Utvalget legger vekt på KI**

I dag er Norge på mange måter et gjennomdigitalisert samfunn. For eksempel har 99 prosent av befolkningen mellom 16 og 79 år brukt internett de tre siste månedene (SSB, tabell 06995). Den store majoriteten av både private og offentlige virksomheter bruker nettskytjenester (SSB, tabell 12032, tabell 10966). Norge skårer høyt på de fleste internasjonale indekser for digitalisering i både befolkningen og økonomien (EU-kommisjonen, 2022), og Norge er på fjerdeplass blant OECD-landene i offentlig digitalisering (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2024). Så å si alle næringer, virksomheter og arbeidstakere bruker digital teknologi i en eller annen form. Det betyr at alle arbeidstakere har behov for digital kompetanse.

Av nye, framvoksende digitale teknologier mener utvalget at særlig økt bruk av KI vil kunne påvirke framtidige kompetansebehov. Andre teknologier inkluderer skytjenester, nettbaserte plattformer, smartovervåking, fjernstyring, robotteknologi, utvidet virkelighet, blokkjedeteknologi, 5G og 6G, 3D-printing og kvanteteknologi. Selv om disse teknologiene påvirker kompetansebehov, forventer ikke utvalget at konsekvensene blir like omfattende som for KI, som ofte blir omtalt som en transformativ, generell teknologi på linje med elektrisitet og internett (Calvino mfl., 2025).

Bruken av generativ KI er økende. I 2025 oppgir for eksempel over 70 prosent i aldersgruppa 25–64 år at de har brukt generativ KI til jobb og karriereformål de siste tre månedene (SSB, tabell 14365). Utvalget gjør nærmere rede for bruk av KI i befolkningen i kapittel 3.

Selv om mange arbeidstakere bruker KI, er det en lavere andel virksomheter som oppgir at de har tatt i bruk KI. I YS Arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025) oppgir 47 prosent av arbeidstakerne at virksomheten de jobber i har tatt i bruk KI (figur V1.1).

Ulike undersøkelser tyder også på at det er forskjeller mellom privat og offentlig sektor. I næringslivet oppgir 30 prosent av virksomhetene at de har brukt KI de siste tre månedene (SSB, tabell 13265). Til sammenlikning har 51 prosent av kommunale virksomheter og 63 prosent av statlige virksomheter tatt i bruk KI i 2025. Vanligst er utprøving og utforskning, mens færre klarer



å realisere gevinster av bruken (Rambøll, 2025a). Blant arbeidsgiverforeningen Spekters medlemmer, både i privat og offentlig sektor, ser vi tilsvarende tall: 55 prosent oppgir å ha tatt i bruk KI (Rambøll, 2025b). Analyser av stillingsutlysninger støtter hypotesen om at det er størst bruk i staten. I statsforvaltningen er andelen utlysninger som nevner KI-relaterte ord mer enn dobbelt så høy som i offentlig og privat næringsvirksomhet og kommunal forvaltning. Staten har også hatt større vekst i slike annonser enn offentlig og privat næringsvirksomhet siden 2018 (Kompetansebehovsutvalget, 2026b).

Det er ikke nødvendigvis mulig å sammenlikne resultatene fra de ulike undersøkelsene, men forskjellene i bruk mellom enkeltpersoner og virksomheter kan antyde at mange virksomheter ikke har tatt i bruk generativ KI systematisk.

Det er også store forskjeller mellom ulike virksomheter og næringer i bruk av digitale teknologier. I næringslivet skiller virksomheter som opererer innen IKT og finans seg ut med særlig omfattende bruk av nye digitale teknologier, også KI (Finans Norge, 2024; Furholt & Børing, 2025; Lane mfl., 2023; SSB, 2025a). I den andre enden av skalaen ligger bl.a. velferdsnæringer som helse-, sosial-, pleie- og omsorgstjenester (Kompetansebehovsutvalget, 2026, se figur V1.1 i vedleggene).

### 1.1.4 Avgrensninger

Kompetansebehovsutvalgets mandat er ikke innrettet mot å foreslå tiltak. Mandatet retter seg mot å analysere og vurdere framtidige kompetansebehov. Tidligere rapporter fra utvalget har ifølge mandatet bidratt til at partene i arbeidslivet og eksperter har fått en omforent forståelse av kunnskapsgrunnlaget om kompetansebehovene. Utvalget har lagt vekt på at vurderingene er omforente også i foreliggende rapport.

I arbeidet har utvalget avgrenset *teknologi* til *digital teknologi* og undersøkt hvilken kompetanse Norge trenger for å utvikle og bruke digital teknologi til å nå mål det er bred enighet om i samfunnet.

Utvalgets sammensetning og kompetanse innebærer at utvalget i sine rapporter legger særlig vekt på arbeidslivets kompetansebehov. Rapporten

inneholder, i tråd med mandatet, også vurderinger av utdanningssystemets evne til å imøtekomme kompetansebehovene.

### Målgruppe

I mandatet står det at utvalgets arbeid skal «(...) danne grunnlag for planlegging og strategiske kompetansebeslutninger – for både myndigheter og arbeidslivet, regionalt og nasjonalt». Det står også at arbeidet og utvalgets leveranser skal være relevante for dimensjoneringspolitikken, både nasjonalt og regionalt. Vår viktigste målgruppe er derfor myndighetene og andre som tar beslutninger om dimensjonering og kompetanseutvikling i utdanning og arbeidsliv.

Fra 2021 har utvalget fått i oppdrag å skrive rapporter som er spisset mot et tema, heller enn kompetansebehov i samfunnet sett under ett. Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse (HK-dir) har ansvaret for å gjøre regelmessige oppdateringer om det samlede kompetansebehovet i arbeidslivet.

### Tidsperspektiv

Utvalgets mandat er å vurdere kompetansebehov på kort, mellomlang og lang sikt. Tidsperspektivene kan defineres på ulike måter, men dette er hva utvalget har lagt til grunn:

- *Nåtid*: I dette tidsperspektivet er det begrenset tid og rom for kompetanseutvikling. Arbeidslivet må vurdere hvordan de kan bruke eksisterende kompetanse best mulig, internt gjennom for eksempel endret organisering, eller organisert opplæring, eller eksternt gjennom innleie eller rekruttering.
- *Kort sikt* er inntil fem år fram i tid, det vil si inntil utgangen av 2030. Denne avgrensningen henger sammen med det tilgjengelige kunnskapsgrunnlaget om kompetansebehov. Virksomheter og samfunnet for øvrig kan møte kompetansebehov gjennom å planlegge og gjennomføre videreutdanning, kurs og annen organisert opplæring. Selv om ny kompetanse på kort sikt først og fremst utvikles i arbeidslivet, spiller også utdanningssystemet en rolle. På kort sikt kan også kompetansebehov dekkes gjennom fulle utdanningsløp, som fag- og yrkesopplæring, fagskole eller bachelor- og masterutdanninger.

- *Mellomlang og lang sikt* er fra 2030 til 2050. Denne avgrensningen henger også sammen med kunnskapsgrunnlaget, der kildene med lengst tidshorisont ser fram mot 2050. Samtidig er utvalget bevisste på at den teknologiske utviklingen skjer raskt, og at det derfor er vanskelig å se så langt fram i tid. I et tiårsperspektiv og lenger fram kan kompetansebehov møtes med kompetanse som utvikles gjennom hele utdanningssystemet fra grunnskolen og oppover. I dette tidsperspektivet kan også dimensjonering og karriereveiledning i større grad påvirke antall nyutdannede med en bestemt kompetanse. Kompetanseutvikling i arbeidslivet vil fortsatt være viktig for å dekke kompetansebehov på lang sikt.

Utvalget ønsker å legge hovedvekt på kompetansebehov på lang sikt (kapittel 4), samtidig som rapporten gir et omfattende kunnskapsgrunnlag om kompetansebehov både historisk (kapittel 2), i dag og på kort sikt (kapittel 3). Gjennom å bruke tilgjengelig kunnskap kan utvalget presentere mulige utviklingstrekk, samtidig som vi drøfter og vurderer usikkerheten som oppstår på lengre sikt. Ved å inkludere et lengre tidsperspektiv i vurderingene blir rapporten mer relevant når nasjonale og regionale myndigheter skal gjøre prioriteringer og endringer i utdanningssystemet.

## 1.2 Om Kompetansebehovsutvalget (2024–2025)

Regjeringen oppnevnte et nytt Kompetansebehovsutvalg for 2024–2025 og bestemte samtidig at temaet for rapporten skulle være «betydningen av nye teknologier for framtidige kompetansebehov».

Utvalget er omforent om kunnskapsgrunnlaget, noe som skaper et felles *utgangspunkt* for prioritering og handling i kompetanse- og utdanningspolitikken.

Utvalget er oppnevnt for flere år om gangen, noe som gir tid til å utvikle en dypere forståelse av komplekse temaer. Gjennom forankringen av arbeidet over tid bidrar Kompetansebehovsutvalget til å utvikle kunnskap om og forståelse av kompetansebehov både i arbeidslivet og hos myndighetene. I denne utvalgsperioden (2024–2025) har utvalget lagt

større vekt på å bidra til offentlig diskusjon om kompetansebehov, for eksempel gjennom en rekke frokostmøter.

### 1.2.1 Mandat

Utvalget har fått følgende mandat:  
Tema for rapporten Kompetansebehovsutvalget 2024–2025 skal levere er «Betydningen av nye teknologier for framtidige kompetansebehov».

#### Formål

Formålet med Kompetansebehovsutvalget – KBU – er å frembringe den best mulige faglige vurderingen av Norges framtidige kompetansebehov. Dette skal danne grunnlag for planlegging og strategiske kompetansebeslutninger – for både myndigheter og arbeidslivet, regionalt og nasjonalt.

#### Bakgrunn

Frafall og feilvalg i utdanning, læring og arbeid er kostbart for den enkelte og samfunnet. For den enkelte er kostnadene både tapte lønnsinntekter og personlige belastninger. Fremover vil langt flere ha behov for ny kompetanse som følge av omstillinger i arbeidslivet både nasjonalt og globalt. Aldringen av befolkningen gjør også at vi kan og må arbeide lenger.

Dersom arbeidslivet ikke får tilgang på arbeidskraften som trengs eller ikke selv har en god forståelse av egne kompetansebehov, vil ikke arbeidslivet og samfunnet kunne få planlagt og løst oppgavene på best mulig måte. Dersom høyproduktive næringer som resultat ikke får vokse frem, kan Norge gå glipp av store framtidige inntekter. Den teknologiske utviklingen, i stor grad drevet fram av den økende digitaliseringen, bidrar til at omstillingsbehovene ventes å være store fremover.

Kompetansebehovsutvalget har siden 2017 arbeidet med å frembringe og systematisere kunnskapsgrunnlaget om Norges fremtidige kompetansebehov. Arbeidet har i stor grad tatt utgangspunkt i nasjonal og internasjonal forskning. I alt tre rapporter er lagt frem for Kunnskapsdepartementet.

### **Kompetansebehovsutvalget 2023 – 2027**

Det er mange kilder til kunnskap. KBU har hittil gitt en solid forskningsbasert og omforent forståelse av kunnskapsgrunnlaget. KBU skal fremdeles være forskertungt, forsknings- og faktabasert kunnskap skal fortsatt ligge til grunn for utvalgets videre arbeid. Samtidig er det viktig at partenes erfaringer og innspill ivaretas. Utvalget skal bruke mer tid på analyser og peke på utfordringer. Fremtiden er vanskelig å forutse. Utvalget skal derfor også beskrive dilemmaer ved vurdering av fremtidige kompetansebehov.

Utvalget skal ikke utgi NOUer. Det er ønskelig at leveransene fra utvalget spisses mot noen utvalgte temaer. For å frigjøre utvalgets kapasitet til analyse og vurderinger vil HK-dir få et eget oppdrag med å oppdatere og videreføre kunnskapsgrunnlaget som utvalget produserte i den første perioden. KBU vil ha et eget sekretariat i HK-dir.

Medlemmene i utvalget vil bli oppnevnt for to år om gangen.

### **Oppgaver**

Kompetansebehovsutvalget skal:

- Analysere og vurdere tilgjengelig kunnskapsgrunnlag og gi den best mulige faglige analysen og vurderingen av samfunnets fremtidige kompetansebehov, herunder vurdere utdanningssystemets evne til å dekke dette behovet.
- Frambringe en analyse og vurdering av framtidige kompetansebehov både på kort, mellomlang og lang sikt.
- Legge til rette for og stimulere til åpen dialog og diskusjon om samfunnets kompetansebehov med

ulike interessegrupper og i samfunnet for øvrig. Utvalget skal synliggjøre innspill fra arbeidslivet.

- Avgi minimum en hovedrapport annet hvert år. Utvalget kan etter eget initiativ løfte frem problemstillinger som gjelder kompetansebehov i egne rapporter, artikler eller andre dokumenter.
- Gi sine vurderinger av HK-dirs årlige oppdateringer av kunnskapsgrunnlaget om kompetansebehov i form av et kort notat.
- Utvalgets arbeid og leveranser skal være relevant for nasjonale og regionale myndigheter i utviklingen av kompetansopolitikken, herunder dimensjonering av utdanningssektoren.

### **Sammensetning av utvalget**

Utvalget har 15 medlemmer samt leder. Leder av utvalget er direktøren for HK-dir. I rollen som utvalgsleder er direktøren uavhengig av Kunnskapsdepartementet.

Sammensetningen er som følger:

- Direktøren for Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse (utvalgsleder)
- Hovedsammenslutningene: NHO, Spekter, Virke og KS fra arbeidsgiversiden og LO, Unio, Akademikerne og YS fra arbeidstakersiden. 8 totalt
- Analytiker/forskere. 6 totalt
- En representant fra fylkeskommunene

### **Rammer for utvalgets arbeid og virke**

- Mandat for Kompetansebehovsutvalget nedsettes for fire år til 2027. Utvalgsmedlemmene oppnevnes for to år av gangen.
- Utvalgsarbeidet får en årlig budsjetttramme fastsatt av Kunnskapsdepartementet.
- Utvalget vil ha et eget sekretariat i HK-dir.
- Utvalgets utredninger avgis til Kunnskapsdepartementet.
- Eventuelle spørsmål om forståelse av mandatet, om budsjettammer eller andre forhold som angår utvalget, skal rettes til Kunnskapsdepartementet.

## 1.2.2 Medlemmer og sammensetning 2024-2025

- Sveinung Skule, Bærum (utvalgsleder)
- Bente Søgaaard (YS), Oslo
- Eli-Karin Flagtvedt (Unio), Ullensaker
- Are Turmo (NHO), Oslo
- Ingrid Paaske Gulbrandsen (Spekter), Oslo
- Eva Margrethe Kvalvaag (KS), Oslo
- Runar Hagelund Wiksnes (Virke), Bærum
- Sindre Lågøen Hjetland (Akademikerne), Oslo
- Arvid Ellingsen (LO), Oslo
- Erik Brekken (Møre og Romsdal fylkeskommune), Rauma
- Pinar Heggernes (Universitetet i Bergen), Bergen
- Leif Skiftenes Flak (Universitet i Agder), Grimstad
- Hans Yngvar Torvatn (Sintef), Trondheim
- Gunnar Hartvigsen (Universitetet i Tromsø), Tromsø
- Erling Barth (Institutt for samfunnsforskning), Oslo
- Torberg Falch (NTNU), Trondheim

## 1.2.3 Utvalgets arbeid

Fra februar 2024 til desember 2025 hadde utvalget 13 utvalgsmøter. To av møtene gikk over to dager. Utvalgsmøtene har inneholdt gruppe- og plenumsdiskusjoner, og i tillegg innlegg fra utvalgsmedlemmer og eksterne fagpersoner.

I mandatet står det at utvalget skal «legge til rette for og stimulere til åpen dialog og diskusjon om samfunnets kompetansebehov med ulike interessegrupper og i samfunnet for øvrig». Utvalget har derfor arrangert fem frokostmøter. Møtene var åpne for alle interesserte og ble i tillegg strømmet for å legge til rette for bred deltakelse og diskusjon om ulike temaer:

- «Kan vi bemanne Norge med kunstig intelligens», Oslo, november 2024
- «Kunstig intelligens og utdanning - hva skal vi lære nå?», Bergen, januar 2025
- «Kunstig intelligens og digital omstilling – hvordan får vi tak i kompetansen arbeidslivet trenger?», Trondheim, mars 2025

- «Mangel på helsepersonell - kan KI og digital teknologi redde helsetjenestene?», Tromsø, mai 2025
- «Kunstig intelligens og framtidens arbeidsliv – hva skjer med jobbene våre nå?», Arendalsuka 2025

I tillegg til utvalgets egne arrangementer har utvalgsleder og sekretariat presentert utvalgets arbeid ved ulike anledninger for å bidra til dialog og diskusjon.

### Innspillmøte

I juni 2025 inviterte Kompetansebehovsutvalget virksomheter, utdanningssektoren, organisasjoner og forskningsmiljøer med interesse for digital teknologi og kompetansebehov til å diskutere våre foreløpige påstander om hvordan digital teknologi og digital omstilling vil påvirke kompetansebehovene framover. Utvalget fikk mange gode innspill som ble tatt med i de endelige vurderingene i denne rapporten.

### Studietur

I desember 2024 var utvalget i Grimstad på studietur for å besøke virksomheter som kunne fortelle om hvordan digital omstilling påvirker kompetansebehov. Utvalget besøkte Mechatronics Innovation Lab og Senter for E-helse ved Universitetet i Agder (UiA). Utvalget møtte også Digin, som er en IKT-klynge på Sørlandet med over 100 medlemsbedrifter.

### Andre relevante prosesser

I løpet av utvalgsperioden har det vært flere parallelle prosesser som er relevante for utvalget. Dette er ikke en uttømmende liste, men nevner noen sentrale prosesser:

- HK-dirs rapporter om kompetansebehov på kort og lang sikt
- Nasjonal digitaliseringsstrategi 2024–2030, inkludert arbeidet med å følge opp et av tiltakene i digitaliseringsstrategien om at Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet i samarbeid med KS skal utarbeide en strategi for kompetanse på digital omstilling i offentlig sektor
- Kompetansereformutvalgets utredning NOU 2025: 1 *Felles ansvar, felles gevinst*
- Utvalget for KI i høyere utdanning (Malthe-Sørenssen-utvalget), som publiserer sin NOU i 2026

## 1.3 Utvalgets kunnskapsgrunnlag

Utvalget har et bredt kunnskapsgrunnlag. Teksten nedenfor gjør kort rede for de mest sentrale kildetyperne, før vi vurderer utfordringer ved kunnskapsgrunnlaget.

*Norsk og internasjonal litteratur og forskning om tilbud og etterspørsel etter kompetanse er et viktig utgangspunkt for utvalget. Utvalget har ikke gjort en systematisk kunnskapsoppsummering på feltet, men har tatt utgangspunkt i forskning som er anerkjent i internasjonale forskningsmiljøer og/eller som er spesielt relevant for norske forhold og problemstillingene vi har jobbet med. Utvalget har lagt vekt på å vurdere ulike kilder kritisk opp mot hverandre og bygge på utvalgets egne vurderinger.*

*Statistikk, spørreundersøkelser, analyser og domenespesifikke rapporter og utredninger av tilbud av og etterspørsel etter kompetanse er sentrale kilder. Denne typen «grålitteratur» spiller en viktig rolle i å svare på utvalgets mandat og for at rapporten skal være relevant for målgruppa. Partene bidrar også med viktig og omfattende kunnskapsgrunnlag gjennom spørreundersøkelser blant egne medlemmer.*

*Egne analyser og oppdrag: Utvalget har gjennomført flere egne analyser av data. En datakilde er tekster fra stillingsannonser. Utvalget bruker disse for å studere endringer i hvilke kompetanser arbeidsgivere spør etter over tid, og i hvilken grad ulike næringer, sektorer, yrker og fylker etterspør KI-kompetanse. Utvalget har skrevet to notater basert på disse dataene (Kompetansebehovsutvalget, 2026a, 2026b). Andre analyser har tatt utgangspunkt i arbeidsmarkeds- og utdanningsstatistikk og data fra spørreundersøkelsen YS arbeidslivsbarometer.*

For å utvide kunnskapsgrunnlaget om kompetansebehov knyttet til digital teknologi, lyste utvalget ut et forsknings- og utredningsoppdrag i juni 2024. Oxford Research og SINTEF Digital ble tildelt oppdraget. De har undersøkt hvordan digital teknologi endrer kompetansebehov, og hvordan arbeidslivet møter kompetansebehovene. Utvalget ga Oxford

Research et tilleggsoppdrag om å undersøke bruken av digital teknologi i det norske arbeidslivet fra et sikkerhets- og beredskapsperspektiv.

Utvalget har i tillegg finansiert et forskningsoppdrag til Statistisk sentralbyrå (SSB) om å analysere potensielle effekter på tilbud og etterspørsel etter arbeidskraft av økt bruk av generativ KI. Det har også vært med å finansiere en rapport fra OECD som blant annet undersøkte forventninger om fremtidig yrke blant norske femtenåringer basert på tall fra Pisa-undersøkelsen.

*Innspill: Digital omstilling skjer raskt og pågår hele tiden. Utvalget har ønsket å få ferske inntrykk av hvordan utdanning og arbeidsliv bruker digital teknologi, og hvilke kompetansebehov som oppstår. Partenes erfaringer og innspill har vært viktige, det samme har foredrag fra eksterne fagpersoner, innlegg og diskusjoner i frokostmøter og utvalgets eget innspillsmøte.*

### 1.3.1 Utfordringer med kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget om framtidige kompetansebehov må leses i en kontekst og tolkes i lys av styrker og svakheter ved metodene. I teksten under gjør utvalget rede for noen sentrale forbehold.

#### Spørreundersøkelser har varierende kvalitet

Spørreundersøkelser er en type kilde som både er lett tilgjengelig og finnes i stort omfang. Flere spørreundersøkelser kartlegger behovet for arbeidskraft og kompetanse blant norske virksomheter, men kvaliteten og representativiteten varierer. Tabell V1.1 i vedleggene gir en oversikt over populasjon og svarprosent i spørreundersøkelsene som gjennomføres jevnlig og som utvalget bruker i denne rapporten.

Utvalget legger mest vekt på undersøkelsene som dekker bredden i arbeidslivet, har god representativitet og har høy svarprosent. Utvalget ønsker å unngå generelle konklusjoner basert på undersøkelser med lav svarprosent, med dårlig representativitet eller som bare dekker deler av arbeidslivet. Utvalget refererer likevel til funn fra slike undersøkelser når de for eksempel kan gi bransjespesifikk innsikt, eller når flere undersøkelser

viser samme tendens. Noen ganger er disse undersøkelsene også de eneste kildene som svarer på spørsmål som er spesielt viktige for utvalget.

Et mer grunnleggende spørsmål er hvor godt spørreundersøkelser egner seg til å studere dagens og framtidens kompetansebehov. For mange virksomheter vil det være utfordrende å vurdere hvilke kompetansebehov de kommer til å ha i framtiden. Svarene reflekterer ofte dagens etterspørsel snarere enn framtidens. Behovene kan dessuten dekkes på flere måter. Hvis virksomhetene sier at de mangler folk, men behovet egentlig kan dekkes ved for eksempel å heve kompetansen hos de ansatte, kan mangelen på arbeidskraft framstå større enn den egentlig er.

I tillegg er det ikke nødvendigvis helt åpenbart hva et stort uttrykt behov betyr. Etterspørsel etter arbeidskraft er avhengig av lønn. I flere tilfeller kunne man tenke seg at virksomhetens behov hadde blitt dekket bare de tilbød høy nok lønn. Til en slik lønn kan det imidlertid tenkes at virksomhetene ikke lenger etterspør mer arbeidskraft.

En annen utfordring er hvem som svarer i spørreundersøkelsen, og hvordan spørsmålene tolkes. Utfordringen kan for eksempel handle om seleksjon, der virksomheter med større kompetansebehov er mer tilbøyelige til å svare på undersøkelser som spør om nettopp dette. Det kan dessuten tenkes at respondentene forstår spørsmålene på en annen måte enn det som var intensjonen, og måten de svarer på, kan endre seg over tid i takt med den digitale utviklingen. I så fall kan de svare på noe helt annet enn det som var intensjonen å undersøke. Det er derfor viktig at spørsmålene i spørreundersøkelsene er pilotert og/eller validert i forskning. Få undersøkelser har imidlertid informasjon om hvorvidt dette er gjort.

Usikkerheten eller den manglende evnen til å forestille seg videre utvikling og hvilken påvirkningskraft digital teknologi kan få, kan også gjøre at virksomheter, myndigheter og utdanningsinstitusjoner feilvurderer framtidige kompetansebehov. Utvalget har derfor supplert funn fra spørreundersøkelser med annen tilgjengelig kunnskap og egne analyser.

## **Framskrivninger er basert på mange og usikre forutsetninger**

Framskrivninger av tilbud og etterspørsel etter ulike typer arbeidskraft er basert på historiske observasjoner av sysselsetting og utdanningsvalg gitt ulike kjennetegn i befolkningen og en rekke antakelser for å gjøre beregninger framover. Når SSB framskriver et overskudd i tilbudet av enkelte typer arbeidskraft, så er dette ikke et anslag for hva SSB tror framtidig ledighet vil bli. Snarere peker tilbudsoverskudd og udekket etterspørsel i framskrivningene på mulige ubalanser som kan oppstå dersom aktørene ikke foretar seg noe annet enn det som følger av antagelsene. Det er summen av alle ubalanser som er den samlede ledigheten i økonomien. Framskrivningene fanger ikke opp tilbudsrevet etterspørsel, for eksempel når arbeidslivet absorberer økt tilbud av mastergrads- og ph.d.-utdannede. I realiteten vil en god del av etterspørselen i en digital omstilling være nettopp tilbudsrevet. Framskrivninger fanger heller ikke opp endringer i etterspørselen som følge av at nye oppgaver oppstår eller uventede hendelser oppstår. I realiteten vil tilbud og etterspørsel tilpasse seg hverandre, det norske arbeidslivet vil ta i bruk nye teknologier og uventede hendelser vil finne sted. Politiske prioriteringer og tiltak vil også påvirke hvordan utviklingen faktisk blir.

I rapporten har ikke utvalget lagt særlig vekt på framskrivninger. I stedet har utvalget lagt vekt på å diskutere nøkkelforutsetninger i ulike beregninger som utvalget mener er relevant for temaet i rapporten, i tillegg til at å diskutere alternative framtidbilder ved hjelp av scenariotenkning.

## **Oppsummert om kunnskapsgrunnlaget**

For di rapporten bruker et bredt kunnskapsgrunnlag, ser ulike kilder i sammenheng og tar nødvendige forbehold mener utvalget at rapporten i stor grad kompenserer for svakhetene utvalget har beskrevet.

Verken utvalget eller andre kan likevel si noe sikkert om fremtiden, spesielt ikke på lengre sikt. Utvalgets arbeid legger derfor mindre vekt på å forutse en usikker framtid, og mer vekt på å vurdere hvilken kompetanse Norge trenger for å skape den framtiden vi ønsker.



## Kapittel 2

# Digital omstilling av arbeidslivet i et historisk perspektiv

*Erfaringer og læring fra tidligere digitale omstillinger kan gjøre samfunnet bedre i stand til å lykkes med de digitale omstillingene Norge nå står overfor. Den digitale omstillingen fra 1980-tallet og fram til i dag har vist at digitalisering både kan effektivisere bort arbeid og skape etterspørsel etter arbeid. Særlig de siste tiårene har digitaliseringen ført til økte kompetansekrav og dermed også til økt fare for digitalt utenforskap. Samfunnet bør bruke disse erfaringene i arbeid med strategier for å lykkes med digital omstilling.*

Utvalget har tolket og avgrenset mandatet til å gjelde kompetansebehov knyttet til digital teknologi. Det overordnede temaet er hvordan vi kan lykkes med digital omstilling. Utvalget regner tidslinja i den historiske gjennomgangen tilbake til *utbredt allmenn bruk* av digital teknologi. Derfor går tidslinja ikke helt tilbake til vitenskapelig gjennombrudd eller teknologiske oppfinnelser internasjonalt, og heller ikke tilbake til en tidlig introduksjon i Norge, slik som etablering av datasentraler i kommunene på 1950-tallet (NKK, 2019). I det historiske bakteppet legger utvalget vekt på utviklingen fra 1980-tallet. Dette er i tråd med utvalgets forståelse av mandatet og nøkkelproblemstillingene om digitalisering i det brede arbeidslivet. Særlig store endringer skjedde fra midten av 1990-tallet i digitaliseringen generelt og de siste 5–15 årene i bruk av kunstig intelligens (KI) spesielt. Periodiseringen av digital omstilling fra 1980-tallet og i tiårene fram til dag (figur 2-1) er utvalgets egen. Periodisering etter tiår er samtidig vanlig i mange historiefremstillinger.

Arbeidslivets digitale omstilling var gradvis og avgrenset på 1980-tallet, men fra midten av 1990-tallet

gjennomførte mange næringer en bred digital omstilling. Raske forbedringer i kvaliteten på digitale teknologier sammenfalt med lavere priser på IKT-produkter. Storskala bruk av PC-er, internett, e-post og mobiltelefon revolusjonerte informasjonsflyt og samhandling. På starten av 2000-tallet etablerte arbeidslivet digitale vaner, blant annet administrative systemer, som ble skalert opp på 2010-tallet. Dette var også tiåret for den fjerde industrielle revolusjonen og en gjennomgripende digitalisering også blant annet i helse og varehandel. På 2020-tallet gjorde arbeidslivet et digitalt rykk. Nedstenging av fysiske møteplasser førte til at samfunnet tok i bruk digitale teknologier for å opprettholde aktiviteten. Med bredere bruk av KI i senere år er kompetanse til å bruke den digitale teknologien på en reflektert og kritisk måte viktigere enn noensinne.

Teksten som følger gir først en bredere kontekst for digital omstilling, der et samspill av store drivere virker inn på mulighetene for å møte arbeidskraft- og kompetansebehovene. Deretter beskriver utvalget kjennetegn ved den brede digitale omstillingen av arbeidslivet fra 1980-tallet og fram mot i dag.



**Figur 2-1.** En tidslinje for digital omstilling av arbeidslivet siden 1980-tallet



#### **1980-tallet: gradvis og avgrenset digital omstilling**

- Større lag tar i bruk datamaskiner og EDB, men omstillingen samlet er gradvis.
- Noen næringer er tidlig ute, blant annet bankvirksomhet.



#### **1990-tallet: bred digital omstilling**

- Revolusjonering av samhandling: internett, mobiltelefon og tekstbehandling.
- Konsumentene bruker kortterminaler og begynner å venne seg av med kontanter.



#### **2000-tallet: kontorarbeid i kraftig endring og teknologibehov i frammarsj**

- Økte kompetansekrav innenfor særlig kontorarbeid, i takt med nye digitale systemer.
- Dot-com-krasj i starten av tiåret, før virksomhetenes IKT-behov igjen tiltar.



#### **2010-tallet: en fjerde digital revolusjon**

- Arbeidslivet tar del i omfattende digitalisering i industri, helse, varehandel mv.
- Digital ID, smarttelefon, netthandel, skytjenester, sosiale medier, men også GDPR.



#### **2020-tallet: økt samspill med maskiner i kognitiv oppgaveløsning**

- Omstillingen under koronapandemien ga oss et digitalt rykk i arbeidslivet.
- Arbeidsplassene bruker kunstig intelligens til å løse stadig flere kognitive oppgaver.

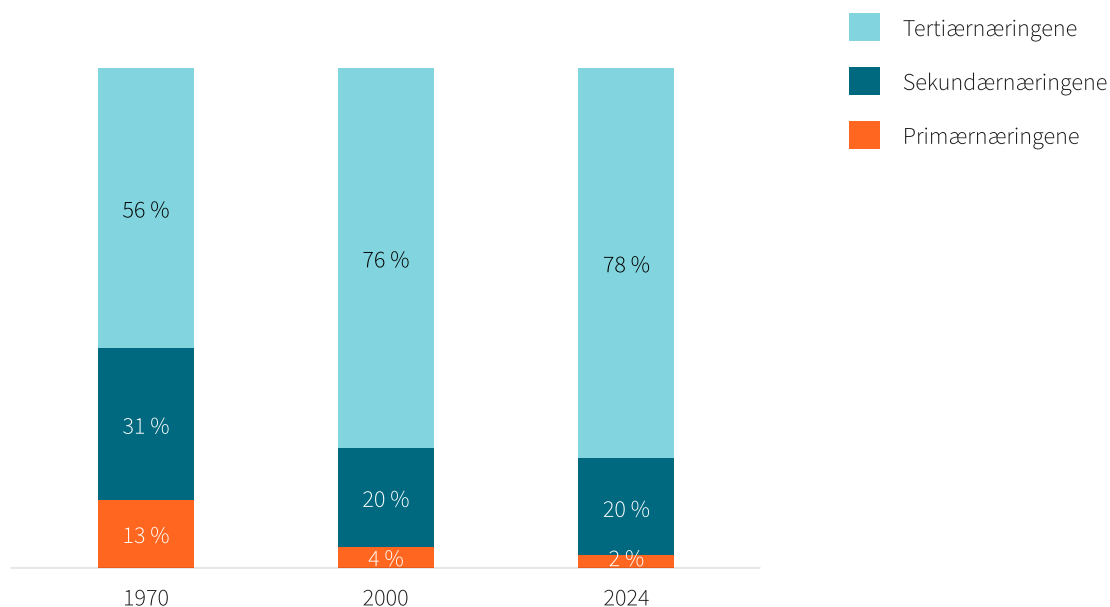
Kilde: Kompetansebehovsutvalgets periodisering og sammenstilling.

## 2.1 Digital omstilling i en bredere kontekst

Samfunn, arbeidsliv og arbeidsform har endret seg mye over tid i Norge. De siste vel 50 årene jobber færre «på åkeren og i fabrikkhallen» (SSB, 2022) og stadig flere i tjenesteytende næringer. Denne grunnleggende endringen i næringsstrukturen, med vridning fra primær- og sekundærnæringene til tertiærnæringene (figur 2-2), skjedde i all hovedsak før den brede digitalisering i arbeidslivet startet rundt midten av 1990-tallet. Vridningen i næringsstrukturen ble riktignok noe forsterket etter dette. At arbeidslivet gjør store omstillinger med mål om økt verdiskaping, er med andre ord ikke noe nytt og på ingen måte avgrenset til digital teknologi (Bye & Næsheim, 2016).

En alternativ inndeling av næringene, som er relevant i analyser av teknologisk utvikling, er kapital-, arbeids- og kunnskapsintensive næringer (Bjorvatn mfl., 2007). Over tid har norsk økonomi blitt tydelig mer kapital- og kunnskapsintensiv og dermed samtidig mindre arbeidsintensiv, samlet sett. Vridningen mot større kapitalintensitet innebærer at arbeidskraftens inntektsandel i økonomien har falt. Dette er ikke spesielt for Norge, men er et verdensomspennende fenomen: Dette kommer blant annet fram av en analyse av 59 land i perioden 1975 til 2012 (Karabarbounis & Neiman, 2014). Analysen inkluderer en rekke OECD-land, men også utvalgte land utenom OECD, som de arbeidsintensive landene Kina og India. Analysen peker på at en viktig del av forklaringen er redusert relativ pris på kapitalutstyr (*investment goods*), som igjen har sammenheng med framskritt i informasjonsteknologi og dataalderen.

Figur 2-2. Andel sysselsatte i primær-, sekundær- og tertiærnæringer i årene 1970, 2000 og 2024



Kilde: Tall fra SSB (tabell 09174). Tredeling av næringer i tråd med SSB (2022). Primær: jordbruk, skogbruk og fiske/fangst/akvakultur. Sekundær: industri, bergverksdrift, elektrisitets-, gass- og varmtvannsforsyning, vannforsyning, avløp og renovasjon, utvinning av råolje og naturgass inkl. tjenester og bygge- og anleggsvirksomhet. Tertiær: øvrige næringer, inkludert store næringer som varehandel og helse- og sosialtjenester.

### 2.1.1 Bruken av ny teknologi har endret kompetansekravene

En rekke tidlige studier har pekt på at ny teknologi og humankapital virker komplementært, der humankapital er ment som menneskelige ressurser i form av kunnskaper og ferdigheter. Forenklet forklart vil det si at jo mer humankapital du har, jo mer får du ut av den nye teknologien (se blant annet Goldin og Katz (1998)).

Forskningslitteraturen bruker begrepene polarisering og kompetanseskjev utvikling for å beskrive ulike mønstre i hvordan sysselsettingen vokser relativt mellom kompetansegrupper under teknologisk utvikling (figur 2-3). Polariserings er et u-format mønster, der sysselsettingen i både lav- og høykompetansegruppa øker relativt til mellomkompetansegruppa. Begrepet *polarisering* er dermed en billedlig beskrivelse av at sysselsettingen forskyves mot ytterpunktene i

kompetansefordelingen, selv om «ytterpunktene» typisk er to av bare tre grupper. Kompetanseskjev sysselsettingsvekst (*skill-biased technological change*) innebærer at teknologisk utvikling øker etterspørselen etter høykompetansegruppa relativt til både mellom- og lavkompetansegruppa. Det betyr at veksten er topptung.

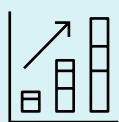
Barth og Østbakken (2021) viser til at en nøkkelantakelse i litteraturen om polarisering er at teknologisk utvikling, særlig automatisering og digitalisering, først og fremst reduserer rutinepregede oppgaver (midtsjiktet av jobber) samtidig som andre krefter bidrar til etterspørsel etter lavkompetansejobber. Deres gjennomgang av tidligere studier, kombinert med deres egne dataanalyser fra 2004–2018, tyder på en polarisering i Norge i perioden 1980–2000 og, samlet sett, en kompetanseskjev teknologisk utvikling i perioden etter det.

Figur 2-3. U-format eller kompetanseskjev sysselsettingsvekst?



#### Todelt eller u-format sysselsettingsvekst, også kalt polarisering

- Nøkkelantakelse: teknologisk utvikling, særlig automatisering og digitalisering, overtar rutineoppgaver (midtsjiktet) framfor manuelle oppgaver (lavkompetanse) eller kognitive oppgaver (høykompetanse).
- Prediksjonen: den teknologiske utviklingen gir økt etterspørsel etter både lav- og høykompetansegruppa relativt til mellomkompetansegruppa.



#### Kompetanseskjev sysselsettingsvekst (*skill-biased technological change*)

- Nøkkelantakelse: teknologi-kompetanse-komplementaritet, der økt humankapital gir økt utbytte av teknologien.
- Prediksjonen: den teknologiske utviklingen gir økt relativ etterspørsel etter høykompetanse-arbeidskraft.

## 2.1.2 Et samspill av drivere virker inn på mulighetene til å møte behovene

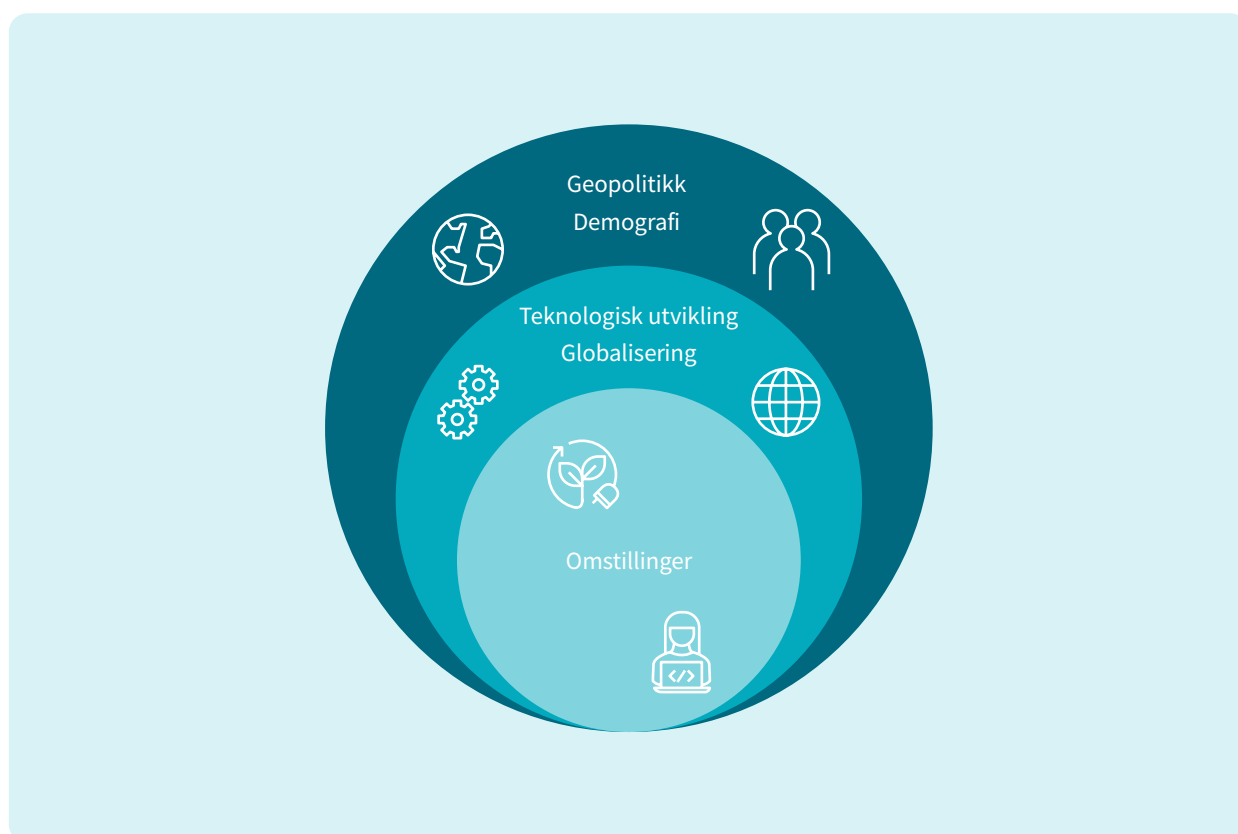
Velferdsvekst og endrede produksjonsmønstre har drevet den langsiktige overgangen fra åker og fabrikk til tjenestenæringene, i et historisk samspill av flere drivkrefter som påvirker hva, hvordan og hvor vi produserer, særlig i en liten, åpen økonomi som Norge. Utvalget har delt drivkreftene i ulike nivåer, der drivere knyttet til geopolitikk og demografi er i ytterste lag og setter rammer for andre drivere. Drivere som global teknologisk utvikling og globalisering former utvikling og verdiskaping i økonomien, gitt rammene fra utviklingen i geopolitikk og demografi. Omstillinger, som grønn og digital omstilling, er drivere innenfor dette igjen (figur 2-4). I kapittel 4, som beskriver kompetansebehov på mellomlang og lang sikt i en digital omstilling, vender utvalget tilbake til disse driverne. Utvalget peker da på at muligheten for Norge til å påvirke driverne varierer, blant annet fordi flere av dem henger sammen med stormaktspolitikk. Men

myndigheter, arbeidsliv, utdanningsinstitusjoner og samfunnet i Norge kan i stor grad påvirke *virkningene* av driverne i arbeidslivet, ikke minst gjennom de institusjonene og mekanismene som samlet utgjør den norske modellen. Dermed påvirker driverne hvordan Norge kan møte behovene i den digitale omstillingen.

Temaet for Kompetansebehovsutvalgets rapport er kompetansebehov knyttet til digital teknologi og digital omstilling. Bevegelser innad i næringene og yrkesfeltene i Norge, viser at digital omstilling har vært en drivkraft av stor betydning, særlig de siste 30 årene.

Selv om land kan ha liknende strukturelle rammer eller store drivere, vil historiefortellingen om enhver omstilling være unik for hvert land. Dette skyldes at hvert land har sine særtrekk i form av blant annet institusjoner, politikk og samfunn. I fortellingen om digital omstilling av arbeidslivet i Norge er ett slikt særtrekk den norske modellen. Norge skiller seg for eksempel tydelig fra land som USA, ved at USA

**Figur 2-4.** Arbeidskraft- og kompetansebehov endrer seg i et historisk samspill av flere drivkrefter på ulike nivåer



Kilde: Kompetansebehovsutvalgets illustrasjon.

både har større lønnsforskjeller og en markant lavere fagforeningsoppslutning som også er sterkt fallende (Barth & Moene, 2017). Den norske modellen gir et godt utgangspunkt for den digitale omstillingen og for å forstå digital omstilling i en norsk kontekst. Bergeaud mfl. (2016) finner at institusjoner er viktige for evnen til å kopiere teknologi og evnen til å tilpasse arbeidslivet til disse teknologiene. Barth og Moene (2017) argumenterer for at institusjonene som karakteriserer de nordiske landene, gir et konkurransefortrinn i omstillinger og i evnen til å ta i bruk ny teknologi.

### 2.1.3 Den norske modellen

Barth mfl. (2003) framhever at samspillet mellom koordinering av lønnsdannelsen og en sjenerøs velferdsstat er viktig for produktivetsveksten i de nordiske landene, gjennom høy omstillingstakt i økonomien. En sjenerøs velferdsstat fungerer som en forsikringsordning for arbeidstakere som mister jobben, i form av både inntektssikring og tiltak for kompetanseutvikling. Samtidig gir lokale forhandlinger ansatte medbestemmelse under viktige omstillinger. Det gjelder alle omstillinger som påvirker de ansattes arbeidssituasjon, inkludert teknologiske omstillinger. Gjennom lønnsforhandlingene påvirker de ansatte også fordelingen av overskuddet som følger av produktivetsvekst i virksomheten mellom eiere og ansatte. I de nordiske landene bidrar institusjonene og samarbeidet mellom aktørene til økte insentiver til å ta i bruk ny teknologi, og til oppslutning om omstillinger og mindre teknologiskepsis.

Selv om utvalgets historiefremstilling starter i 1980, har den norske modellen vært en rettesnor før det. Allerede i 1975 inngikk Landsorganisasjonen i Norge (LO) og Norsk Arbeidsgiverforening (en av forgjengerne til NHO) en tilleggsavtale til Hovedavtalen om digital omstilling i virksomhetene, som het Rammeavtale vedrørende databaserte systemer (LO, 1975). Avtalen var den første av sitt slag i verden. Som resultat av avtalen fikk mange lokale klubber en datatillitsvalgt for å ivareta de ansattes interesser når nye EDB-systemer ble innført. Avtalen sikret de tillitsvalgte opplæring og muligheter til å holde seg faglig oppdatert (Arbark, 2020). Tilleggsavtalen er et godt eksempel på hvordan partene i arbeidslivet har forsøkt å ligge i forkant av den teknologiske utviklingen, og hvordan de ved hjelp av

Hovedavtalen har ønsket å legge forholdene til rette for utnyttelse av en ny teknologi og samtidig ivareta de ansattes behov.

Dølvik mfl. (2014) oppsummerer at den norske modellen bygger på tre gjensidig forsterkende grunnpilarer: økonomisk styring, offentlig velferd og et organisert arbeidsliv (figur 2-5). Barth og Østbakken (2021) peker på at utviklingen i etterspørselen etter ulike yrkesgrupper kan være annerledes i Norge enn i andre land som følge av kjennetegn ved den norske modellen. Utvalget omtaler hver av grunnpilarene kort i teksten som følger.

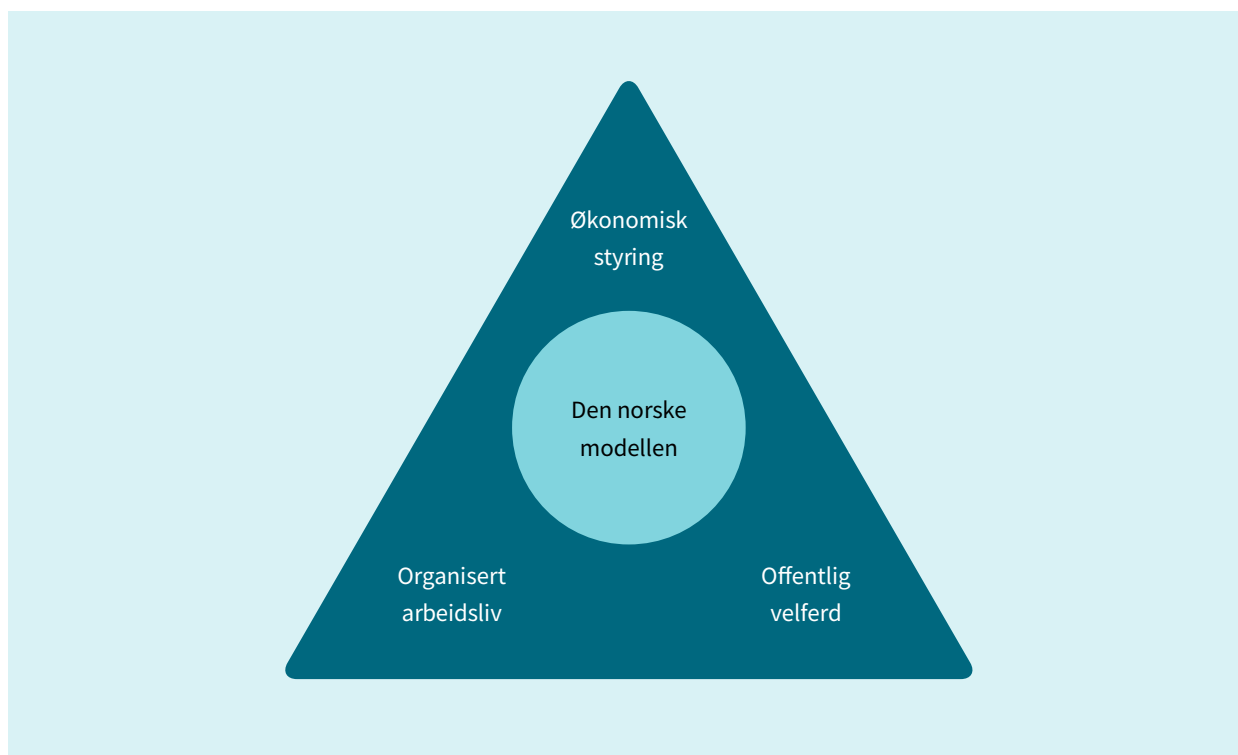
#### *Første grunnpilar: økonomisk styring*

Den økonomiske styringen, med koordinert lønnsdanning, er et av kjerneelementene i den norske modellen. Sammenliknet med andre land har Norge en relativt sammenpresset lønnsstruktur (OECD, 2025e). At den lavest lønnede arbeidskraften er relativt dyr, gir virksomheter insentiver til å skifte ut gammel, arbeidsintensiv teknologi med ny, mer kapitalintensiv teknologi og samtidig investere i kompetanseutvikling for sine ansatte. I tillegg er den høytlønte og høyproduktive arbeidskraften relativt billig, slik at virksomhetene har insentiver til å ansette slik arbeidskraft. Begge faktorene bidrar til at det er mer lønnsomt i Norge enn i mange andre land å bytte ut arbeidskraft med ny teknologi, noe som også bidrar til høy produktivitet (Kostøl & Svarstad, 2023). Den norske modellen er dermed viktig for produktivetsutviklingen og fremmer omstillinger i arbeidslivet.

#### *Andre grunnpilar: organisert arbeidsliv*

Både arbeidstakere og arbeidsgivere er godt organisert i Norge gjennom henholdsvis fagforeninger og arbeidsgiverorganisasjoner. Når lønnsforhandlingene foregår sentralisert, er det vanskelig for bedriftene lokalt å velge en strategi der lavt utdannet arbeidskraft kan produsere varer med lav kostnad, men lav kvalitet. Når begge parter er sterke og organiserte, gjør det makten jevnere fordelt og legger grunnlaget for et godt trepartssamarbeid. Staten, arbeidsgiverne og arbeidstakerne samarbeider om lønn, arbeidsvilkår og regler. Dette skjer nasjonalt, regionalt og i den enkelte virksomhet.

Figur 2-5. Tre grunnpilarer i den norske modellen



Kilde: Variant av en figur presentert av Dølvik mfl. (2014).

### Tredje grunnpilar: offentlig velferd

Den offentlige velferden, med universelle ordninger for inntektssikring, demper konsekvensene av omstillinger for den enkelte. Norge er et av OECD-landene som investerer mest i høyere utdanning (sum av offentlige og private utgifter), enten det er målt per student eller som andel av landets inntektsnivå. Norge er samtidig et av OECD-landene der høyere utdanning gir lavest uttelling i form av lønn (OECD, 2025e). Offentlig finansiert utdanning i Norge og lån- og stipendordningen under studiene, bidrar til like muligheter og gir incentiver til å ta utdanning til tross for relativt lav lønnspremie.

Oppsummert er historiefortellingen om digital omstilling av arbeidslivet i Norge ikke en fortelling om global teknologisk utvikling som fritt beveger sammensetningen av næringer og yrker i landet. Utvalget ser digital omstilling i lys av både store globale drivere og av særtrekk ved Norge, slik som den norske modellen. I teksten som følger går utvalget nærmere inn på den digitale omstillingen tiår for tiår.

## 2.2 Gradvis og avgrenset digital omstilling på 1980-tallet

NRKs dokumentarserie fra 1980 om ny teknologi og kampen om arbeidsplassen beskriver da de manuelle telefonsentralene ble lagt ned, med eksempler fra Hoff sentral i Vestfold og Bø i Vesterålen: «Teknologien har overtatt, og menneskene har blitt overflødige.» En av telefonoperatørene i serien beskriver betydningen av arbeid: «Jeg er ikke imot automatiseringen, for utviklingen må gå sin gang. Det må vi jo bare finne oss i. Men akkurat det at vi blir overflødig. (...) Nå plutselig så trenger de oss ikke lenger. Det er det som er litt bittert» (NRK, 1980).

Den digitale omstillingen av arbeidslivet skjedde gradvis på 1980-tallet. Arbeidslivet gikk ikke rett fra telefonsentraler til heldigitale løsninger. Snarere kommuniserte arbeidstakere via fasttelefon og brev på 1980-tallet, mens mobilere og e-post ikke kjennetegnet bredden av det norske arbeidslivet før utpå 1990-tallet. Elektronisk databehandling (EDB) begynte å bre om seg i utdanning og arbeidsliv på 1980-tallet, men var

på langt nær standard på tvers av alle bransjer eller virksomheter. Selv om arbeidstakerne lærte seg å skrive på datamaskin, var maskinene dyre og sjeldne i private husholdninger, særlig på starten av tiåret. Da den «legendariske datamaskinen Commodore» ble lansert høsten 1982, kostet den 6 000 kroner (Pollen, 2022). En gjennomsnittlig månedslønn samme år var rundt 8 700 kroner (SSB, 1982). At datamaskiner var dyre tidlig på 80-tallet, sett opp mot kjøpekraften, betød for mange begrenset daglig trening i EDB-ferdigheter.

I 1983 kom rapporten *Kan "kontordamene" automatiseres?* fra SINTEF. Rapporten beskrev flere feilbilder, altså misvisende framstillinger, som den tilskrev media og utstyrsfabrikantene. Det mest relevante feilbildet for denne rapporten gjelder endringstakten: «Det vi fant, var en langsom endringsprosess der stadig flere funksjoner legges om til edb, men hvor en bygger på gamle tradisjoner og beholder den gamle organisasjonsstrukturen.» (Lie og Rasmussen, 1983). Det vil si: Digital omstilling tar tid fordi mange oppgaver er vanskelige å digitalisere på grunn av skjult kompetanse. Arbeidet fikk fafo-pris for «beste samfunnsvitenskapelige arbeide overhodet», blant annet på bakgrunn av relevansen for fagbevegelsen (Aftenposten, 1985).

Digitaliseringen var også gradvis i gang i varehandelen tidlig på 1980-tallet: Nå kunne de som satt i kassa bruke en lesepenne over strekkoden på varen framfor å slå inn prisene på varene. Bare denne endringen innebar omstillinger i næringen, slik en av de ansatte i en butikk i Oslo beskrev: «Jeg føler meg nokså overflødig. Du gjør jo egentlig ikke så mye. (...) Du bare sitter her og holder i den pennen» (NRK, 1980). NRK-dokumentaren fra 1980 forteller at fra kjøpmannens side ga dette rom for en mer detaljert oversikt. Strekkodene ble konvertert til data, og nå kunne kjøpmannen lettere enn før «finne ut hver halvtime hvor mye vi har solgt for» og «ut ifra det sette opp en bemanningsplan» (NRK, 1980). Tross tidlige steg på 80-tallet mot en mer digital arbeidshverdag i butikkene kom den større digitale transformasjonen først senere.

Selv om 80-tallet først og fremst var et tiår med en gradvis digital omstilling, var noen allerede i full gang med å forberede seg på en digital framtid. Blant dem var bankene. En offentlig utredning fra 1977 beskrev

at norske banker internasjonalt sett var på et høyt teknisk nivå fordi «EDB i meget stor utstrekning er tatt i bruk i norske banker gjennom samarbeid samtidig som det er lagt stor vekt på standardisering». Samme utredning beskrev at behovet for arbeidskraft ville bli mindre som en konsekvens av flere digitale løsninger (NOU 1977: 56). Digitaliseringen gikk raskere i Norge enn i en del andre land. Dette henger til dels sammen med at Norge er et lite land, med høy tillit og små bedrifter som må samarbeide om ny teknologi (Iden mfl., 2023; Lloyd & Payne, 2023). I Norge var det mulig å samarbeide om felles standarder for digital teknologi i betalingsformidlingen, mens mange andre land for eksempel brukte papirsjekker lenge. Endringene i arbeidskraftbehovet i bankene er synlige i de historiske tallene: Figur 2-6 viser sysselsettingen i finansieringsvirksomhet, en næring som i all hovedsak inkluderer bankvirksomhet. Sysselsettingen i næringen falt fra slutten av 1980-tallet, mens verdiskapingen begynte å stige. Dette illustrerer hvordan verdiskapingen er et mål for digital omstilling og endringer i kompetanse- og arbeidskraftbehov er en del av veien mot dette målet.

Arbeidsdirektoratet gjennomførte allerede på 1980-tallet undersøkelser av arbeidsgiveres behov for ulike typer arbeidskraft (Arbeidsdirektoratet, 1985, 1987). Basert på undersøkelsen gjennomført i 1984 skrev Arbeidsdirektoratet (1985) at det «synes å være behov for oppkvalifisering av ansatte med lav utdanning innen merkantile yrker». Arbeidsdirektoratet (1985) så det som sannsynlig at «økt behov for EDB-kyndig personell» var en forklaring på økt etterspørsel etter personer med minst toårig utdanning fra distriktshøyskole, BI, bankakademi og lignende. «Resultatene for de merkantile yrkene sett under ett tyder på en forskyvning i behovet bort fra allmenn handels- og kontorutdanning og over mot økt behov for noe høyere og mer spesifikk utdanning innen økonomisk-administrative fag». Videre pekte Arbeidsdirektoratet (1985) på «en klar overvekt av arbeidsgivere som venter flere ansatte med 2-3 årig ingeniørhøyskole, distriktshøyskole o.l.» og at «det er sannsynlig at bl.a. økt etterspørsel etter EDB-personell slår ut for denne gruppen».

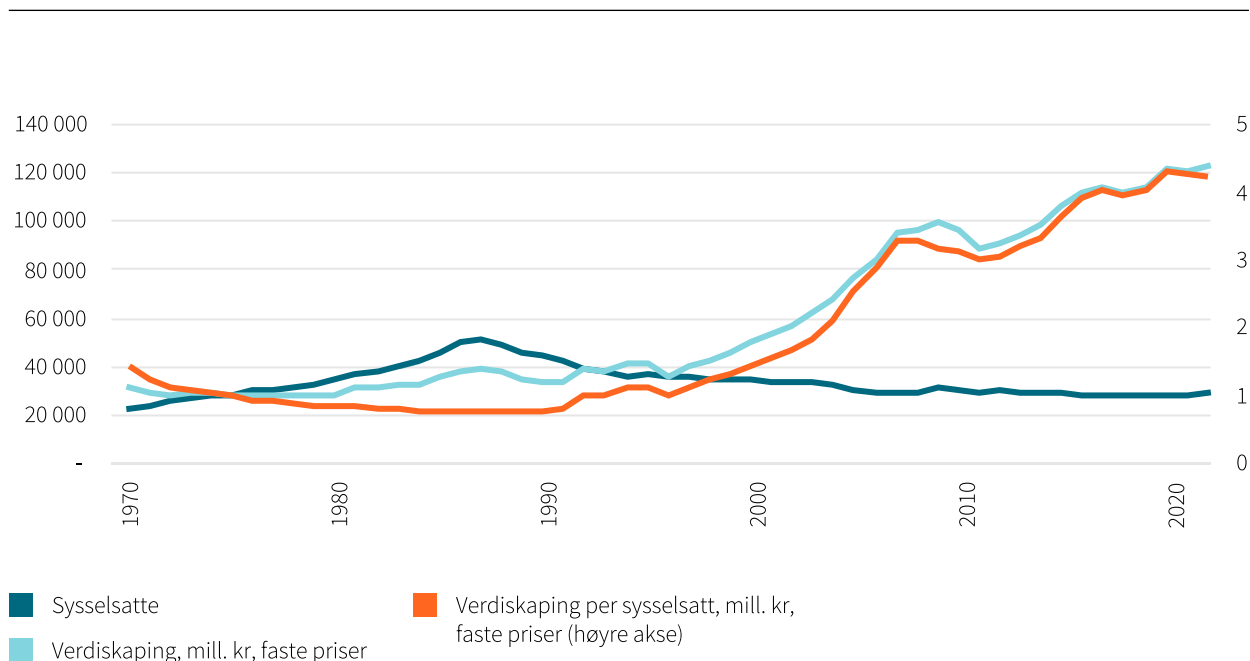
En undersøkelse gjennomført to år senere, i 1986, pekte i samme retning. Rapporten fant blant annet stor mangel på «personer med 2-3 årig ingeniørhøyskole, o.l. (personer med EDB-utdannelse)» i offentlig administrasjon. På spørsmål om eventuell endring i samlet antall sysselsatte om fire år svarte en stor andel virksomheter i bank- og finansvirksomhet at de enten forventet høyere antall (42-prosent) eller uendret antall sysselsatte (38 prosent), mens bare 5 prosent forventet lavere antall. De resterende 17 prosentene var ubesvart. Figur 2-6 viser at sysselsettingen begynte å falle i denne næringen bare et par år etter spørreundersøkelsen ble gjennomført. Dette er et eksempel på at det er vanskelig for bedriftene å planlegge fram i tid. Slik Arbeidsdirektoratet understrekte i 1987, gir bedriftene ofte «en vurdering av framtiden slik den fortoner seg på undersøkelsestidspunktet» (Arbeidsdirektoratet, 1987).

#### Noen erfaringer fra 1980-tallet er:

- Hvor raskt en omstilling går, handler ikke bare om de teknologiske mulighetene, men om blant annet tillit og samarbeid mellom aktører i arbeidslivet.

- Når maskiner tar over store deler av oppgavene i et yrke, kan mennesker oppleve at de blir overflødige eller får rest-oppgaver som er lite meningsfylte, selv om de beholder jobben.
- Rasjonalisering av arbeidskraft som følge av digital omstilling treffer ulike grupper ulikt. På 1980-tallet fikk arbeidstakere i kontorarbeid og varehandel digitalisert mange av sine arbeidsoppgaver.
- Digitaliseringen på 1980-tallet skapte en forskyvning i behovet hos virksomheter, bort fra allmenn handel- og kontorutdanning og over mot noe høyere og mer spesifikk utdanning i økonomisk-administrative fag. Dette kan ha bidratt til et fall i midtsjiktet av jobber og en u-formet sysselsettingsvekst (polarisering) i perioden.
- Mange bedrifter hadde vansker med å planlegge fram i tid og vurderte framtiden bare som en forlengelse av nåtiden.

**Figur 2-6. Sysselsatte og verdiskaping i finansieringsvirksomhet, 1970–2022**



Kilde: Utvalgets framstilling basert på tall fra SSB (tabellene 09170 og 09174).

Merknad: Verdiskaping er bruttoprodukt målt i basisverdi og faste 2015-priser i Nasjonalregnskapet



## 2.3 Bred digital omstilling på 1990-tallet

Et viktig kjennetegn ved økonomien på 1990-tallet er den markante økningen i arbeidsledigheten i Norge. Dette skyldes andre forhold enn den digitale omstillingen, ikke minst internasjonale konjunkturer. Ledigheten økte på slutten av 1980-tallet og starten av 1990-tallet, fra 2,1 prosent i 1987 til 6 prosent i 1993 (SSB, tabell 05111, ikke illustrert). I lys av de høye ledighetstallene diskuterte SSB i en rapport fra 1994 eventuelle varige strukturendringer i etterspørselen på tvers av utdanningsgrupper (Cappelen & Stølen, 1994). Disse betraktningene fra SSB er relevante for forståelsen av den digitale omstillingen. Framskrivningene i samme rapport viser en vekst i tilbudet av høyt utdannede personer som er mye sterkere enn etterspørselen for samme gruppe, særlig drevet av den økte kapasiteten i høyere utdanning. SSB pekte i 1994 på at dette kunne innebære at høyt utdannede i framtiden ville ta jobbene til lavt utdannede. Særlig sterk er framskrevet tilbudsvekst for personer med utdanning i økonomiske og administrative fag. SSB skrev i rapporten, som nå er over tretti år gammel, at mange i denne utdanningsgruppa trolig kunne få jobber som andre utdanningsgrupper typisk hadde på dette tidspunktet.

I tråd med SSBs beskrivelser fra 1994 fant Arbeidsdirektoratet i sin første landsomfattende bedriftsundersøkelse fra 1992 at rundt en femtedel av bedriftene samlet sett forventet økt etterspørsel etter personer med utdanning i økonomisk-administrative fag. Vest-Agder og Nordland fikk få år tidligere siviløkonomutdanning og direktoratet antok at den særlig sterke etterspørselsøkningen nettopp her «kan ha sin forklaring i at tilgangen er bedret, mao. tilbudet skaper sin egen etterspørsel» (Arbeidsdirektoratet, 1992). Her kan årsakssammenhengen også være toveis, ved at siviløkonomutdanningen svarte på arbeidslivets behov.

Dreiningen i etterspørselen mot høyt utdannede var dermed allerede i gang før digitaliseringen bredde om seg. Den gradvise og langsomme digitaliseringen av arbeidslivet på 1980-tallet kom med full kraft fra rundt midten av 1990-tallet. Innen da hadde høyt utdannede allerede fortrent en del annen arbeidskraft. Dette er

muligens også tidlige faretegn til digitalt utenforskap: Arbeidskraft som utkonkurreres i en tid med rask digitalisering og mister jobben som en følge, vil kunne streve med å henge med på utviklingen senere.

Arbeidsdirektoratets bedriftsundersøkelse fra 1998 viste at rekrutteringsproblemene var små i kontor- og administrasjonsarbeid: Yrkene sekretærer og stenografer, bankfunksjonærer og kontormedarbeidere lå nederst på listen over yrker med rekrutteringsproblemer. Samtidig viste undersøkelsen at det manglet vel 1 100 personer til EDB-arbeid. Arbeidsdirektoratet (1998) pekte på at EDB-arbeidskraft dels også kunne være registrert som teknisk arbeid, som i så fall ville innebære en undervurdering av mangelen. Resultatene fra bedriftsundersøkelsen gir eksempler på hvordan digitaliseringen både kan effektivisere bort arbeid og skape etterspørsel etter arbeid. Nå ble digitale verktøy en del av arbeidshverdagen på tvers av næringer, og arbeidslivet fikk samtidig behov for spesialistkompetanse.

1990-tallet var ikke bare et tiår av stor betydning for den digitale omstillingen. 1990-tallet regnes også som globaliseringens tiår, preget av Berlinmurens fall i 1989, Sovjetunionens oppløsning i 1991, og opprettelsen av Verdens handelsorganisasjon i 1995. For Norges del betød i tillegg EØS-medlemskapet fra 1994 en tettere økonomisk integrasjon og friere handel med våre viktigste europeiske partnere. Som Bjorvatn mfl. (2007) illustrerer med tall, var det fra 90-tallet at globaliseringen satte fart. Samtidig understreker de at historisk sett er ikke globalisering et nytt fenomen, men noe som har utviklet seg i epoker. Sosial fordeling og sosialforsikringer i de skandinaviske landene oppmuntrer folk til å ta del i global konkurranse, og denne holdningen er en viktig del av konkurransevnen til landene (Moene, 2025). Begrepet *sosial konkurransekraft* kan forklare forskjeller mellom land i samhandlingen med andre land, en kraft som er avhengig av både næringslivets produktivitet og sjenerøsiteten til velferdsstaten (Barth mfl., 2003; Moene, 2025; Nymoen & Svarstad, 2025). Globaliseringen har også gitt enklere tilgang på arbeidskraft fra andre EØS-land. Dette kommer utvalget kort tilbake til i omtalen av 2000-tallet.

For enkeltvirksomheter kan omstillinger med store skifter kombinert med global konkurranse være krevende. Ett eksempel på dette var Norsk Data. Dette var en ambisiøs teknologibedrift i Norge, grunnlagt i 1967. Selskapet overlevde ikke den globale konkurransen i den digitale omstillingen. Etter å ha gått med store tap på 1980-tallet gikk selskapet konkurs i 1992. Selskapet er en viktig del av historien om digital omstilling i Norge og et eksempel på hvordan raske teknologiske utviklinger kan velte selv det som virker som suksess-selskap. Norsk Data gikk konkurs fordi det fortsatte i et teknologisk spor med en strategi som viste seg å ikke være konkurransedyktig i møte med amerikanske og europeiske produsenter av personlige datamaskiner. Det finnes også senere historiske eksempler på selskaper med mye teknologisk kompetanse, der dette alene ikke var nok: Global konkurranse og teknologisk utvikling har, som for Nokia og Ericsson, ført med seg enten nye forretningsmodeller eller strategiske skifter. Disse historiske eksemplene illustrerer at endringsledelse og digital forestillingsevne er viktig for å lykkes med digital omstilling, begreper som utvalget omtaler nærmere i kapittel 3.

Med innføring av ny teknologi i en næring, oppstår det gjerne dynamikk der mer produktive bedrifter fortrenger de som er mindre produktive. Det innebærer nedleggelse av arbeidsplasser, men også at nye arbeidsplasser oppstår (Nymoen & Svarstad, 2025). Denne prosessen har blitt betegnet som  *kreativ destruksjon*, etter Schumpeter (1942), og er av Barth og Moene (2017) sett i sammenheng med den norske modellen og den koordinerte lønnsdannelsen. Argumentet går ut på at lønnsheving i de minst produktive enhetene betyr at flere enheter blir lagt ned, på samme tid som lønnsmoderasjon i de mest produktive enhetene og yrkene gjør det mer lønnsomt å investere i nye produksjonsenheter og ny teknologi. På denne måten bidrar den koordinerte lønnsdannelsen til raskere strukturendringer og økt modernisering. Barth og Moene (2017) illustrerer hvordan koordinert lønnsdannelse gir flere høyproduktive næringer og bedrifter enn økonomien ellers ville hatt. En mulig tolkning, i forlengelse av dette, er at den norske modellen gjennom koordinerte forhandlinger og små lønnsforskjeller har bidratt til at norsk arbeidsliv alt i alt har tatt i bruk digitale teknologier raskt.

### 2.3.1 Endringer i næringer

Næringshovedområdet informasjon og kommunikasjon endret innhold markant særlig etter 1990-tallet, samtidig som det totale antallet sysselsatte i næringshovedområdet steg (figur 2-7). Mens 15 prosent i informasjon og kommunikasjon jobbet i tjenester tilknyttet informasjonsteknologi og informasjonstjenester i 1990, var andelen 34 prosent i år 2000, 46 prosent i 2010 og 61 prosent i 2020. Sysselsettingen i denne delen av næringen har dermed økt målt både i antall og i andel sysselsatte. Antall sysselsatte i næringen er størst i programmeringstjenester (rundt 27 000) og konsulentvirksomhet tilknyttet informasjonsteknologi (rundt 35 000) (SSB, tabell 13470, ikke illustrert). Dette kan være et eksempel på det litteraturen omtaler som *rebound-effekter*: «Økt etterspørsel og økt produksjon kan gi et samlet antall ansatte i de aktuelle yrkene som er høyere enn før, selv om arbeidstiden per produksjonsenhet er lavere» (Bye & Næsheim, 2016).

Samlet sett, som del av hele den norske økonomien, vokste andelen sysselsatte i hele næringen informasjon og kommunikasjon fra 2,8 prosent i 1980 til 3,6 prosent i 2020. At veksten ikke var enda sterkere, henger sammen med at noen deler av næringen har vokst og andre deler falt, målt i antall sysselsatte, som illustrert i figur 2-7.

Arbeidskraftbehovet i telekommunikasjon har falt over tid, også som resultat av en generell teknologisk utvikling (det vil si ikke bare digital teknologi) og dermed før mobiltelefonen ble allmenn: Arbeidsoppgaver som å lage mekaniske deler til de gamle telefonapparatene forsvant allerede på 80-tallet (NRK, 1980). Mobiltelefoner ble mer tilgjengelige og de røde telefonkioskene, «Riks», som hadde blitt et landemerke i byer og bygder, ble ikke produsert etter 1995 (Teknisk museum, 2025).

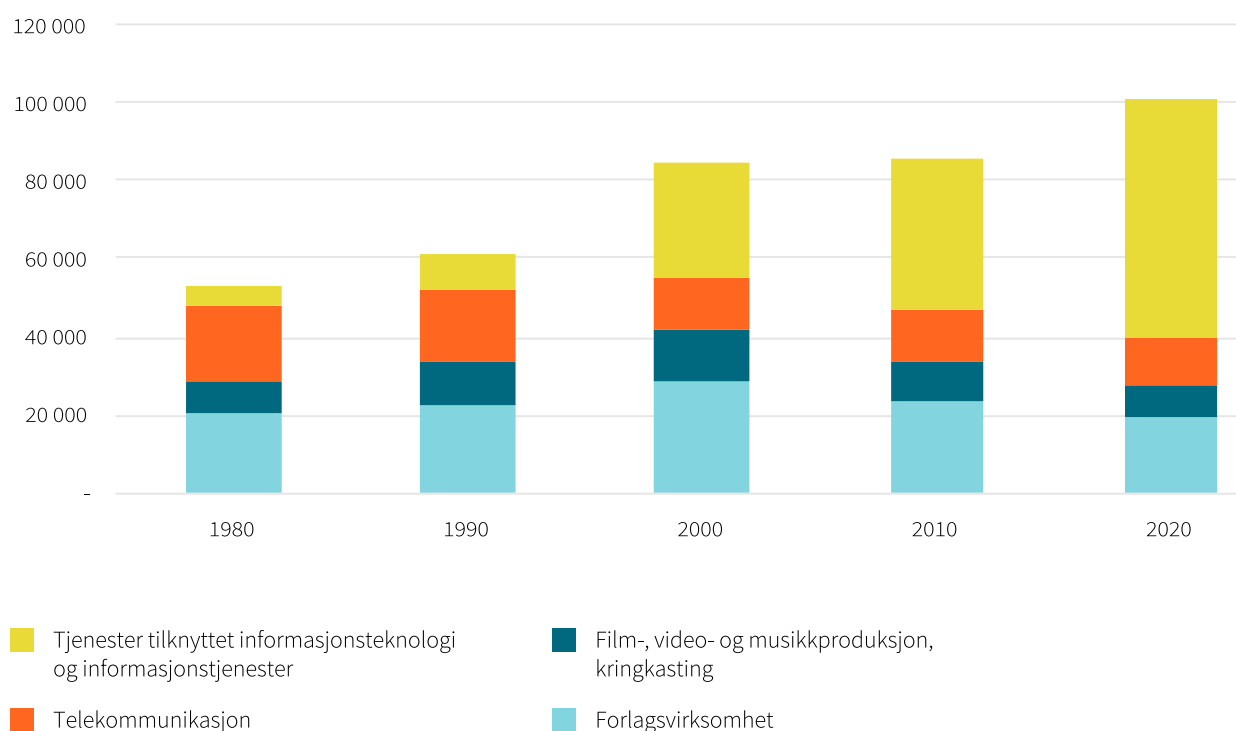
Selv om antall og andel sysselsatte i næringen telekommunikasjon har falt over tid, forteller det bare en del av historien. Fra midten av 1990-tallet er det sterk vekst i verdiskaping per sysselsatt i næringen (figur 2-8), der den brede digitaliseringen spilte en viktig rolle. Norge gjorde noen politiske grep mot slutten av 90-tallet for å legge til rette for bred digitalisering.

Konkrete eksempler er bredbånd til hele landet (Høykomprogrammet) og ordninger for å utlikne økonomiske forskjeller, som Hjemme-PC-ordningen (Skatteetaten, 2003; St.meld. nr. 38 (1997-98)).

En annen næring med fallende sysselsetting fra slutten av 1990-tallet er post- og budtjenester, en næring som dekker både landsdekkende posttjenester og andre post- og budtjenester (figur 2-8). Til forskjell fra næringen telekommunikasjon er det samvariasjon i sysselsetting og verdiskaping i denne næringen. Det reduserte arbeidskraftbehovet i postdistribusjon henger sammen med at internett ble tatt i bruk både hjemme og i virksomhetene særlig fra siste del av 1990-tallet. Denne utviklingen bidro sterkt til den digitale omstillingen. Parallelt bidro Windows 95, som kom høsten 1995, til massebruk av datamaskiner og brukervennlig tekstbehandling.

Hvordan digitaliseringen endrer arbeidslivet, er ikke bare betinget av muligheter eller av lover og regler, men også av vilje og vaner: I en NTB-sak om at det var dyrt med mobil i utlandet, sto det i Aftenposten i 1999: «Et alternativ som norske ungdommer er storbrukere av, men som få voksne er oppmerksomme på, er SMS ('Short Message Service'), de korte tekstmeldingene som man kan skrive med bokstavnastene» (NTB, 1999). Samme år skrev Aftenposten om hvordan bruken av e-post «har eksplodert innen offentlig forvaltning», samtidig som e-post da kunne oppfattes som mindre offisielt og formelt enn et tradisjonelt brev (Bjørkeng, 1999). De to eksemplene om synet på SMS og e-post illustrerer at mye av den digitale omstillingen gjensto ved årtusenskiftet. SMS ble en viktig del av den digitale omstillingen i mobile yrker og yrker som krever rask respons, der eksempler blant annet inkluderer hjemmetjeneste, transport, utrykning, byggearbeid og journalistikk. E-post har vært viktig i

**Figur 2-7. Fordeling av sysselsatte i næringshovedområdet informasjon og kommunikasjon, 1980–2020**



Kilde: Utvalgets sammenstilling av tall fra SSB, tabell 09174.

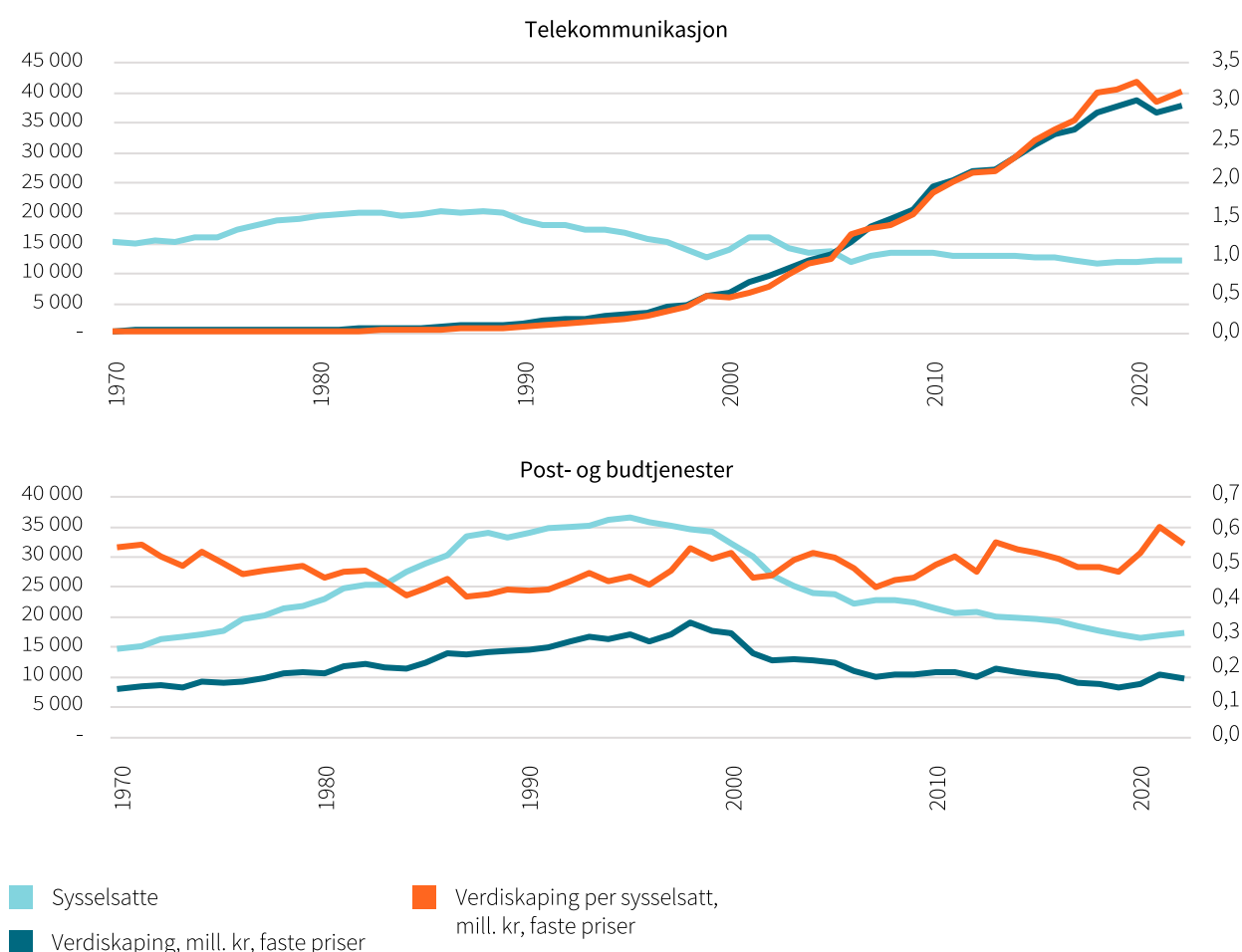
den digitale omstillingen av arbeidslivet på tvers av yrker og næringer, siden e-post gir rask, skriftlig og sporbar kommunikasjon. Hva «digital omstilling» er og inneholder som begrep, har endret seg i takt med utviklingen.

### Noen erfaringer fra 1990-tallet:

- 1990-tallet illustrerer hvordan andre store drivere, slik som utviklingen i verdensøkonomien som Norge stadig mer var en del av, virker inn på muligheter og utfordringer i den digitale omstillingen. Den norske modellen har bidratt til Norges *sosiale konkurransekraft*. Dette begrepet fra forskningslitteraturen beskriver en positiv holdning til global konkurranse, ny teknologi og annen omstilling, som henger sammen med sosialt sikkerhetsnett og inntektssikring, når velferdsstaten har sjenerøse ordninger for dette.

- Dreiningen av etterspørselen etter arbeidskraft, mot høyt utdannede, var allerede i gang før digital teknologi ble tatt i bruk i bredden av arbeidslivet. Utviklingen ble forsterket under den digitale omstillingen. Samlet sett var 1980- og 1990-tallet likevel preget mer av en u-formet utvikling i sysselsettingen, med økt relativ etterspørsel etter lavkompetansejobber og høykompetansejobber.
- Noen av næringene i Norge har i løpet av kort tid endret både innhold og arbeidskraftbehov markant: I blant annet telekommunikasjon og finansvirksomhet vokste verdiskaping betydelig, samtidig som sysselsetting falt.
- Selv om arbeidslivet hadde en bred digital omstilling fra midten av 1990-tallet, tar det fortsatt tid å endre holdninger og vaner i befolkningen og i arbeidslivet.

Figur 2-8. Sysselsatte og verdiskaping i utvalgte næringer, 1970-2022



Kilde: Utvalgets sammenstilling av tall fra SSB, tabellene 09170 og 09174.

Merknad: SSBs klassifisering er «post og distribusjonsvirksomhet»: Tittel endret her for å tydeliggjøre innholdet.

## 2.4 Endrede arbeidskraftbehov på 2000-tallet: kontorarbeid i kraftig endring og teknologi-behov i frammarsj

Mangelen på dataingeniører og -teknikere, systemutviklere og programmerere var ifølge Arbeidsdirektoratet trolig undervurdert i bedriftsundersøkelsene før 2001. I bedriftsundersøkelsen våren 2001 beregnet Arbeidsdirektoratet en mangel på disse yrkene på til sammen rundt 2 500 personer: «Mangelen er langt større enn vi har klart å fange opp i tidligere års undersøkelser, noe som trolig har sammenheng med endret yrkesklassifisering til en klassifisering som er mer i tråd med dagens arbeidsmarked» (Aetat, 2001).

Norge fikk riktignok merke virkningene av at dot-com-boblen sprakk, en økonomisk krise som særlig rammet teknologisektoren. Svein Gjedrem, den gangen sentralbanksjef, hadde advart mot en bobleøkonomi allerede ved årtusenskiftet (Gjedrem, 2000). Sammen med krasjet kom noen år med konkurser og nedbemanninger, særlig synlig i arbeidsgivernes rapporteringer i 2003 (Aetat, 2003). Allerede året etter tok imidlertid sysselsettingsforventningene for IKT-sektoren seg opp igjen (Aetat, 2004).

Til tross for dot-com-krasjet på tidlig 2000-tallet fortsatte en bred digital omstilling av arbeidslivet. Sentralbanksjefen, som hadde advart om en bobleøkonomi ved årtusenskiftet, sa i samme årstale at økonomien «trenger konstruktiv uro for å kunne utvikle seg videre», med omstillingen av selskapet Nokia i Finland som eksempel. Han pekte på at avkastning og omstilling kan komme i konflikt med behovet for stabilitet og trygghet for den enkelte: «Svaret er ikke å si nei til omstilling. Den beste løsningen er å utvikle og utnytte kunnskap og kompetanse. Det krever også stor omstillingsevne og god flyt i arbeidsmarkedet» (Gjedrem, 2000).

2000-tallet var et tiår der digitale vaner fikk stadig bedre fotfeste. De digitale vanene i arbeidslivet, både mobiltelefoner og datamaskiner, henger også sammen med at den digitale teknologien ble mer vanlig i

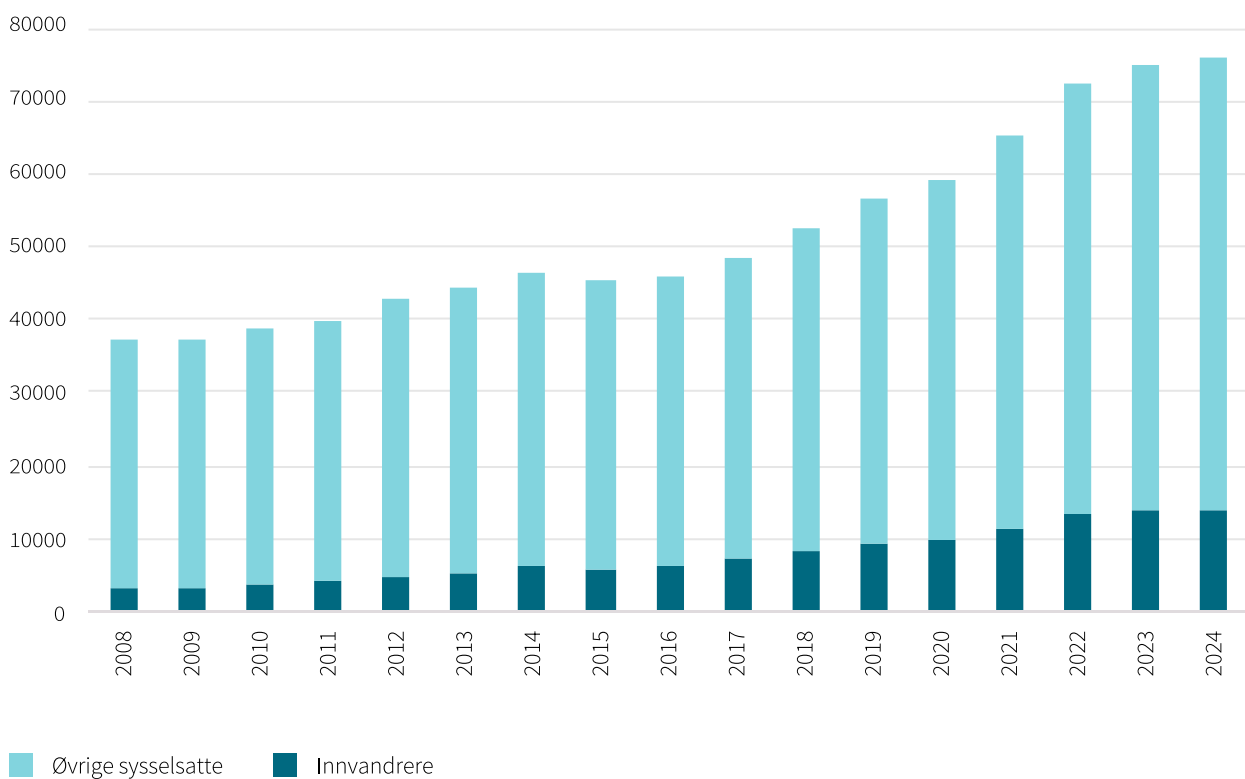
hverdagen. For eksempel hadde bare 25 prosent hjemme-PC i år 2000, sammenliknet med 68 prosent i 2010, ifølge Norsk mediebarometer (SSB, tabell 12953, ikke illustrert).

SSB beskriver endringene i yrkesstrukturen på 2000-tallet og forklarer at økt digitalisering og automatisering gjerne endrer produksjonsprosesser i yrker med rutinepregede oppgaver som følger faste mønstre. Dette kan igjen kan forklare nedgang i yrker som blant annet kontormedarbeidere (Næsheim, 2018). Aetats årlige bedriftsundersøkelse viste allerede tidlig på 2000-tallet at yrkene det var lettest å rekruttere arbeidskraft til, var blant annet kontormedarbeidere, flere yrker i offentlig administrasjon og postbud (Aetat, 2000, 2001). Aetat så også resultatene for kontoryrkene i sammenheng med «et relativt høyt allment utdanningsnivå i landet» og at mange høyt utdannede kunne ta arbeid i denne yrkeskategorien.

I 2008 publiserte SSB framskrivinger av tilbud av og etterspørsel etter arbeidskraft fram mot 2025. SSB beskrev da en etterspørselsvridning i de historiske tallene vekk fra lavt utdannet arbeidskraft og over mot høyt utdannet arbeidskraft. SSB forklarte i 2008 at vridningen som var observert de siste tiårene «har særlig vært knyttet til utviklingen av ny teknologi som har vist seg å være komplementær til høyt utdannet arbeidskraft og substitutt til lavt utdannet arbeidskraft». Den sterke økningen i utdanningskapasiteten på 1990-tallet førte til sterk vekst i tilbudet av høyt utdannede og dermed, tross sterk etterspørsel, et godt samsvar mellom tilbud og etterspørsel. Framskrivningene viste på en annen side at etterspørselen etter personer med bare grunnskoleutdanning ville gå sterkere ned enn tilbudet (Bjørnstad mfl., 2008). Disse endringene er relatert til begrepet *ripple effects*, brukt i forskningslitteraturen for å forklare ringvirkninger, der ulike kompetansegrupper konkurrerer om oppgaver som andre kompetansegrupper tidligere har utført (Acemoglu & Restrepo, 2022). En generell økning i arbeidsproduktiviteten kan gjøre at arbeidskraft med lav kompetanse konkurreres ut av sine oppgaver til fordel for arbeidskraft med høy kompetanse.

Mens digitaliseringen har gjort lavt utdannet arbeidskraft overflødig eller ført til at den har blitt utkonkurrert av høyt utdannet arbeidskraft i

**Figur 2-9. Sysselsatte (15–74 år) i tjenester tilknyttet informasjonsteknologi og informasjonstjenester. Innvandrere og øvrige sysselsatte, 2008–2024**



Kilde: Utvalgets oppsummering av tall fra SSB (tabell 13215).

Merknad: IKT-næringene er her næring 62 (tjenester tilknyttet informasjonsteknologi) og næring 64 (informasjonstjenester) i SSBs klassifisering.

noen yrker og næringer, har etterspørselen etter lavt utdannet arbeidskraft vært stor i andre yrker. SSB peker på eksempler i bygg og anlegg, service og omsorgstjenester: I disse yrkesområdene har drivkrefter som befolkningsvekst og økte inntekter for privat og offentlig sektor bidratt til å opprettholde høy etterspørsel etter arbeidskraft også uten fullført videregående opplæring (Næsheim, 2018). Disse yrkene er også typisk manuelle og vanskeligere å digitalisere.

2000-tallet var også tiåret da EØS åpnet seg østover, med EU-utvidelsene i 2004 og 2007, og mye av arbeidskraftbehovet i manuelle yrker ble dekket av arbeidskraft fra særlig sentral- og østeuropeiske land. Bjorvatn mfl. forventet, da de skrev sin rapport i 2007, at arbeidsinnvandringen fra Øst-Europa på kort sikt kunne forsinke nedbygging av arbeidsintensiv, konkurranseutsatt produksjon i Norge (Bjorvatn mfl.,

2007). Arbeidsinnvandringen østfra bidro til å avlaste press i enkelte deler av økonomien. Samtidig kan tilgang på lavt lønnet arbeidskraft fra utlandet ha bidratt til lav digital omstilling og svak produktivitetsutvikling blant annet i bygg og anlegg.

Over tid har andelen innvandrere blant de sysselsatte vokst i norsk økonomi, fra nær 10 prosent i 2008 til rundt 19 prosent i 2024. Andel innvandrere varierer betydelig mellom næringene og var i 2024 betydelig høyere enn gjennomsnittet i deler av produksjonsindustrien og i overnatting og servering og lavere enn gjennomsnittet blant annet i offentlig administrasjon og undervisning. I IKT-næringer som har hatt sterk sysselsettingsvekst figur 2-9, har andel innvandrere beveget seg omtrent som gjennomsnittet for norsk økonomi. Gjennomsnittet dekker imidlertid som nevnt et stort spenn og er trukket opp av andre

type næringer enn IKT-næringene. Statistikken for innvandrere etter næring viser dermed at Norge har belaget seg på arbeidskraft fra utlandet både til manuelle, arbeidsintensive næringer og til noen næringer som krever spisskompetanse. I tillegg peker utvalget i kapittel 4 på statistikk som viser at Norge er nettoimportør av både teknologivarer og av IT-tjenester.

Den digitale omstillingen av arbeidsliv og husholdninger skapte behov for en tydeligere og mer samlet IKT-politikk. Dette illustrerer blant annet den første stortingsmeldingen om IKT-politikk i Norge fra 2006 *Eit informasjonssamfunn for alle*. Som utvalget refererte til i kapittel 1, slo den fast: «Den teknologiske utviklinga vil halde fram i raskt tempo, i minst 10 år til» (St.meld. nr. 17 (2006–2007)).

#### **Noen erfaringer fra 2000-tallet:**

- På starten av 2000-tallet sprakk dot-com-boblen, en økonomisk krise som særlig rammet teknologisektoren. Dette viste hvordan overdrevent høye forventninger kan resultere i brå fall.
- Tross en realitetsorientering tidlig på 2000-tallet, tok sysselsettingsforventningene for IKT-sektoren seg raskt opp igjen, i takt med at den brede digitale omstillingen av arbeidslivet fortsatte. De digitale vanene i befolkningen fikk nå i større grad fotfeste.
- Dette var tiåret der den digitale teknologien ble en stor del av arbeidslivet.
- Den sterke økningen i utdanningskapasiteten på 1990-tallet førte til sterk vekst i tilbudet av høyt utdannede og dermed, tross sterk etterspørsel, et godt samsvar mellom tilbud og etterspørsel.

## **2.5 En fjerde digital revolusjon på 2010-tallet: gjennomgripende digitalisering blant annet i industri, helse og varehandel**

I januar 2011 trådte SSBs nye yrkesklassifisering i kraft. Norske yrkesstandarder bygger på den internasjonale klassifikasjonen til International Labour Organization (ILO). Hovedbegrunnelsen for å revidere den internasjonale standarden var de store endringene

som hadde skjedd i arbeidslivet de siste tiårene, blant annet med en kraftig økning i IKT-yrker (SSB, 2011a). Tabell 2-1 gir et utvalg eksempler på yrkestitler som forsvant ut av SSBs yrkesklassifisering fra 2011, og nye som kom inn. Listen gjenspeiler endringer i språk og holdninger i samfunnet, så vel som en annen innretning i statistikken, når for eksempel klovner og slankeverter var yrker i SSBs klassifisering så sent som i 2010. Samtidig har noen av endringene åpenbart sammenheng med den digitale omstillingen i arbeidslivet.

En mer generell endring fra 2011 var, som SSB selv påpeker, at det ble flere kontor- og serviceyrker. Fra 2011 delte for eksempel SSB opp «resepsjonister og opplysningsmedarbeidere» i tre: hotellresepsjonister, resepsjonister utenom hotell og andre opplysningsmedarbeidere. Dette handler dels om at arbeidsinnholdet har endret seg, og at digital teknologi har skapt nye og mer spesialiserte roller. Samme forklaring ligger trolig også bak at yrker som kundesentermedarbeidere, informasjonsskrankemedarbeidere og lønnsmedarbeidere kom inn i den nye yrkesklassifikasjonen. Samtidig skjedde det et fall i etterspørselen. Barth og Østbakken (2021) analyserer data fra 2004–2018 og konkluderer med «en betydelig nedgang i sekretærer, arkivmedarbeidere og tastaturoperatører gjennom hele perioden».

På 2010-tallet nådde digitaliseringen nye høyder. Bruk av smarttelefon og nettbrett ble utbredt fra starten av tiåret, der smarttelefonen skulle få stor betydning for endringer av digitale vaner, som igjen skulle gi utslag i etterspørselen etter varer og tjenester. Internettbruken akselererte dette tiåret, særlig blant unge voksne: Antall timer brukt på internett en gjennomsnittsdag to- eller tredoblet seg fra år 2010 til år 2020 på tvers av aldersgrupper. For aldersgruppa 16–24 år, som bruker mest tid på internett, økte internettbruken fra 2,7 timer en gjennomsnittsdag i 2010 til 5,3 timer en gjennomsnittsdag i 2020 (SSB, tabell 12952).

Stortingsmeldingen *Digital agenda for Norge* (Meld. St. 23 (2012–2013)) beskrev, som utvalget refererte til i kapittel 1, en sterk opplevelse av å stå midt i en digital revolusjon som gikk raskere enn noen gang før. Den digitale utviklingen på 2010-tallet gjorde at

**Tabell 2-1. Eksempler på yrker ut og inn av SSBs klassifikasjon i 2011**

Yrke ut av klassifikasjonen	Yrker inn i klassifikasjonen
Spesialister i utdanningsmetodikk	Grafiske- og multimediasdesignere
Studieinspektører o.l.	Andre IKT-lærere
Husøkonomer	Salgskonsulenter innen IKT-produkter
Klovner, tryllekunstnere, akrobater o.l.	Programvare- og applikasjonsutviklere/ analytikere (IKT)
Inspisenter mfl.	Programledere i TV og radio
Programsekretærer og -medarbeidere	Kundesentermedarbeidere
Andre tallbehandlere	Informasjonsskrankemedarbeidere
Internatledere o.l.	Lønningsmedarbeidere
Dagmammaer, praktikanter o.l.	Kodere mv.
Slankeverter, solstudioverter o.l.	Konferanse- og arrangementsplanleggere
Trebåtbyggere	Privatetterforskere mv.
Kurvmakere o.l.	Dyrepassere og -trenere mv.
Taksidermister	Gatekjøkken- og kafémedarbeidere
Operatører innen kartonasje	Hjelpearbeidere innen havbruk
Fotolaboranter	Altmuligmann
Tilskjærere (innen tekstilproduksjon)	

Kilde: Utvalgets gjennomgang av klassifiseringer i 1998 og 2011 (SSB, 2011b).

Merknad: Utvalget har tatt utgangspunkt i det mest detaljerte nivået i den offentlige statistikken.

både konsumenter og arbeidstakere kunne løsrive seg mer fra tid og sted. Rundt starten av tiåret fikk bankkundene kodebrikker til bruk av nettbank og andre tjenester. Kombinert med smarttelefonenes inntog ga dette konsumentene mye større fleksibilitet. I 2014 gjorde befolkningen 1,4 milliarder transaksjoner med bankkort i Norge. Bare fem år senere hadde antallet økt til 2,2 milliarder. Samtidig ble kontantuttak gjort stadig sjeldnere (Norges Bank, 2024). Utviklingen med selvbetjente løsninger og netthandel har hatt stor innvirkning blant annet på arbeidskraftbehovet i varehandel. I dette tiåret sank sysselsettingen for varehandel utenom motorvogner med 7 200 personer. Dermed sank totalt antall sysselsatte i næringen som andel av samlet sysselsetting i norsk økonomi fra 12,1 prosent til 10,8 prosent (SSB, tabell 09174).

En konsekvens av mer utbredt digital teknologi på 2010-tallet er plattformarbeid. Plattformelskaper bruker digitale plattformer, gjerne en app, til å formidle avgrensede arbeidsoppdrag til selvstendige

oppdragstakere. Plattformarbeiderne får typisk betaling etter antall oppdrag de utfører. Plattformarbeid utgjør et nokså marginalt fenomen i Norge og det har vært moderat vekst i denne type arbeid (Alsos mfl., 2025). Skule og Krüger (2021) peker på at plattformarbeid imidlertid har funnet fotfeste i den norske modellens randsoner, uten rett til fast jobb, tariffavtale og rettighetene som følger i det ordinære arbeidsmarkedet (Skule og Krüger, 2021; Alsos mfl., 2018; Oppegaard, 2020). Fafo beskriver ulike negative aspekter for plattformarbeiderne, særlig ved hjemlevering av mat og drosjetjenester, med lange arbeidsdager, synkende honorarer over tid, økende konkurranse mellom arbeidere og stor risiko for trafikkulykker. Skule og Krüger (2021) bruker plattformarbeid som eksempel på hvordan det også i Norge kan oppstå svakt regulerte lommer i arbeidsmarkedet, men at både Norge og Europa utvikler lov- og avtaleverk for å regulere slikt arbeid bedre.



2010-tallet var et tiår preget av overskrifter om at «robotene kommer». Det som sparket debatten i gang i Norge, var særlig en analyse fra USA med anslag for sannsynligheten for automatisering for en lang liste med yrker (Frey & Osborne, 2013). Anslagene ble så brukt på norske og finske yrkeskoder og sysselsettingsstrukturer, som førte til overskriften «Computerization Threatens One-Third of Finnish and Norwegian Employment» (Pajarinen mfl., 2015). Utvalget vender tilbake til denne studien i mer detalj i kapittel 4 og sammenlikner den da med beregninger av effektene av generativ KI.

Utviklingen i digital teknologi bekymrer ikke bare dem som frykter for tapte arbeidsplasser. En annen bekymring er at den digitale teknologien overvåker befolkningen og at personvernet ikke er godt nok ivarettatt. Denne bekymringen har innvirkning på digitaliseringstakten blant annet i helsesektoren. Bekymringen, som har vært der en lang stund, førte blant annet til innføring av EUs personvernforordning GDPR. I løpet av dette tiåret vokste det fram et behov for kompetanse i datasikkerhet.

Tross overskrifter på 2010-tallet om robotene som skulle komme og ta over mange jobber, har ikke yrker forsvunnet fra yrkesstatistikken. SSB pekte i en analyse fra 2016 på at det ikke er uvanlig at enkelte, men ikke alle, kjerneoppgaver i yrker automatiseres bort. Som eksempel trekker SSB fram yrket bibliotekar: Økt selvbetjening i folkebibliotekene, det virtuelle biblioteket og redusert behov for veiledning som følge av internett har gjort at deler av oppgavene til bibliotekaren er «digitalisert bort». Bibliotekaren har fått nye oppgaver, blant annet med kulturformidling. SSB spør seg om innholdet i jobben er så mye endret at det er et nytt yrke og det gamle er forsvunnet. De peker på at dette spørsmålet er relevant å stille for flere yrker (Bye & Næsheim, 2016).

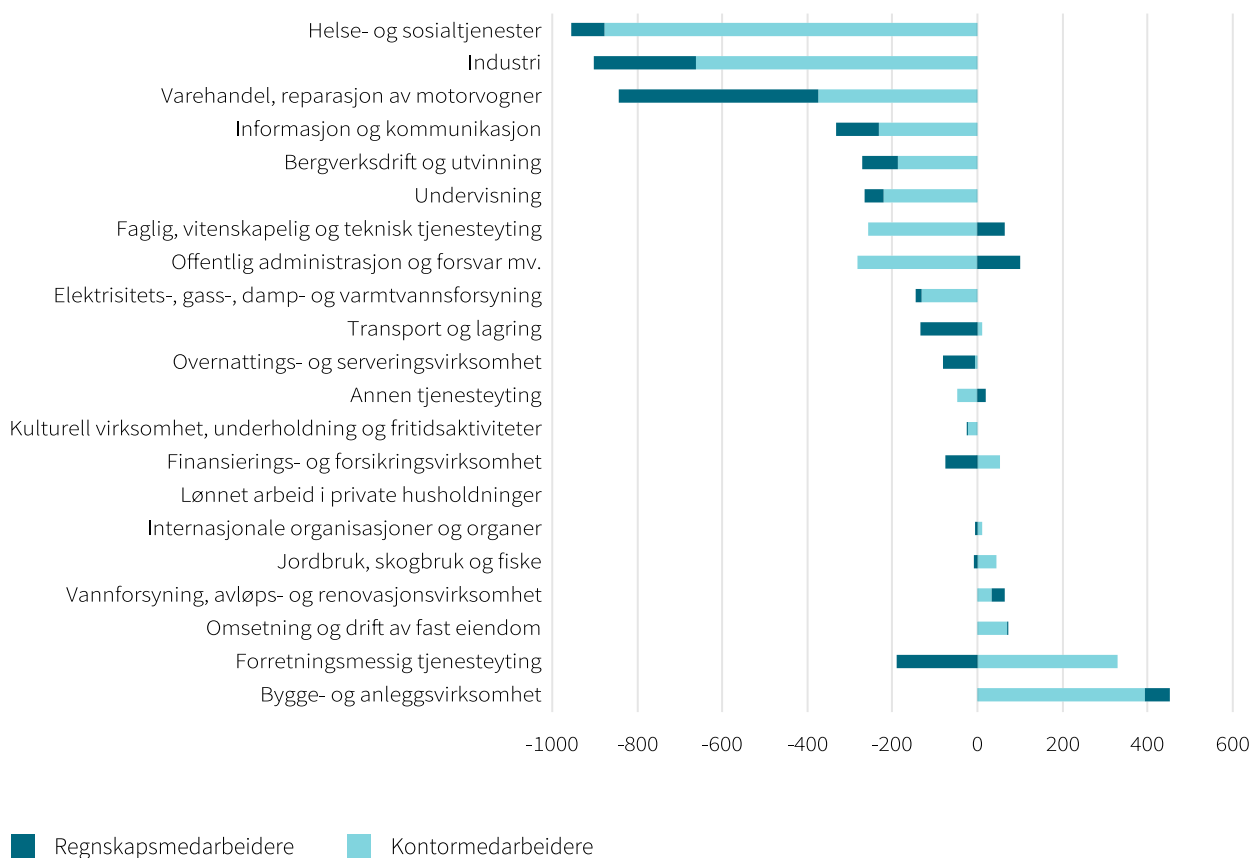
Utvalget har sammenliknet sammensetningen av dem som jobber som kontor- og regnskapsmedarbeidere over tid (analyse med tall fra microdata.no, ikke illustrert). Blant disse viser analysen at det har blitt betydelig færre i aldersgruppa 40–49 år. Blant de som er igjen har utdanningsnivået gått opp. Dette er i tråd med funn fra Barth og Østbakken (2021), som finner at hele fallet i kontoryrker i perioden 2004–2017 har

skjedd blant ansatte med lavere utdanning. Tallene kan samlet sett være tegn på at det er lavt utdannede kontor- og regnskapsmedarbeidere i 40-årene som er mest rammet i den digitale omstillingen. Regnskapsmedarbeidere har et høyt utdanningsnivå for den yngste aldersgruppa, og som andel har også de unge, høyt utdannede økt mer for dette yrket. Det kan tyde på en bevisst rekruttering av unge, høyt utdannede til yrket. Samlet sett kan tallene tyde på at arbeidsgiverne til regnskapsmedarbeidere i større grad enn arbeidsgiverne til kontoryrkene har prioritert å fornye arbeidsstyrken raskt.

Samlet antall sysselsatte kontormedarbeidere og regnskapsmedarbeidere falt fra 2015 til 2019. Størsteparten av fallet kom i helse- og sosialtjenester for kontormedarbeidere og i varehandel for regnskapsmedarbeidere, deretter (for begge yrker) i industrien (figur 2-10). Dette resultatet samsvarer godt med at det på 2010-tallet var en gjennomgripende digitalisering i industri, helse og varehandel. Det er naturlig at yrker som er særlig utsatt for bortfall av arbeidsoppgaver gjennom digitalisering, fikk redusert arbeidskraften i disse næringene. I kapitlene 3 og 4 peker utvalget på hvordan ulike typer digital teknologi og KI er relevant i ulike yrker og næringer, inkludert eksempler fra disse tre næringene.

I den samme perioden, fra 2015 til 2019, har samlet antall sysselsatte (for alle yrker i næringen sett under ett) falt i næringshovedområdene industri og varehandel, men økt i helse- og sosialtjenester. I industrien viser utvalgets egen analyse av perioden en vridning fra høyskoleyrker mot operatører. I varehandelen er det en vridning mot ledere, akademiske yrker og høyskoleyrker. Og i helse- og sosialtjenester er det en vridning mot akademiske yrker. Sistnevnte er i tråd med funn fra Barth og Østbakken (2021), der data fra 2004–2017 blant annet viser en betydelig økning i utdanningsnivået for den lønnsgruppa i analysen deres som er dominert av sykepleiere og lavere funksjonærer. Hvilken betydning digitaliseringen har hatt for disse strukturelle endringene, sammenliknet med andre drivkrefter, krever nærmere analyse.

**Figur 2-10.** Endring i antall sysselsatte kontor- og regnskapsmedarbeidere fra 2015 til 2019, etter næringshovedområde



Kilde: Utvalgets sammenstilling av tall hentet fra [microdata.no](https://microdata.no).

I denne perioden vokste samtidig antall sysselsatte i yrker i personlig tjenesteyting (Barth & Østbakken, 2021). Disse yrkene kunne dermed framstå som mer «motstandsdyktige» i den digitale omstillingen. Koronapandemien ved inngangen til neste periode skulle vise seg å teste denne prediksjonen, som utvalget omtaler i neste underkapittel.

#### Noen erfaringer fra 2010-tallet:

- 2010-tallet illustrerer hvordan en omstilling som går sakte i flere tiår, plutselig kan skyte fart med ny teknologi og nye vaner. Smarttelefonen bidro til å endre de digitale vanene våre drastisk.
- De digitale teknologiene ble bredere og dypere integrert i arbeid og arbeidsoppgaver, noe som ga større rom for forestillinger om alternative framtider.

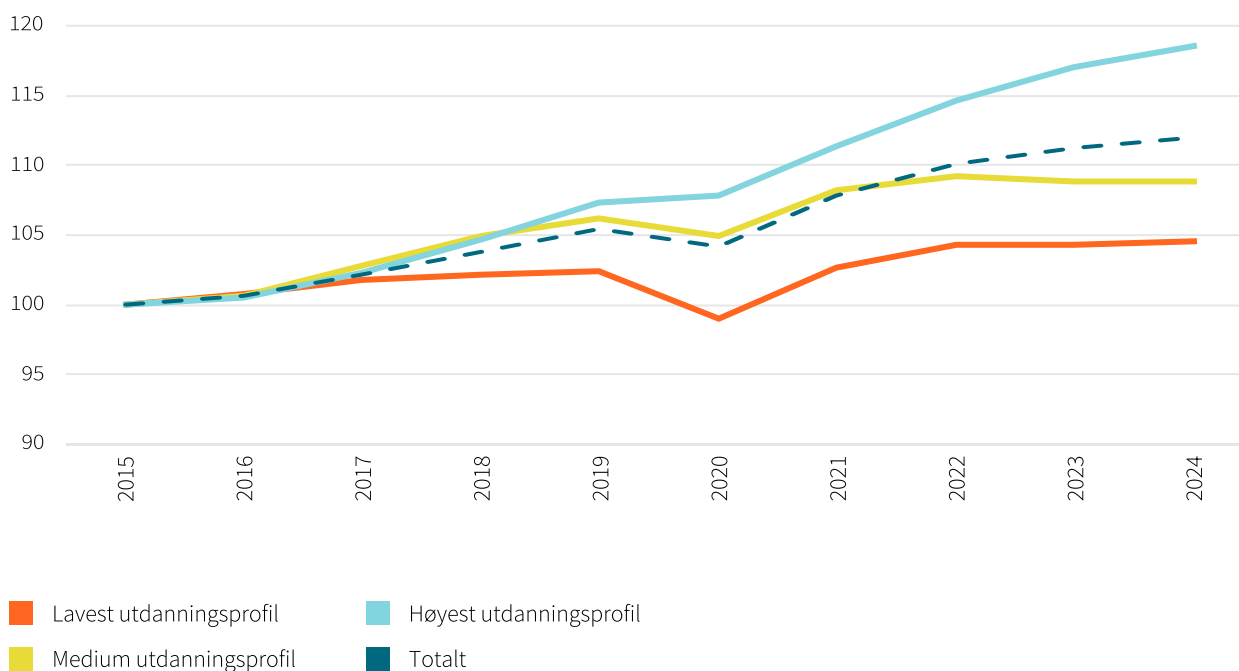
## 2.6 Økt samspill med maskiner i kognitive oppgaver på 2020-tallet

I mars 2020 stengte samfunnet som følge av koronapandemien. Alle landets barnehager, skoler og høyere utdanningsinstitusjoner ble stengt. Kultur- og idrettsarrangementer ble avlyst, og serveringssteder stengte. Arbeidstakere ble anbefalt hjemmekontor, om mulig, og å unngå unødvendige reiser. Kunnskapsmedarbeidere gikk over til digitale møter. Arbeidslivet gjorde et digitalt rykk under koronapandemien. *Perspektivmeldingen*, en stortingsmelding som hvert fjerde år presenterer framtidige utviklinger, utfordringer og muligheter, viet et eget kapittel til digitalisering. I perspektivmeldingen fra 2021, gir søkeordet «digital» 351 treff (Meld. St. 14 (2020-2021)). Til sammenlikning ga søkeordet «digital»

bare 53 treff forrige gang perspektivmeldingen ble publisert bare fire år tidligere.

Skule og Krüger (2021) så nærmere på det digitale rykket under pandemien i lys av sysselsetting i ulike yrker, som en pekepinn på hvilke konsekvenser digitaliseringen kan få på lengre sikt. Før pandemien tydet tallene på en vridning mot høykompetansejobber (Barth & Østbakken, 2021). Denne vridningen virker å ha blitt forsterket under pandemien og fortsetter også etter pandemien. Skule og Krüger (2021) peker på at konsekvensene av at kompetansekravene endrer seg med digitalisering, ikke virker å være massive jobbtap, men kan bety utstøting fra arbeidslivet for noen grupper. Samtidig kan digitale samhandlingsverktøy øke arbeidsdeltakelsen til grupper som avhenger av større fleksibilitet, og på denne måten bidra til inkludering.

**Figur 2-11.** Utvikling i antall sysselsette i yrkesfelt med lavest, medium og høyest utdanningsprofil, indeksert (2015=100)



Kilde: Illustrasjon inspirert av Skule og Krüger (2021), men med oppdaterte tall og andre grupperinger. Data er registerbasert sysselsetting, tall fra SSB (tabell 12542).

Tendensene i oppdaterte tall (figur 2-11) er i tråd med en kompetanseskjev teknologisk utvikling. Tallene viser særlig en knekk i etterspørselen for lavkompetansegruppa og nokså betydelig også for mellomkompetansegruppa, under pandemien. Mye av dette har trolig sammenheng med nedstengingen og det digitale rykket under pandemien, med strenge restriksjoner for fysiske møteplasser.

Om sysselsettingsveksten framover vil være u-formet (polarisering) eller mer topptung (kompetanseskjev teknologisk utvikling), kan avhenge av hvordan yrkene er gruppert, slik Kompetansebehovsutvalget har pekt på tidligere (NOU 2020: 2). Utvalget har imidlertid forsøkt alternative justeringer av grupperingen i lav- og mellomkompetanseyrker (ikke illustrert), som alle peker i retning av en kompetanseskjev utvikling framfor en u-formet sysselsettingsvekst. Oppsummert er utvalgets funn i tråd med indikasjonene til studiene omtalt ovenfor, om at arbeidslivets digitale rykk under pandemien kan ha forsterket vridningen i etterspørselen etter arbeidskraft mot høyt utdannede.

### 2.6.1 Betydningen av KI

I november 2022 ble ChatGPT lansert. GPT står for *Generative Pretrained Transformer*. Som navnet indikerer, genererer ChatGPT tekst basert på forhåndstrening på store mengder tekstdata. ChatGPT ble etter kort tid historiens raskest spredende teknologiplattform, med estimert 100 millioner nye brukere månedlig bare et par måneder etter lanseringen (Acemoglu, 2025). I senere år handler mye av KI-debatten om generativ KI og store språkmodeller som ChatGPT. Debatten er en utvidelse av diskusjonene om hvor stor andel av jobbene «robotene overtar».

Spørsmålet mange stiller seg nå, er om maskinene er i ferd med å få samme type intelligens som mennesker. Mens digitaliseringen tidligere effektiviserte bort rutinemessige og manuelle oppgaver, er spørsmålet nå om digitale løsninger også kan ta over oppgavene til blant annet akademiske yrker og kunstneriske yrker.

Mens prediktiv (smal) KI allerede var tatt i bruk i mange sammenhenger og integrert i arbeidslivet gjennom vanlige top-down-investeringsprosesser, kom generativ KI inn fra motsatt retning: gjennom allmenn

tilgjengelighet og bottom-up-adopsjon, med ukjente bruksområder og usikkert gevinstpotensial.

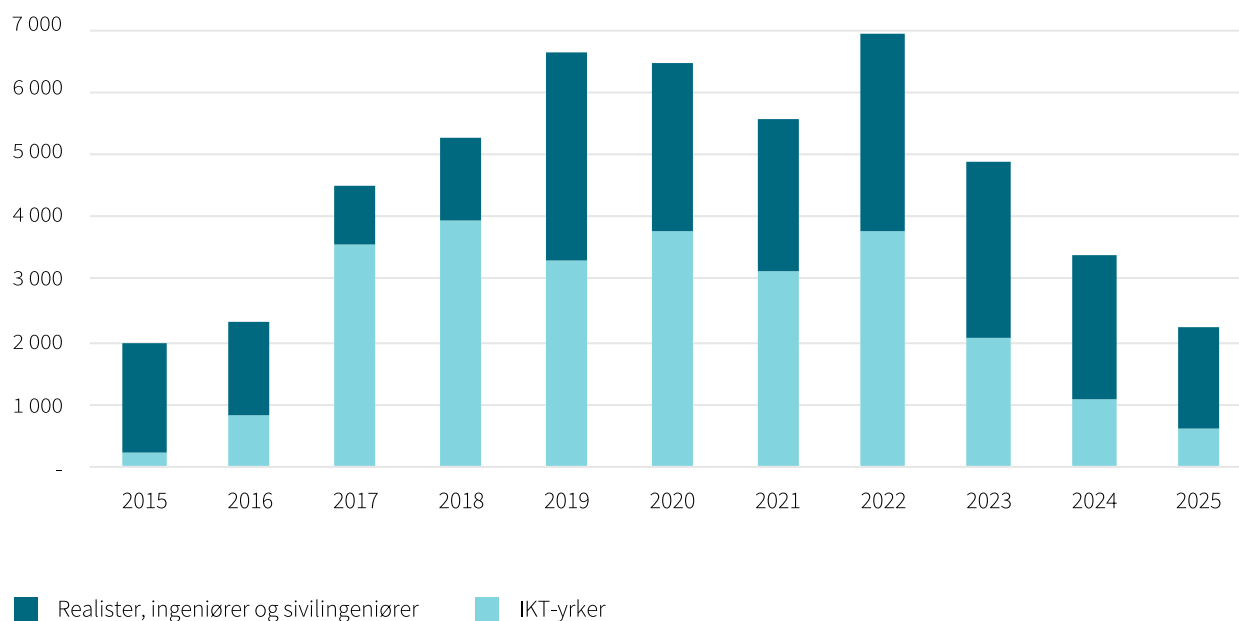
Utviklingen i KI skaper usikkerhet om hvordan bruk av digital teknologi vil påvirke arbeidskraftbehovet framover. Spørsmålet knyttet til generativ KI er særlig hvordan digitale løsninger i større grad kan bidra i oppgaveløsingen til blant annet akademiske yrker. Det er blant annet usikkerhet om utviklingen i virksomhetenes etterspørsel etter arbeidskraft i IKT-yrker, der mangelen på arbeidskraft har falt i senere år, ifølge Navs årlige bedriftsundersøkelse (figur 2-12). Utvalget diskuterer i kapitlene 3 og 4 hvordan utviklingen framover ikke minst handler om hvordan IKT-yrkene omstiller seg til en ny framtid og hvordan målene om verdiskaping og digital suverenitet bidrar til å skape etterspørsel etter IKT-spesialister.

Selv om det har vært mye oppmerksomhet rettet mot generativ KI og store språkmodeller som ChatGPT, vil utvalget understreke at KI er en bredere teknologi enn generativ KI og språkmodeller. Utviklingen av KI har en lengre og bredere historie, blant annet beskrevet av Russell og Norvig (2021). Figur V2.1 i vedleggene til rapporten illustrerer den lange tidslinja til utviklingen av KI internasjonalt og gir nærmere eksempler på ulike typer KI.

For å nevne ett av de tidlige eksemplene innenfor KI-utvikling så foreslo Alan Turing i artikkelen *Computing Machinery and Intelligence* ideen om en «child machine», i betydningen en maskin som kan trenes (Turing, 1950). Senere advarte han om risiko ved maskinutviklingen (Russell & Norvig, 2021). I kapittel 3 beskriver utvalget i et underkapittel om fagspesifikk digital kompetanse hvordan ulike fagfelter har behov for ulike digitale teknologier, inkludert ulike typer KI.

Utviklingen videre i bruk av digital teknologi i arbeidslivet knytter seg, slik som i den historiske utviklingen, ikke bare til teknologiske muligheter, men til holdninger, erfaringer og verdier i samfunnet. Som SSB skriver, kjennetegnes ulike generasjoner av ulike verdier og kulturkonsum: De som vokser opp i samme periode, deler erfaringer som former synet deres på samfunn, politikk og økonomi så vel som vanene deres (Skjerpen & Wiik, 2025).

**Figur 2-12.** Mangel på arbeidskraft, ifølge Navs bedriftsundersøkelse. Yrkesgruppa ingeniør- og IKT-fag (her delt opp), 2015–2025



Kilde: Utvalgets sammenstilling av tall basert på Navs bedriftsundersøkelse i perioden.

Merknad: Utvalget har tatt utgangspunkt i Navs definisjon av yrkesgruppa «ingeniør- og IKT-fag», men har skilt ut IKT-yrker, som dekker yrkesgruppene IKT-rådgivere, IKT-teknikere, så vel som ledere av IKT-enheter. Se Navs nettsider *Om statistikken* for detaljert oversikt over yrker som inngår.

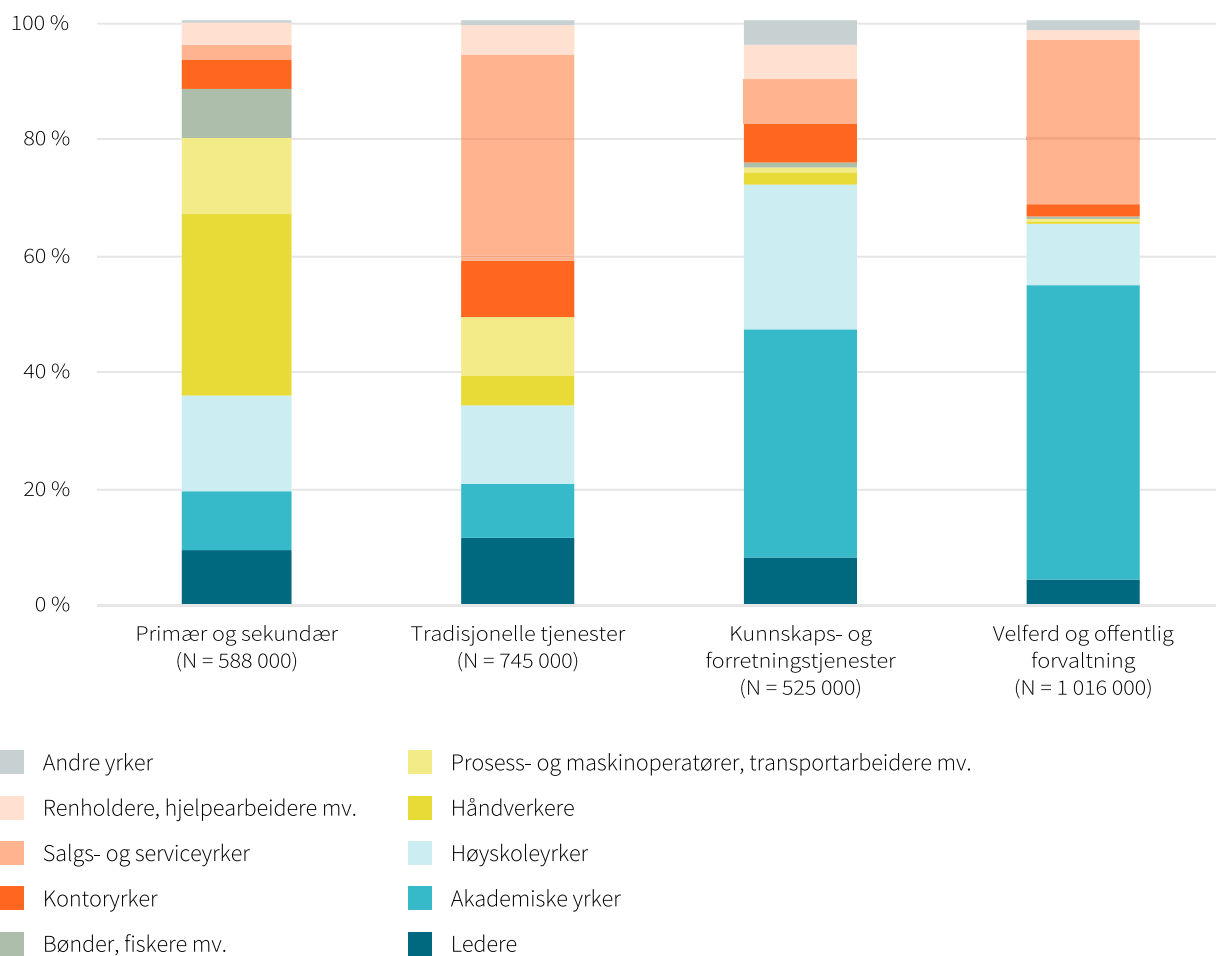
I dag er det et mangfold i den digitale erfaringen og kompetansen i ulike generasjoner i arbeidslivet. Det er rimelig å anta at arbeidslivet kan merke generasjonsforskjeller i en digital omstilling. «Generasjoner» kan imidlertid ikke isolert sett forklare omstillingen (Constanza mfl., 2012; Kriegel, 2015; Rudolph mfl., 2021). Generasjoner kan likevel, sett i en større sammenheng med andre forklaringsfaktorer og større drivere, bidra til en forståelse av omstillingen i samfunnet.

Samtidig som generasjonene er ulike i hvor stor del av livet de har vært eksponert for digital teknologi, tyder de siste tallene fra SSB på at bruken av KI «har skutt fart det siste året», og at «middelaldrende tar igjen de unge i KI-bruk» (Walther-Zhang & Rybalka, 2025). Utvalget går nærmere inn på bruk av KI i dag i kapittel 3. Hovedtemaet for kapittel 3 er kompetansebehovet som kjennetegner arbeidslivet i dag og på kort sikt. Det er da med utgangspunkt i den nærings- og yrkesstrukturen, og ikke minst kjennetegn ved sammensetningen av de sysselsatte, som arbeidslivet har i dag.

Kompetanseprofilen varierer tydelig mellom næringsfeltene. I dag jobber nær 8 av 10 i tertiærnæringene, mens resten jobber i primær- og sekundærnæringene. For å tydeliggjøre noen hovedmønstre har utvalget delt tertiærnæringene i tre: tradisjonelle tjenester, kunnskaps- og forretningstjenester og velferd og offentlig forvaltning (figur 2-13). I tertiærnæringene jobber de fleste i velferd og offentlig forvaltning. Mange jobber også i tradisjonelle tjenester. Hvis for eksempel helse og omsorg har en langsom digital omstilling, har det med andre ord større konsekvenser samlet sett enn om næringer med et lavt antall sysselsatte bruker lang tid.

Hvor digitalisering og KI vil ha størst innvirkning på arbeidskraftbehovet i framtidens arbeidsliv avhenger av en kombinasjon av kjennetegn ved næringsfeltene og yrkesfeltene, så vel som kompetansekravene i enkeltyrker sett opp mot målene for digital omstilling. Utvalget vender tilbake til denne diskusjonen i kapitlene 3 og 4.

**Figur 2-13. Sysselsatte fordelt etter næringsfelt og yrkesfelt, 2024**



Yrkesfelter med liknende utdanningsprofil (nivå) har samme fargegruppe.

*Primær og sekundær:* jordbruk og skogbruk, fiske, fangst og akvakultur, bergverksdrift og utvinning, industri, elektrisitet, vann og renovasjon, bygge- og anleggsvirksomhet

*Tradisjonelle tjenester:* varehandel og motorvognreparasjon, transport og lagring, overnatting og servering, personlig tjenesteyting

*Kunnskaps- og forretningstjenester:* informasjon og kommunikasjon, finans og forsikring, teknisk, vitenskapelig og forretningsmessig tjenesteyting, inkl. eiendomsdrift

*Velferd og offentlig forvaltning:* offentlig administrasjon, forsvar og sosialforsikring, undervisning, helse- og sosialtjenester

Kilde: Utvalgets visualisering med tall for næringer fra SSBs arbeidskraftundersøkelse (årgjennomsnitt). SSB, tabell 09789.

Den historiske utviklingen har samlet bidratt til at Norge i dag er langt fremme i hvor digitalisert landet er. Den norske modellen har, som pekt på tidligere i kapittelet, vært viktig for omstillingstakten i arbeidslivet (Barth mfl., 2003). På denne måten kan den norske modellen bidra til at Norge blir både «mest og best» digitalisert. Abelias omstillingsbarometer følger utviklingen i sentrale indikatorer og sammenstiller tall blant annet fra OECD og Eurostat. Abelia (2025) skriver basert på nyeste utgave av barometeret at Norge er dyktig til å ta i bruk og utnytte eksisterende teknologi, men at evnen er begrenset til å utvikle helt ny og avansert teknologi på egen hånd. Konkret peker Omstillingsbarometeret blant annet på at befolkningen i Norge har gode digitale ferdigheter, offentlige tjenester er i stor grad digitalisert, IKT-sikkerhet er på høyt nivå og at tilkoblingsmuligheter har hatt en betydelig positiv utvikling senere år. Samtidig viser barometeret til at Norge har relativt få IKT-spesialister og en liten IKT-næring og at dette igjen kan bremse bruk av teknologier som KI (Abelia og Oslo Economics, 2025). I kapittel 4 vender utvalget tilbake til hvordan IKT-spesialister kan bidra for å lykkes med digital omstilling.

#### **Noen erfaringer fra 2020-tallet:**

- Arbeidslivets digitale rykk under pandemien kan ha forsterket vridningen i etterspørselen etter arbeidskraft mot høyt utdannede. Dette kan gi en indikasjon på utviklingen videre med bredere og dypere digital omstilling.
- Spørsmålet nå er i hvilken grad digitale løsninger også kan bidra til oppgaveløsingen i akademiske yrker og i hvilken grad teknologistøtten kan gjøre yrkesutøvere i disse feltene mer effektive.
- Utviklingen videre, slik som utviklingen fram til nå, avhenger av målene for den digitale omstillingen.

## **2.7 Erfaringer fra den historiske fortellingen**

Utvalgets innblikk i historien om digital omstilling i Norge indikerer samlet sett at bruk av digital teknologi har bidratt til både verdiskaping og nye arbeidsplasser. Samtidig viser flere eksempler at rasjonalisering av arbeidskraft i en digital omstilling kan være dramatisk

for grupper som mister arbeidet eller opplever endringer i sine arbeidsvilkår som negative.

Usikkerhet om den framtidige utviklingen henger særlig sammen med hvordan samfunnet og arbeidslivet tar i bruk KI, hvordan teknologien reguleres, hvordan teknologien tilpasses og videreutvikles, og hvordan forhandlinger og samarbeid mellom interessegrupper påvirker bruken av digital teknologi.

#### **Oppsummert er dette noen av erfaringene gjennom de ulike epokene:**

- Rasjonalisering av arbeidskraft som følge av en digital omstilling har truffet ulike grupper ulikt. Den norske modellen med små lønnsforskjeller ser ut til å ha bidratt til insentiver til å investere i teknologi og kompetanse, som samtidig kan ha ført til en mer kompetanseskjev utvikling de siste tiårene.
- For mange virksomheter i en digital omstilling har det vært krevende å planlegge behovet for ulike yrkesgrupper, selv bare noen år fram i tid.
- Fordelingen av de sysselsatte mellom næringer og yrker har endret seg over tid. I noen næringer har både sysselsetting og verdiskaping falt. I andre har verdiskapingen økt betydelig også når sysselsettingen har falt, dels drevet av den digitale omstillingen. IKT-næringen har hatt en betydelig vekst både i sysselsetting og verdiskaping.
- Dreiningen i etterspørselen etter arbeidskraft mot høyt utdannede var allerede i gang før digitaliseringen bredde om seg for fullt i norsk arbeidsliv. Digitale rykk de senere årene ser ut til å forsterke vridningen mot høyt utdannede.
- Utviklingen i KI skaper usikkerhet om hvordan bruk av digital teknologi vil påvirke arbeidskraftbehovet framover.
- Utviklingen framover avhenger, på samme måte som utviklingen fram til nå, ikke bare av teknologisk utvikling og muligheter, men av andre store drivere (som geopolitikk), av målene for den digitale omstillingen, og hvem som har innflytelse på hvordan teknologien tilpasses og tas i bruk.

## Kapittel 3

# Kompetansebehov for digital omstilling i dag og på kort sikt

*For å lykkes best mulig med digital omstilling, har arbeidslivet behov for generell, fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse. I tillegg er det behov for muliggjørende kompetanser, som inkluderer fagkompetanse og kritisk tenkning i samhandling med maskiner, innovasjonskompetanse, juridisk og etisk kompetanse. En viktig del av innovasjonskompetansen er digital forestillingsevne og endringsledelse. Ved å møte disse behovene, kan arbeidslivet dra nytte av de store mulighetene som ligger i nye digitale teknologier til å øke verdiskaping, sørge for best mulige omstillingsprosesser og samtidig bidra til mest mulig inkludering.*

Arbeidslivet gikk for alvor inn i en bred digital omstilling fra midten av 1990-tallet. Valgene som enkeltpersoner, virksomheter og det samlede arbeidslivet tok, som del av denne omstillingen, har ført til endringer i nærings- og yrkesstrukturen. Særlig tydelig har den digitale omstillingen i arbeidslivet vært i og mellom tjenestenæringene. I kapittel 2 beskrev utvalget utviklingen fram mot dagens nærings- og yrkesstruktur. Det er med som et bakteppe inn i dette kapitlet.

Etter flere bølger med digitalisering har maskiner avlastet arbeidstakere for en rekke oppgaver, samtidig som arbeidslivet løser andre arbeidsoppgaver mer presist og effektivt. Den digitale teknologien er i rask utvikling, som også betyr at oppgaveløsingen kan bli enda bedre hvis arbeidslivet tar de riktige grepene i møte med den nye teknologien. I dette kapitlet ser utvalget nærmere på behovet for ulike typer digital kompetanse (underkapittel 3.1) og muliggjørende kompetanser (underkapittel 3.2) for å lykkes med den digitale omstillingen. Avslutningsvis ser utvalget på hvordan den digitale omstillingen i arbeidslivet kan variere mellom ulike næringer (underkapittel 3.3).

Regjeringen har som mål at Norge skal bli det mest digitaliserte landet i verden innen 2030, det vil si allerede om fem år (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2024). Fem år fram i tid er også tidsperspektivet i dette kapitlet. Utvalgets vurdering er at Norge først og fremst bør være det best, framfor det mest, digitaliserte landet, der utvalget forstår *best* i tråd med de overordnede målene fra kapittel 1. Samlet sett handler målene om å bevare styrker ved det norske samfunnet og arbeidslivet og om å kombinere verdiskaping og inkludering med digital suverenitet.

Dette kapitlet tar i stor grad utgangspunkt i spørreundersøkelser. Metodiske utfordringer ved slike undersøkelser er omtalt i rapportvedleggene (tabell V1.1). Når kapitlet oppgir andel virksomheter som har svart, er det alltid med utgangspunkt i den delen av utgangspopulasjonen som har svart. Utvalget har lagt mest vekt på de undersøkelsene som her er vurdert som mest informative og av høyest kvalitet.



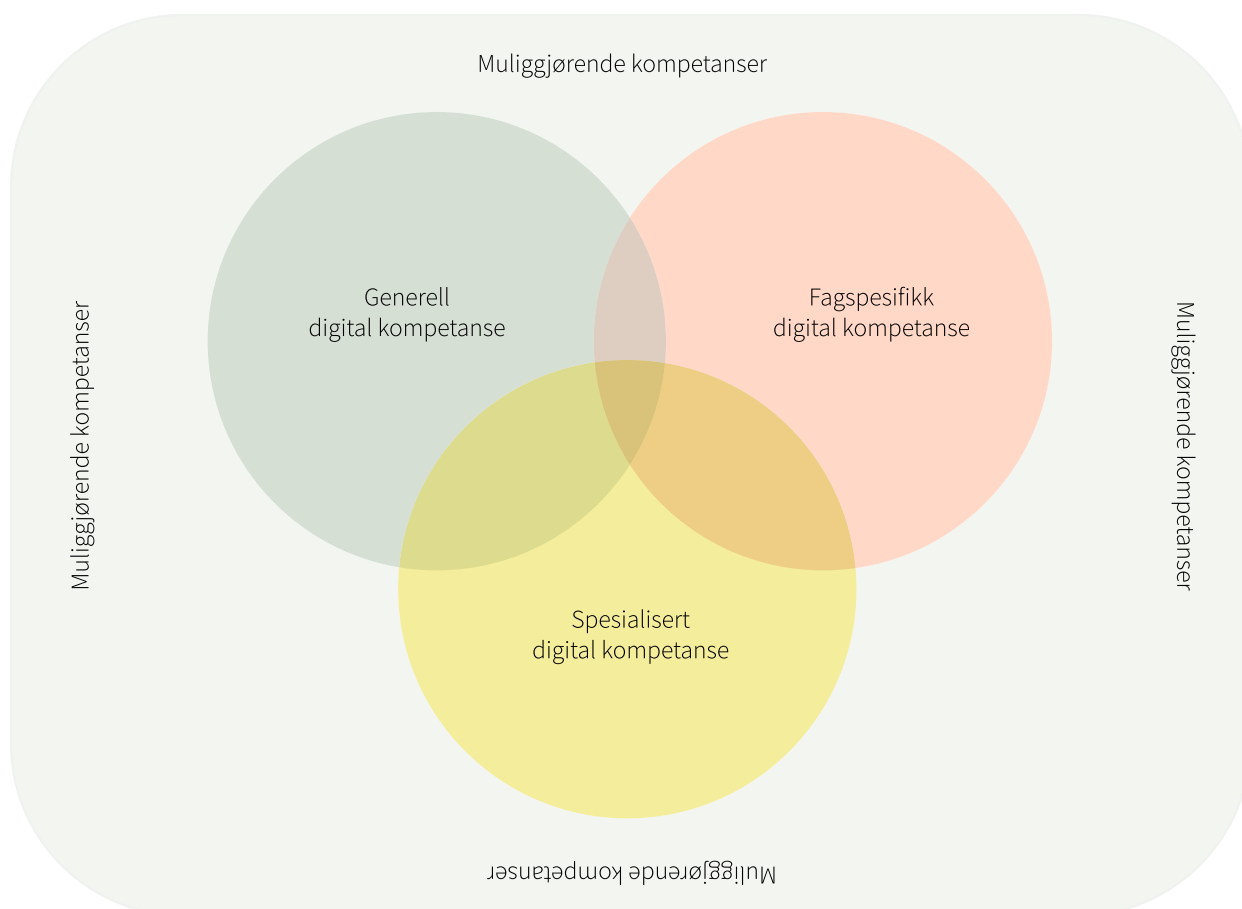
### 3.1 Stor etterspørsel etter generell, fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse

I dette kapitlet argumenterer utvalget at for å lykkes med den digitale omstillingen trenger arbeidslivet ulike typer *digital kompetanse*, så vel som *muliggjørende kompetanser* (figur 3-1). Utvalget har valgt å dele opp de digitale kompetansene i tre kategorier: generell digital kompetanse, fagspesifikk digital kompetanse og spesialisert digital kompetanse. De digitale kompetansene er ikke gjensidig utelukkende kategorier, og virksomhetene trenger arbeidskraft som

har en kombinasjon av ulike typer digital kompetanse. Derfor illustrerer figur 3-1 de tre kompetansene i et venndiagram med overlappende elementer.

Generell digital kompetanse er den grunnleggende evnen til å kunne delta digitalt i utdanning, arbeid og samfunnsniv. Generell digital kompetanse inkluderer kompetanse i trygg og effektiv bruk av verktøy, systemer og grunnleggende algoritmer. Utvalgets forståelse er i tråd med EU-kommisjonens DigComp, som ble oppdatert i november 2025 (EU-kommisjonen, 2025b). Den fagspesifikke digitale kompetansen dreier seg om å kunne løse fagspesifikke oppgaver med digital teknologi som støtte. Spesialisert digital kompetanse er spisset mot å vedlikeholde, utvikle og forbedre IKT-

Figur 3-1. Kompetanse for å lykkes med digital omstilling



Kilde: Kompetansebehovsutvalgets illustrasjon.

Figur 3-2. Generell, fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse



Kilde: Kompetansebehovsutvalgets sammenstilling og tolkning av kunnskapsgrunnlaget.

løsninger og -systemer. Utvalget forstår kompetanse i kunstig intelligens (KI) og sikkerhet og beredskap som underkategorier av de ulike typene digital kompetanse (figur 3-2).

Med de muliggjørende kompetansene mener utvalget både kompetanser som muliggjør god bruk av den digitale teknologien og forsterker de digitale kompetansene, og kompetanser som i seg selv bidrar til transformasjon.

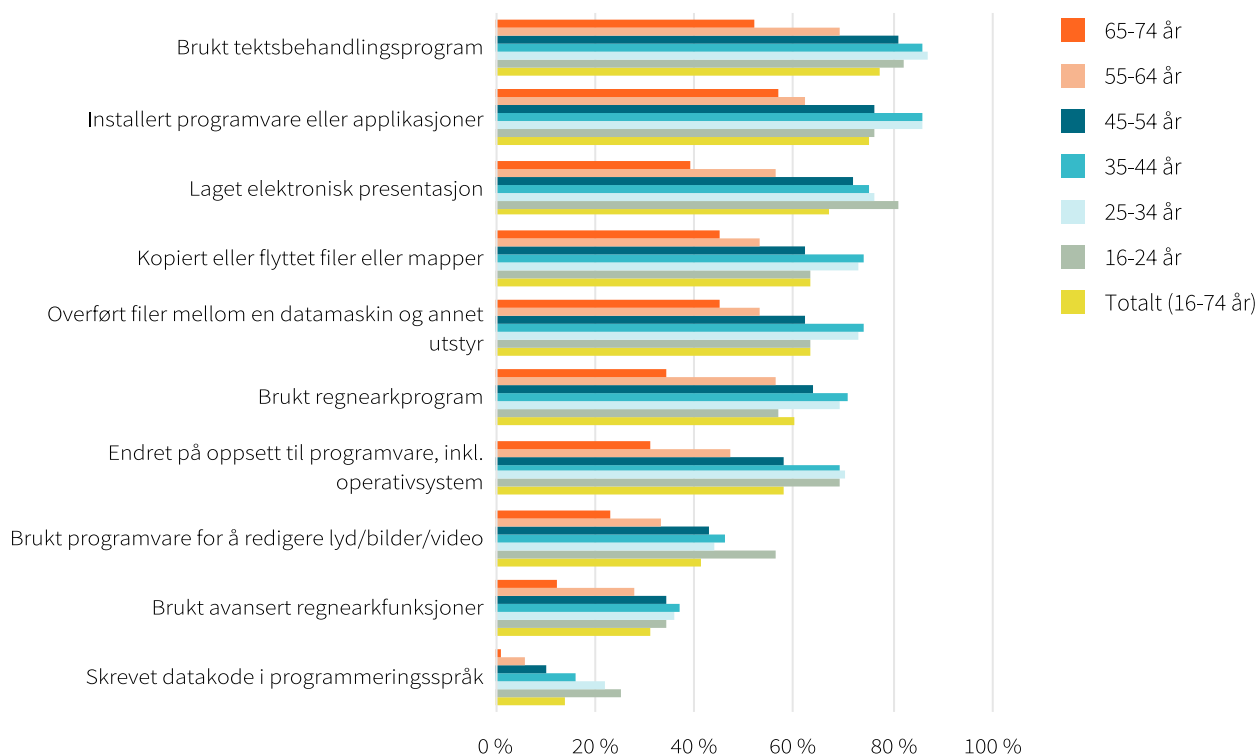
Eksempler på kompetanser som muliggjør god bruk, er fagkompetanse og kritisk tenkning, juridisk og etisk kompetanse. Eksempler på kompetanser som bidrar til transformasjon, er innovasjonskompetanse, inkludert digital forestillingsevne og endringsledelse. På denne måten kombinerer begrepet muliggjørende kompetanser elementer av begreper som *transversal* og *transformative skills* eller *competencies*, som er brukt internasjonalt i ulike sammenhenger og med

ulike vinklinger (EU-kommisjonen, 2024; OECD, 2019). Selve begrepet å *muliggjøre* samsvarer trolig best med det engelske begrepet *to enable*. Synonymer til å muliggjøre, som samtidig fanger opp den brede betydningen utvalget legger i begrepet, er å gjøre mulig, bane vei for og å sette i stand til. De muliggjørende kompetansene er nødvendige for at den digitale teknologiske utviklingen i størst mulig grad skal bli slik som samfunnet ønsker.

### 3.1.1 Generell digital kompetanse

Den nasjonale digitaliseringsstrategien har et mål om at 95 prosent av befolkningen skal ha grunnleggende digitale ferdigheter innen 2030 (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2024). Det er stort behov for generell digital kompetanse i arbeidslivet. Undersøkelser viser dette både i det private næringsliv og i det offentlige.

**Figur 3-3. Erfaringer/ferdigheter med PC- og internettbruk (andel), etter alder, siste tre måneder, 2025**



Kilde: SSBs undersøkelse Bruk av IKT i husholdningen, tabell 11438.

### Bruk av PC og internett

Erfaringer med bruk av PC og internett varierer tydelig mellom aldersgruppene. Gruppen 16–24 år har størst brukerandel for to typer bruk: lage elektronisk presentasjon og bruke programvare for å redigere lyd/bilde/video (figur 3-3). Dette er ikke uventet, siden disse typene bruk er vanlig i skole og studier. Utenom disse to eksemplene er det innenfor aldersintervallet 25–44 år at brukerandelen er størst på tvers av ulike typer PC- og internettbruk som er del av den digitale arbeidshverdagen, som å overføre filer eller flytte mapper. Aldersgruppen 65–74 år har lavest brukerandel på tvers av de ulike typene bruk. Heller ikke dette er uventet, siden mange i denne gruppa har gått av med pensjon og spørsmålet om bruk gjelder for de siste tre månedene.

Bruk og kompetanse er ikke direkte sidestilt, og det finnes mer kunnskap om bruken av digitale verktøy enn om faktisk digital kompetanse. Selv om undersøkelser av bruk har begrensninger, gir de et inntrykk av befolkningens digitale kompetanse gjennom å indikere utbredelse av og erfaring med digital teknologi.

### Behovet for generell digital kompetanse i arbeidslivet

Det er behov for generell digital kompetanse i hele arbeidslivet, både i privat næringsliv og i de ulike delene av offentlig sektor, enten det er kommuner, fylkeskommuner eller statlige virksomheter.

Hvert år gjennomfører NIFU en undersøkelse blant NHOs medlemsbedrifter om deres kompetansebehov: NHOs kompetansebarometer. NHOs bedrifter dekker utelukkende deler av privat sektor, og offentlig sektor er dermed ikke representert. Digital kompetanse er ett av særtemaene i den nyeste undersøkelsen, som ble gjennomført i 2024 (Furholt & Børing, 2025). I underkant av 2 200 NHO-bedrifter har svart på spørsmålene om digital teknologi. Halvparten av dem svarer at innføring av digital teknologi har ført til endrede kompetansebehov, og nær 6 av 10 svarer at det fører til endringer i arbeidsoppgaver og -prosesser. Både bedriftenes størrelse og bransje har betydning for svarene. Rundt 3 av 10 NHO-bedrifter svarer at de mangler kompetanse i å ta i bruk digital teknologi, i kompetansebarometeret tolket som «generell

IKT-kompetanse». Undersøkelsen tyder på at for å nyttiggjøre seg mulighetene som digital teknologi medfører, har NHO-bedriftene behov for heving av den generelle IKT-kompetansen i bruk av digitale plattformer, standard programvare og digital sikkerhet.

Behovet for generell digital kompetanse er også tydelig i kommunesektoren. I 2023 oppga rundt 85 prosent av kommunene og fylkeskommunene at de hadde behov for å utvikle de grunnleggende digitale ferdighetene blant sine ledere og ansatte (KS, 2023). Den nyeste undersøkelsen fra 2025 oppgir ikke direkte tall for dette, men det står at det er små endringer sammenliknet med forrige måling i 2023 (KS, 2025b). I undersøkelsen omfatter grunnleggende digitale ferdigheter blant annet digital navigering, kildekritikk og personvern og overlapper dermed med utvalgets forståelse av generell digital kompetanse. KS peker på at mulighetene for bred bruk av KI er et relativt nytt fenomen. 6 av 10 kommuner og 8 av 10 fylkeskommuner har iverksatt tiltak for å øke KI-kompetansen blant sine ansatte (KS, 2025b).

Digital sikkerhetskompetanse er en del av generell digital kompetanse og en forutsetning for trygg bruk av IKT på alle nivåer i samfunnet, fra vanlige brukere til yrkesutøvere og spesialister i ulike områder (Regjeringen, 2019). I 2024 manglet rundt 1 av 3 NHO-bedrifter generell digital kompetanse knyttet til digital sikkerhet (Furholt & Børing, 2025). Nasjonal sikkerhetsmyndighet har tidligere pekt på at sikkerhetskompetansen i befolkningen ikke er god nok, og har foreslått et kompetanseløft for nasjonal sikkerhet hvor sikkerhetsfaglig forståelse bygges på alle nivåer. Det er blant annet behov for å bygge kompetanse i sikkerhetsstyring og risikovurdering og å kunne tolke den sikkerhetspolitiske situasjonen. Det er også viktig å forstå hvordan egen virksomhet har betydning for den nasjonale sikkerheten (NSM, 2023).

### **Bruk av KI**

Som utvalget pekte på i kapittel 2, finnes det mange ulike typer KI. De senere årene har det blitt økt oppmerksomhet mot generativ KI, også i spørreundersøkelser, blant annet fordi dette er en type KI som store deler av arbeidslivet nå bruker daglig og i stort omfang. Bruk av generativ KI varierer mellom aldersgrupper, men som utvalget pekte på i

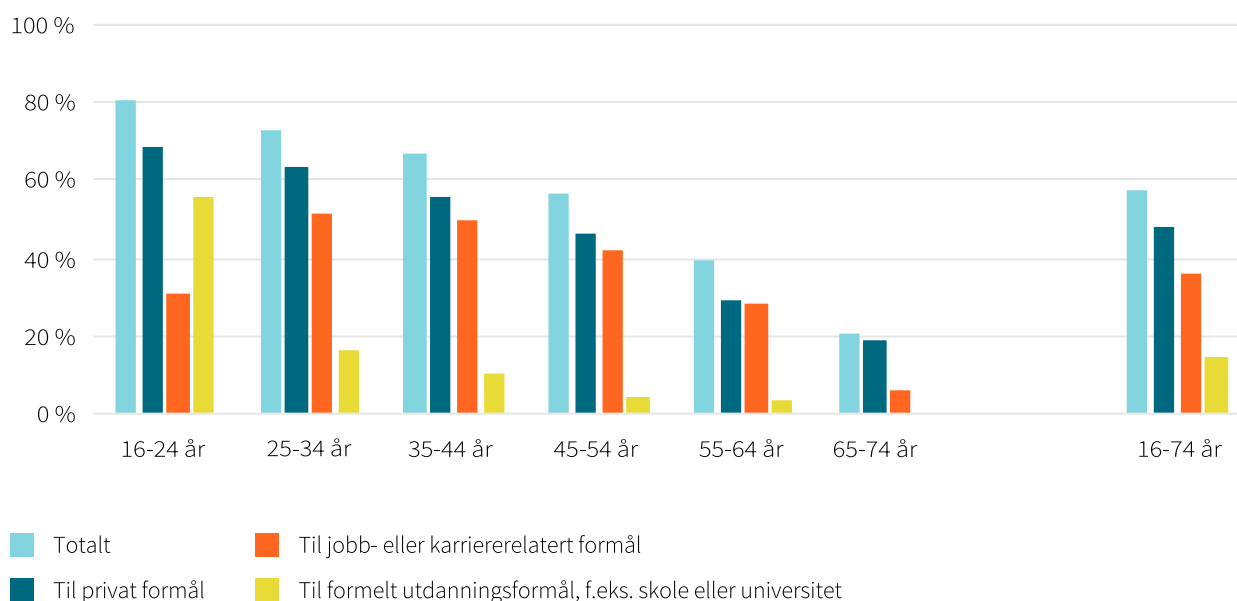
kapittel 2, har bruken av KI «skutt fart det siste året» og «middelaldrende tar igjen de unge i KI-bruk» (Walther-Zhang & Rybalka, 2025). Dette følger av SSBs undersøkelse *Bruk av IKT i husholdningen*. Samme undersøkelse viser at bruk av generativ KI er høyere blant menn enn blant kvinner, samlet sett. Økningen i KI-bruk fra våren 2024 til våren 2025 er imidlertid størst for kvinner (ikke illustrert).

Andelen som bruker generativ KI til jobb- eller karriererelaterte formål, varierer mellom aldersgruppene og er størst i aldersintervallet 25–44 år. Dette er som ventet, siden disse både er generasjoner med erfaring med digital teknologi og er befolkningsgrupper som er blant de mest aktive i arbeidslivet. De yngste bruker generativ KI særlig til private formål (figur 3-4).

Gjennom intervjuer blant medlemmer av arbeidstakerorganisasjonen Unio, som primært representerer arbeidstakere i offentlig sektor, kommer det fram at mange ansatte mener de får for lite eller mangelfull opplæring, kompetanseheving og hjelp til KI på arbeidsplassen. Noen opplever også utfordringer med å finne fram til relevante kurs og relevant opplæring i KI. Flere av de som ble intervjuet, pekte på at ledelsen mangler oversikt over kompetansebehovene, og at ingen egentlig vet hva de skal lære om KI (Flobakk-Sitter mfl., 2024). Resultatene underbygges av Sintefs rapport for Akademikerne, som representerer arbeidstakere både i privat og i offentlig sektor: Bare 26 prosent av dem som jobber på en arbeidsplass som bruker KI opplever å ha fått tilstrekkelig opplæring i hvordan de kan bruke KI-verktøy i jobben. Opplæringen er noe mer utbredt i privat sektor (31 prosent) enn i offentlig sektor (23 prosent) (Kamsvåg mfl., 2025).

Internasjonalt er det også tegn til udekkede behov i generell KI-kompetanse. Cedefops *AI skills survey* fra 2024, som er basert på intervjuer med over 5 300 ansatte fra elleve EU-land på tvers av alder, utdanningsnivåer og yrker, viser at om lag 40 til 60 prosent av de europeiske arbeidstakerne i undersøkelsen har svak generell KI-kompetanse (*AI literacy*). 40 prosent vet i liten grad når det er hensiktsmessig å bruke en maskin framfor et menneske til å gjøre en oppgave, mens halvparten mangler

**Figur 3-4. Bruk av generativ KI i befolkningen de siste tre månedene, etter aldersgruppe og formål ved bruk, 2025**



Kilde: SSBs undersøkelse Bruk av IKT i husholdningen, tabell 14365. Generativ KI er da definert «som ChatGPT, Bing Chat, Bard, LLaMA, Midjourney, DALL-E».

kunnskap om etiske problemstillinger som kan oppstå ved bruk av KI. Over 60 prosent vet ikke hvordan en maskin lærer fra data (Cedefop, 2025). Maskinlæring er ikke nødvendigvis noe alle bør kjenne til, men det er viktig for å forstå styrker og svakheter ved verktøyene.

#### **Behovet for generell KI-kompetanse i arbeidslivet**

Det er ikke bare arbeidstakerne som etterspør KI-kompetanse. Det er tegn til udekkede behov for generell KI-kompetanse også i virksomhetene. Blant virksomheter i næringslivet som ikke allerede bruker KI, men som har vurdert å bruke det, oppgir nær 8 av 10 at mangel på relevant kompetanse er en hindring. Dette inkluderer alle relevante næringer utenom finansnæringene, som det mangler tall for i undersøkelsen. Andelen som opplever mangel på relevant kompetanse som en hindring, har økt betydelig over tid, fra 58 prosent i 2021 til 77 prosent i 2025. Andelen varierer mellom næringene, og blant næringer undersøkelsen har tall for, er andelen lavest i varehandel og IKT (SSB, tabell 13272, ikke illustrert). Dette henger trolig sammen med at disse næringene har lang og bred erfaring med digital teknologi og

KI. Kompetansebehovsutvalgets egen undersøkelse av stillingsannonser tyder også på at etterspørselen etter KI-kompetanse sprer seg utenfor IKT-næringen (Kompetansebehovsutvalget, 2026b).

En større andel NHO-bedrifter enn tidligere har tatt i bruk verktøy basert på KI, men mange opplever å mangle kompetanse til å ta i bruk verktøyene. Her kan utvalget dra paralleller til Studiebarometeret: 81 prosent av studentene bruker generativ KI i studiearbeidet, men 67 prosent oppgir å ha fått ingen eller lite opplæring i KI (Bjaaland mfl., 2025). Dermed kan det oppstå en situasjon der både nye kandidater og dagens ansatte og virksomheter øker bruken av KI raskere enn opplæringen i bruken. Dette er ikke nødvendigvis problematisk, fordi i Norge er arbeidsplassen en god og viktig læringsarena. Det er læring nettopp i det å prøve ut nye løsninger, og kunnskap oppstår fra erfaringer, justeringer, deling og nye tanker og ideer. Samtidig kan det skape utfordringer hvis det er stor usikkerhet om hva som er god bruk av nye digitale teknologier.

Tilliten til KI blant arbeidstakere forutsetter digital modenhet og kunnskap om KI (KS, 2024). Kommunene rapporterer om begrenset kompetanse og kapasitet til å vurdere mulighetene som KI kan gi for omstilling, effektivisering og bedre tjenester. Det er blant annet behov for at de ansatte klarer å stille de riktige spørsmålene når de bruker generativ KI fordi dette påvirker informasjonen de får tilbake (KS, 2024). Små kommuner har begrensede ressurser og fagmiljøer, som gjør regionale nettverk viktige for å dele på ressurser.

Over halvparten av kommunene i Norge opplever manglende kompetanse i egen virksomhet som en barriere (i stor eller svært stor grad) for bruk av KI. Det kommer fram i 2025-undersøkelsen *IT i praksis*. En fjerdedel av de statlige virksomhetene svarer det samme (Rambøll, 2025). Nasjonalt er behovet for generell KI-kompetanse blant annet uttrykt gjennom et dypdykk i ti statlige virksomheter, der kompetanse er en nøkkelfaktor for å realisere potensialet av generativ KI og der det er behov for å styrke ansattes praktiske ferdigheter i bruk av KI-verktøy (Rambøll & Comte Bureau, 2025). Funn i Statens arbeidsgiverbarometer underbygger dette: KI peker seg ut som en kompetanse det er særlig behov for å utvikle blant de ansatte (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2025).

Alt i alt indikerer undersøkelsene både blant arbeidstakere og arbeidsgivere, i alle sektorer og også

internasjonalt, at det er et etterslep i den generelle digitale kompetansen, som en konsekvens av rask innføring av KI i arbeidslivet.

### 3.1.2 Fagspesifikk digital kompetanse

For å lykkes med den digitale omstillingen, er det behov for fagspesifikk digital kompetanse, som utvalget har definert som digital kompetanse for å løse fagspesifikke arbeidsoppgaver. Utvalget har skilt dette fra den muliggjørende kompetansen «fagkompetanse og kritisk tenkning som er omtalt i underkapittel 3.1.3. De to kompetansene er nært relatert til hverandre og i litteraturen er de brukt om hverandre. Tabell 3-1 framhever derfor skillet mellom de to, slik utvalget har avgrenset begrepene i kapitlet.

Begrepet fagspesifikk digital kompetanse er, slik utvalget definerer begrepet, foreløpig mindre utbredt i kunnskapsgrunnlaget som utvalget har sett på enn generell og spesialisert digital kompetanse. KS har imidlertid brukt begrepet profesjonsfaglig digital kompetanse, som i stor grad virker å tilsvare det utvalget her omtaler som fagspesifikk digital kompetanse. I kommuner og fylkeskommuner framstår behovet for profesjonsfaglig digital kompetanse som større enn behovet for både generell og spesialisert digital kompetanse. Andel kommuner og fylkeskommuner (samlet) som oppgir behov for

Tabell 3-1. Avgrensning av relaterte begreper

<p><b>Fagspesifikk digital kompetanse</b></p> <p>En <b>digital</b> kompetanse (underkapittel 3.1.2)</p> <p>Digital kompetanse knyttet til et fag</p> <p>Handler om å bruke digitale verktøy og KI i oppgaveløsingen</p>	<p><b>Fagkompetanse og kritisk tenkning</b></p> <p>En <b>muliggjørende</b> kompetanse (underkapittel 3.2.1)</p> <p>Faglig dømmekraft, kritisk vurdering og refleksjon</p> <p>Handler her om å forstå, vurdere og regulere bruk av digital teknologi</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Kilde: Kompetansebehovsutvalgets avgrensninger i kapitlet.

profesjonsfaglig kompetanse har økt mye på kort tid, fra 63 prosent i 2021 til 91 prosent i 2023. I kommunene er det tegn til at mangel på fagspesifikk digital kompetanse forsinket innføringen av ny teknologi (KS, 2023). Den nyeste arbeidsgivermonitoren fra KS oppgir ikke tall, men det står at det «fortsatt er den profesjonsfaglige digitale kompetansen som vurderes som viktigst» (KS, 2025b).

Hvilken fagspesifikk digital kompetanse det er behov for, varierer per definisjon mellom fagområdene: Det er mange ulike typer digital teknologi, inkludert ulike typer KI, og det varierer mellom ulike fag- og yrkesområder hvilke teknologier som bidrar til å løse arbeidsoppgavene. Tabell 3-2 er en illustrasjon på noe av det digitale teknologi kan gjøre i dag, spisset mot

KI (se vedlegg V3.1 for utdypning). Eksemplene på de ulike typene KI er basert på Russell og Norvig (2021), og som de skriver, er dette «not magic or science fiction». Snarere er KI utviklet over tid på tvers av fagfelter og er digitale teknologier som gir reell støtte i det faglige arbeidet i ulike yrker og næringer.

Eksemplene illustrerer at KI ikke bare kan avlaste mennesker på mange måter i dagliglivet og på arbeidsplassen, men også hjelpe arbeidstakere med å utføre oppgavene mer presist, raskere og mer effektivt. Arbeidslivet trenger kompetanse på alle disse teknologiene: fagspesifikk digital kompetanse. Den fagspesifikke digitale kompetansen i eksemplene i tabell 3-2 handler samlet sett om å tolke data og å tolke prediksjoner, justere, overvåke og kvalitetssikre.

**Tabell 3-2. Noen utvalgte eksempler på hva KI kan gjøre, sammen med nødvendig fagspesifikk kompetanse møte med teknologien**

Type KI	Hva kan KI gjøre	Arbeidskraft- og kompetansebehov	Eksempler på relevante yrkesområder
autonome kjøretøy	tolke sensordata, forutsi bevegelser og styre i sanntid	tolke data i system, overvåke styring, operativ kontroll	transport og lagring, forsvarsaktiviteter
avanserte mobile roboter	styre balanse, bevegelse og samhandling i krevende miljø	justere og overvåke oppgaver og innstillinger i styringssystem	industri, renhold, overnatting og servering, helse
autonom planlegging	planlegge og optimalisere oppgaver og ruter	tolke planer og konfigurere oppgaver, vurdere risiko	transport, logistikk, administrasjon
tale-gjenkjenning	tolke tale og utføre handlinger i sanntid	kvalitetssikre tale til tekst, bruke og tilpasse fagspråk	informasjon, kommunikasjon, tjenesteyting, finans/forsikring
anbefalings-systemer	analysere historikk og foreslå innhold/produkter/tjenester	justere målgrupper og preferanser i digitale verktøy	kultur, underholdning, varehandel, tjenesteyting
bildeforståelse	gjenkjenne, analysere og beskrive bilder	bruke bildeanalyseverktøy og kvalitetssikre resultater	kunst, kultur, design, media, kunnskapsintensive næringer
medisinsk diagnostikk	analysere medisinske bilder og pasientdata for mønstre	bruke analysene i medisinske bilder og journalsystemer	helse- og sosialtjenester
klima-analyse	finne mønstre og ekstreme hendelser i store datasett	bruke modeller og digitale verktøy, tolke prediksjoner	vitenskapelige og teknisk tjenesteyting og forskning
tekst- og kode-generering.	lære mønstre i store datasett for å generere tekst og kode	instruere, etterspørre, justere og kvalitetssikre generert tekst og kode	IKT, faglig og vitenskapelig tjenesteyting, offentlig forvaltning, undervisning

Kilde: Eksempler på ulike typer KI er basert på Russell og Norvig (2021).

Merknad: Eksempelet med tekstgenerering er lagt til, siden ChatGPT ble lansert etter Russel og Norvigs bok ble publisert. Tabellen sammenfatter store mengder informasjon og er ment som en ikke-uttømmende illustrasjon på begrepet.

### 3.1.3 Spesialisert digital kompetanse

Spesialisert digital kompetanse handler blant annet om kompetanse til å utvikle, tilpasse og vedlikeholde IKT-løsninger og -systemer. De fleste virksomheter trenger ansatte eller innleide eksperter med slik kompetanse, selv om de normalt ikke utgjør en stor andel av antall ansatte i virksomheten. Spesialisert KI-kompetanse, som er en underkategori av spesialisert digital kompetanse, kan knytte seg til en rekke ulike kompetanseområder, for eksempel design, datavisualisering, oversetting og etikk (McKinsey & Company, 2025).

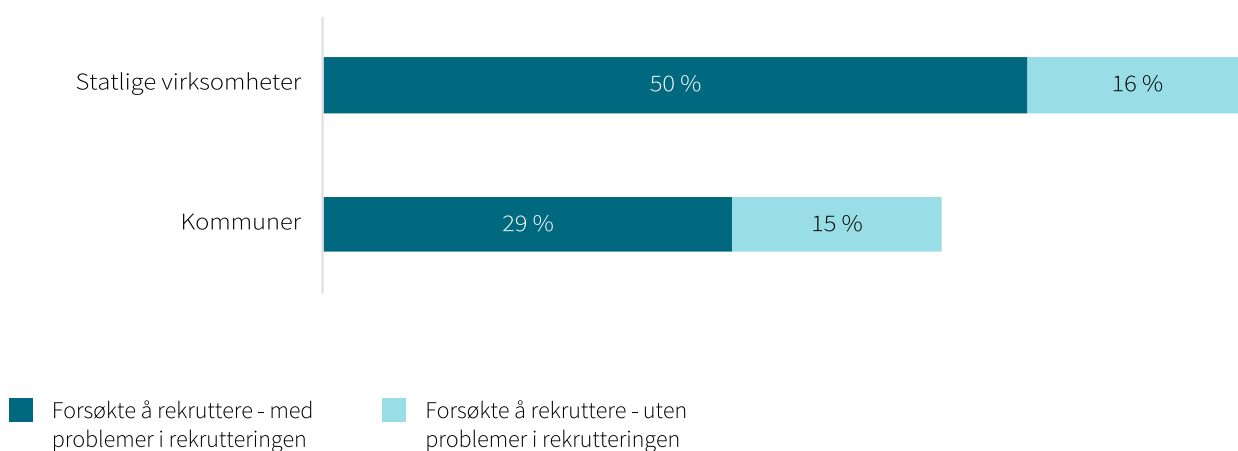
Outsourcing av IKT-oppgaver til utlandet kan bli en utfordring i en stadig mer urolig verden. Virksomheter i Norden har generelt blitt mer skeptiske til å outsource IKT-oppgaver til utlandet de siste årene (Whitelane Research & PA Consulting, 2023). Dersom utviklingen i den geopolitiske situasjonen den siste tiden fortsetter, kan det medføre økt behov for kompetanse til å vurdere om det er sikkert og ansvarlig å flytte oppgaveløsning til utlandet. Hvis omfanget av oppgaver som tjenesteutsettes (outsources) går ned på grunn av sikkerhetshensyn, vil det samtidig kunne bli behov for flere personer til å gjøre disse oppgavene innenfor landets grenser.

#### Behov for IKT-spesialister

Det er behov for spesialisert digital kompetanse. Dette ser utvalget blant annet fra SSBs undersøkelse om bruk av IKT i offentlig sektor. 2 av 3 statlige virksomheter svarte våren 2025 at de hadde forsøkt å rekruttere IKT-spesialister det siste året (figur 3-5). Det er omtrent like stor andel som de fem foregående årene. Mange av de statlige virksomhetene har problemer med rekrutteringen. Behovet for IKT-spesialister varierer etter virksomhetsstørrelse, med større behov og rekrutteringsutfordringer i virksomheter med over 500 ansatte. 4 av 10 statlige virksomheter opplevde i 2025 manglende kompetanse som en stor eller svært stor hindring for å utvikle digitale tjenester. Denne andelen har økt over tid (SSB, tabell 10611).

44 prosent av kommunene har forsøkt å rekruttere IKT-spesialister det siste året, og mange av dem hadde problemer i rekrutteringen (figur 3-5). Andel kommuner som har forsøkt å rekruttere IKT-spesialister, øker med innbyggertallet til kommunen, ifølge samme undersøkelse. Blant fylkeskommunene (ikke illustrert), har 8 av 10 forsøkt å rekruttere IKT-spesialister, og en stor andel av disse med rekrutteringsproblemer. Fylkeskommunene inkluderer her ikke Oslo, siden Oslo i denne SSB-undersøkelsen bare inngår blant kommunene og ikke fylkeskommunene. En stor andel

**Figur 3-5.** Andel statlige virksomheter og kommuner som forsøkte å rekruttere IKT-spesialister det siste året, med og uten rekrutteringsproblemer, 2. kvartal 2025



Kilde: SSBs undersøkelse om bruk av IKT i offentlig sektor. SSB, tabellene 10860 og 12038. Alle 209 statlige virksomheter med minst 10 ansatte og 353 av 357 kommuner i utvalget svarte på undersøkelsen.



kommuner (55 prosent) og fylkeskommuner (71 prosent) opplevde i 2025 manglende kompetanse som en stor eller svært stor hindring for å utvikle digitale tjenester. Denne andelen har økt fra året før (SSB, tabell 12036).

Kommunal sektor jobber med å utvikle KI-baserte innbyggertjenester. Dette kan bidra til behov for IKT-spesialister. For eksempel utvikler Kristiansand kommune digital KI-basert helsehjelp til innbyggerne, og Helsedirektoratet har anbefalt å starte arbeidet med å etablere en offentlig KI-tjeneste som svarer på helserelaterte spørsmål. KS' Arbeidsgivermonitor (KS, 2025b) viser at 65 prosent av kommunene synes det er litt utfordrende (29 prosent), ganske utfordrende (27 prosent) eller meget utfordrende (9 prosent) å rekruttere IKT-utdannede. Videre synes 90 prosent av fylkeskommunene det er litt utfordrende (36 prosent), ganske utfordrende (45 prosent) eller meget utfordrende (9 prosent) å rekruttere IKT-utdannede. Undersøkelsene fra SSB og KS er ikke direkte sammenliknbare. Spørsmålsformuleringene og begrepene er ulike i de to undersøkelsene, og hvor mange som har deltatt (se tabell V1.1 i rapportvedleggene).

I 2023 oppga rundt 60 prosent av norske kommuner og fylkeskommuner behov for å utvikle den spesialiserte digitale kompetansen blant sine IKT-ansatte (KS, 2023). Et eksempel på tiltak som kan bidra til dette er KS Digital, som tilbyr digitale fellestjenester, kompetansestøtte og samordning. Ved å samle digital spisskompetanse og utvikle løsninger i tett samspill med kommuner og fylkeskommuner, vil KS Digital realisere tjenester som gir lokal nytte og samtidig kan skaleres til hele sektoren, med mål om bedre ressursutnyttelse, raskere innføring og økt gjennomføringskraft.

Blant NHOs medlemsbedrifter svarte en femtedel at de manglet spesialisert IKT-kompetanse i NHOs kompetansebarometer 2024 (Furholt & Børing, 2025). Undersøkelsen viser at medlemsbedriftene mener at digital teknologi særlig vil gi mer behov for teknologi- og IKT-kompetanse og kritisk og analytisk tenkning de neste tre til fem årene (Furholt & Børing, 2025), det vil si spesialisert digital kompetanse og det utvalget beskriver som en av de muliggjørende kompetansene,

i kombinasjon. I lys av den geopolitiske situasjonen, vil også behovet for personer med bakgrunn i IT, digital sikkerhet og andre teknologiområder kunne øke de neste årene (NSM, 2023). Det vil gjelde hele arbeidslivet.

Selv om alle må ha et visst nivå av digital sikkerhets- og beredskapskompetanse (som er del av den generelle digitale kompetansen) for at Norge skal lykkes med digital omstilling, er det samtidig behov for spisskompetanse i digital sikkerhet og teknologiutvikling (NSM, 2023). I 2024 manglet over 1 av 3 NHO-bedrifter spesialisert digital kompetanse i digital sikkerhet (Furholt & Børing, 2025). Det er også behov for spisskompetanse til å drifte og vedlikeholde infrastruktur som samfunnet er avhengig av, inkludert digital infrastruktur (Ekomsikkerhetsutvalget, 2025). I regjeringens strategi for digital sikkerhetskompetanse fra 2019 var det et mål å utdanne nok spesialister i digital sikkerhet og at digital sikkerhet er tilstrekkelig inkludert i utdanninger der IKT har en sentral plass (Regjeringen, 2019).

### **Etterspørselen etter IKT-spesialister har flere forklaringer**

IKT-spesialister jobber på tvers av næringer. Hver femte virksomhet i norsk næringsliv sysselsatte en IKT-spesialist i 2024. Dette er det høyeste tallet noensinne (SSB, tabell 10965). Antallet IKT-spesialister har vokst med hele 22 prosent fra 2020 til 2024, sammenliknet med bare sju prosent for den generelle sysselsettingen. Veksten for IKT-spesialister har vært aller sterkest i helse- og sosialtjenester (SSB, 2025b). Samtidig vet vi at sysselsetting avhenger av tilbudet av arbeidskraft. Dermed kan etterspørselen være større enn sysselsettingen. Arbeidslivet er avhengig av nok kvalifiserte arbeidstakere for at sysselsettingen skal kunne øke når etterspørselen gjør det.

Mangelen på arbeidskraft i IKT-yrker har gått ned i senere år, ifølge Navs bedriftsundersøkelse (Nav, 2025), som utvalget illustrerte i kapittel 2. Den estimerte mangelen på arbeidskraft fra denne undersøkelsen vil variere over tid, og jo mer yrkene er brutt ned, desto større er usikkerheten. Det er også usikkert om redusert mangel på arbeidskraft hos virksomhetene er en endring i faktisk behov for IKT-spesialister eller skyldes bedre samsvar mellom tilbud og etterspørsel. Eventuelt kan utviklingen henge sammen med at virksomhetene

er usikre på behovet framover og avventer rekruttering. Utvalget har også pekt på at både statlige virksomheter og kommuner strever med rekruttering av IKT-spesialister.

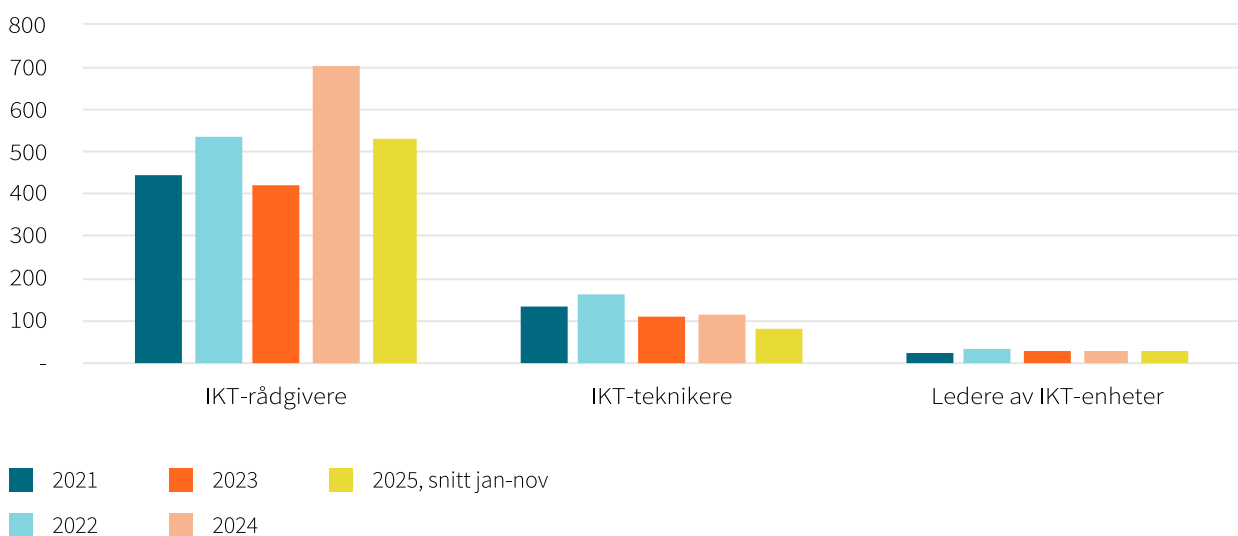
Verken Nav eller SSB publiserer ledighetsprosent for enkeltyrker i IKT. I stedet oppgir Nav ledighetsprosent for gruppa «ingeniør- og IKT-fag». Andelen helt ledige i yrket «ingeniør- og IKT-fag» var i november 2025 på 1,4 prosent. Basert på tall tilsendt fra Nav og grove anslag basert på disse, er ledighetsprosenten også for IKT-yrkene (der ingeniørfag er holdt utenom) på tilsvarende lavt nivå. Til sammenlikning er ledighetsprosenten 2,1 prosent samlet for alle yrkesgrupper i økonomien.

Det er et fall i antall ledige stillinger i 2023 for IKT-yrkene (figur 3-6 viser beholdningen). Én medvirkende årsak til fallet kan tenkes å være en «KI-dipp» der noen IKT-oppgaver, som programmering, ble effektivisert raskt etter lanseringen av ChatGPT i november 2022. Utviklingen i generativ KI kan trolig også bidra til å forklare økt etterspørsel etter KI-kompetanse i IKT-stillingene, som Kompetansebehovsutvalget finner i egen analyse av stillingsannonser (Kompetansebehovsutvalget, 2026b).

Antall ledige stillinger tar seg opp igjen markant for IKT-rådgivere allerede i 2024. Tallene for 2025 er foreløpige, siden de ikke dekker hele året, men de tyder på en nedgang igjen, riktignok ikke like markant som i 2023. For IKT-teknikerne øker ledige stillinger bare litt fra 2023 til 2024, og for lederne av IKT-enheter er antallet stabilt gjennom perioden. Perioden er trolig for kort til å konkludere og forklaringene kan være sammensatte. En eventuell KI-dipp i beholdningen av ledige stillinger er bare én av mange mulige forklaringer. Flere store hendelser kan virke inn på tallene, som pandemien og tiden etter, geopolitiske spenninger og uventede utviklinger internasjonalt, utviklingen i KI, men også at rekrutteringstempo blant annet kan endre seg fra år til år. Utvalget vurderer likevel at tallene er nyttige som en illustrasjon på foreløpig utvikling i senere år.

NIFU har tidligere brukt begrepet *IKT-paradokset* (Støren mfl., 2020). Dette handler om at mange virksomheter ikke får tak i spesialisert IKT-kompetanse, samtidig som NIFUs kandidatundersøkelse tyder på at en del IKT-kandidater kan ha noen startvansker i arbeidsmarkedet. Både regionale variasjoner og høye krav blant IKT-kandidater og IKT-arbeidsgivere

**Figur 3-6. Ledige stillinger, gjennomsnittlig beholdning hvert år, utvalgte yrker, 2021 til 2025**



Kilde: Utvalgets sammenstilling av ledige stillinger med tallgrunnlag for gjennomsnittlig beholdning av ledige stillinger inndelt etter yrke tilsendt fra Nav.

Merknad: Yrkeskodene i SSBs statistikk er gruppe 25 (IKT-rådgivere), gruppe 35 (IKT-teknikere) og yrkeskode 1330 for ledere av IKT-enheter. På grunn av brudd i tidsserien i 2020, omtalt på Navs nettsider, velger utvalget å se på tall fra og med 2021.

kan bidra til IKT-paradokset. Som HK-dir (2021) oppsummerer, må en del arbeidsgivere kjempe om superkandidatene (et begrep NIFU bruker), samtidig som en del kandidater kjemper om superjobbene.

## 3.2 Den digitale omstillingen krever også muliggjørende kompetanser

Digital kompetanse er ikke nok for å lykkes med digital omstilling. Arbeidslivet trenger også muliggjørende kompetanser. Som utvalget beskrev innledningsvis, handler disse kompetansene både om kompetanser som muliggjør god bruk av den digitale teknologien og av de digitale kompetansene, så vel som kompetanser som i seg selv bidrar til transformasjon (figur 3-7).

### 3.2.1 Fagkompetanse og kritisk tenkning i samhandling med maskiner

Solid faglig kunnskap og kompetanse er en forutsetning for å kunne tenke kritisk rundt bruk av KI i eget fag, på tvers av yrker og næringer. Kritisk tenkning er «det å analysere og vurdere informasjon om et saksforhold med tanke på å danne seg en velbegrunnet og korrekt oppfatning, ofte som grunnlag for handling» (Svartdal, 2023). God samhandling med maskiner innebærer å vite når digitale verktøy bør brukes, hvor i en arbeidsprosess de er mest hjelpsomme, og når digitale verktøy ikke bør brukes.

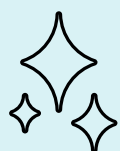
I en spørreundersøkelse gjennomført blant virksomheter i statlig og kommunal sektor, er de fleste skeptiske til at KI kan ta beslutninger uten menneskelig innblanding. Arbeidsgivere forventer at saksbehandlere

Figur 3-7. Muliggjørende kompetanser i en digital omstilling



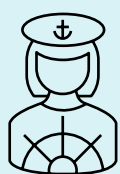
#### Fagkompetanse og kritisk tenkning i samhandling med maskiner

- menneskelig vurdering, tolkning og kvalitetssikring av informasjon eller resultater fra digital teknologi
- å vite når og hvordan du bør og ikke bør bruke digital teknologi



#### Innovasjonskompetanse, inkludert digital forestillingsevne og endringsledelse

- fornye og forbedre basert på muligheter som ligger i digital teknologi
- viktige elementer er teknologi-, organisasjons- og prosessforståelse



#### Juridisk og etisk kompetanse, inkludert bestillerkompetanse

- forståelse for lovverk, regelverk, retningslinjer og etiske vurderinger i samspillet med den digitale teknologien
- forståelse for konkrete behov for digitale verktøy, løsninger og systemer

vil være viktige for å kvalitetssikre resultater som KI foreslår (Corneliussen mfl., 2022). Manglende menneskelig involvering i digitale beslutningsprosesser kan føre til såkalt *black box*-problematikk. I offentlige prosesser utfordrer dette krav til åpenhet, innsyn og forklarbarhet, som er grunnleggende for tillit og demokratisk kontroll. For eksempel bruker mange journalister nå mer tid på faktasjekk og gravejournalistikk, men mindre tid på tekstproduksjon. Det kan illustrere behovet for fagkompetanse, som legger grunnlag for kritisk tenkning og evnen til å gjøre etiske vurderinger.

KI-systemer kan generere informasjon som virker overbevisende, men som ikke er riktig (Hicks mfl., 2024). Det finnes flere eksempler hvor feil er begått på grunn av manglende erfaring og evne til kritisk tenkning ved bruk av KI. Samtidig tyder mye på at mange arbeidstakere har et bevisst forhold til svakheter ved teknologien de bruker. Resultater fra en undersøkelse gjennomført av Sintef for Akademikerne viser for eksempel at rundt halvparten av respondentene ikke stoler på svarene som KI gir, samtidig som teknologien i økende grad brukes som et verktøy i arbeidshverdagen (Kamsvåg mfl., 2025).

Flere studier peker på at et bevisst samarbeid mellom mennesker og maskiner er nødvendig for at KI kan bidra til produktivitet og effektivitet (Flobakk-Sitter mfl., 2024). Et slikt samarbeid kan innebære at KI forsterker menneskelige aktiviteter og egenskaper snarere enn å erstatte disse (Bankins mfl., 2023). Som nevnt av Cedefop (2025) er etterspørselen etter personer med KI-kompetanse høy, ikke bare på grunn av den tekniske kompetansen deres, men også fordi de ofte har et høyt nivå av kognitive ferdigheter. Arbeidsmarkedet verdsetter slike ferdigheter høyt, siden dette er ferdigheter som er viktige for å kunne samhandle med maskiner på en god måte.

Akademikernes medlemmer trekker fram kritisk tenkning, yrkesspesifikk kompetanse og effektiv kommunikasjon med KI-verktøy som de tre viktigste ferdighetene for god KI-bruk. Unge vektlegger spesielt kritisk tenkning og teknologiforståelse. Offentlig ansatte, særlig i staten, vurderer også kritisk tenkning som svært viktig (Kamsvåg mfl., 2025). Dette underbygges også av funn kompetansebarometeret til NHO.

Nasjonal sikkerhetsmyndighet trekker fram hvordan flere av sikkerhetsutfordringene i dag er tverrsektorielle og dermed krever tverrfaglig kompetanse (NSM, 2023). I lys av dagens geopolitiske situasjon framstår digital sikkerhets- og beredskapskompetanse i kombinasjon med andre fagområder som viktig for at Norge skal lykkes med digital omstilling. I regjeringens strategi for digital sikkerhetskompetanse fra 2019 var det et mål at relevante yrkes- og profesjonsutdanninger også bør inkludere digital sikkerhet i relevant omfang. Ett tiltak var for eksempel å styrke digital sikkerhet i helsefagutdanningene (Regjeringen, 2019).

### 3.2.2 Innovasjonskompetanse, inkludert endringsledelse og digital forestillingsevne

Innovasjonskompetanse i en digital omstilling handler om å finne nye og forbedrede måter å gjøre ting på basert på muligheter som ligger i digital teknologi. Dette inkluderer digital forestillingsevne og endringsledelse.

#### Digital forestillingsevne

Digital forestillingsevne handler om å kunne se muligheter som teknologi gir både nå og i fremtiden, og å ta de nødvendige grepene som må til for å komme utviklingen i møte (Digital Norway, 2024). Dermed er endringsledelse (omtalt nedenfor) og digital forestillingsevne nært relaterte begreper, særlig dersom en ser på endringsledelse ikke bare som en kompetanse som ledere må ha, men et tankesett som hele virksomheten trenger for å lykkes. Digital forestillingsevne kan da forstås som en utdypning av den delen av endringsledelse som handler om å utvikle en visjon og strategi. Et relatert begrep fra den internasjonale litteraturen er *sociotechnical imaginaries* (Hendriks mfl., 2025).

inFuture bruker det nært beslektede begrepet teknologisk forestillingsevne og beskriver det som en strategisk lederkompetanse i framtidens arbeidsliv (inFuture, 2025). De argumenterer for at det er nødvendig med innovasjon og omstilling for å ta ut gevinstene fra en teknologi. inFuture peker på tre mentale sperringer som virksomheter må overkomme gjennom teknologisk forestillingsevne. Første sperre er å ville bevare tjenestene virksomheten leverer, andre sperre er å ville bevare hvem som gjør hva og

tredje sperre er å ville bevare prosessene på grunn av manglende tillit til teknologien. Teknologisk forestillingsevne, som beskrevet av inFuture, handler om innovasjon i forretningsmodellen (svar på første sperre), innovasjon i roller (svar på andre sperre) og innovasjon i prosesser (svar på tredje sperre).

Perspektivmeldingen 2024 peker på hvordan en omstillingsdyktig økonomi er en forutsetning for at samfunnet skal dra nytte av teknologisk framgang og endrede rammebetingelser. Omstillingsevnen i arbeidsmarkedet har noe å si for hvordan KI vil påvirke sysselsettingen. Evne og vilje til omstilling er samtidig avgjørende for å kunne håndtere uforutsette hendelser (Meld. St. 31 (2023–2024)). Det kan være spesielt relevant i den digitale omstillingen, hvor utviklingen skjer raskt og geopolitiske endringer har betydning.

Kommunesektoren vurderer evnen til å ta i bruk ny teknologi som den viktigste faktoren for å fremme innovative løsninger. 85 prosent av virksomhetslederne som var med i KS' Arbeidsgivermonitor hadde behov for innovasjonskompetanse i 2025 (KS, 2025b). I Anskaffelsesundersøkelsen fra 2024 rapporterer kommuner og statlige virksomheter i mindre grad enn fylkeskommuner og offentlige foretak og selskap at de har tilstrekkelig innovasjonskompetanse. Også beslutningstakere må ha kompetanse om potensialet som ligger i KI for å forbedre og effektivisere tjenester (KS, 2024).

I intervjuer med nøkkelpersoner i statlige virksomheter, kommer det fram at mange tror det vil bli behov for å styrke de ansattes digitale forestillingsevne framover. Det innebærer økt kompetanse om hvordan generativ KI fungerer, hvilke muligheter og begrensninger teknologien har, i tillegg til kompetanse om hvilke etiske og juridiske hensyn og suksesskriterier som gjelder for ansvarlig og effektiv bruk (Rambøll & Comte Bureau, 2025).

I undersøkelsen *IT i praksis*, har andelen virksomheter som oppgir at de har tilstrekkelig digital kompetanse til å både se og nyttiggjøre seg muligheter i digital teknologi gått ned siden 2022 (Rambøll, 2024). En mulig tolkning er at virksomhetene kan ha fått mer innsikt eller innsett at mulighetene nå er så mange at det er vanskelig å se og nyttiggjøre seg alt, slik at

forestillingsevnen er den samme, men landskapet vanskeligere å navigere i.

Det er tegn til at virksomheter er opptatt av å endre dette ved å søke etter ledere som nettopp har slik kompetanse. Kompetansebehovsutvalget har undersøkt forekomsten av stillingsutlysninger som nevner KI-relaterte ord i perioden 2018 til 2024. Utlysninger for ledere som inneholdt slike ord firedoblet seg fra 2018 til 2024, fra 53 til 218. Sektorene i analysen er kommunal forvaltning, statsforvaltningen og restkategorien privat og offentlig næringsvirksomhet. Det var spesielt mange ledige lederstillinger med KI-ord i sektoren privat og offentlig næringsvirksomhet: 62 i 2024. Bare yrkesgruppene ingeniør- og IKT-fag og meglere og konsulenter hadde flere ledige stillinger med KI-ord i denne sektoren. Dette kan tyde på at etterspørselen etter KI-kompetanse i lederyrker både er høyere enn i en del andre yrker og raskt voksende (Kompetansebehovsutvalget, 2026b).

### Endringsledelse

I boka *Leading Change*, en av de klassiske referansene i praktisk endringsledelse, skriver John P. Kotter (2012) at endringsledelse er stadig mer relevant ettersom endringstakten fortsetter å øke. I dag, i 2026, tar arbeidslivet raskt i bruk nye digitale teknologier, inkludert KI, som bidrar til å gjøre endringsledelse i dag og i årene framover desto mer relevant.

Det er grunnleggende forskjeller på å administrere (*manage*) og å lede (*lead*), ifølge Kotter (2012). Å administrere handler om å holde systemet i gang ved å gjøre det du vet hvordan du skal gjøre. Å lede handler i stedet om å skape nye systemer eller transformere de gamle systemene. Å lykkes med endring krever ifølge Kotter at virksomheten har en god kombinasjon av begge deler. Kotter peker på hvordan globalisering, drevet fram av blant annet teknologisk endring, skaper nye utfordringer og muligheter. «No one is immune to these forces.» Det er ifølge Kotter viktig at virksomheter og ikke minst ledere tar innover seg at det haster. Det er nettopp her han mener at mange feiler, fordi de blir for selvtilfredse og mangler «a sense of urgency». Endringsledelse handler blant annet om å utvikle en visjon og en strategi, videreformidle dette til virksomheten, så vel som å motivere adferd som støtter visjonen hos de ansatte (Kotter, 2012).

I det tjuetførste århundret er nøkkelen for å lykkes med ledelse, ifølge Kotter (2012), at hele virksomheten er dynamisk, lærevillig og tilpasningsdyktig. I den forstand er endringsledelse ikke avgrenset bare til en kompetanse for ledere (selv om det er helt avgjørende at ledelsen faktisk leder), men snarere er det et tankesett som det er nødvendig for alle ansatte å ta del i. I kapittel 2 illustrerte utvalget gjennom historiske eksempler som Norsk Data hvordan endringsledelse eller digital forestillingsevne kan være viktig for å lykkes med digital omstilling. Slik Colman (2014) peker på, kan historien til organisasjoner enten gjøre at de klammer seg til det som var eller de kan bruke historien aktivt når de samtidig tenker nytt om fremtiden.

Meyer og Stensaker (2011) bruker begrepet endringskapasitet om evnen til å gjennomføre mange (multiple) endringer. De forklarer at dette avhenger av hvordan ledelsen mobiliserer til og gjennomfører endring, hvordan de ansatte responderer og hva som er etablerte strukturer og rutiner i organisasjonen. De argumenterer for at tradisjonell litteratur om endringsledelse ikke tar innover seg at det er multiple, samtidige endringer i organisasjonen.

Ett av casene Meyer og Stensaker (2011) forsket på og bruker i boken er DnB NOR-konsernet (i dag: DNB), som har gått gjennom parallelle endringer med oppkjøp, fusjoner, nedbemanning og effektivisering. Meyer og Stensaker (2011) peker på hvordan teknologisk utvikling «har gjort at nye forretningsmodeller ble utviklet, og måten man driver bank og forsikring på, har endret seg radikalt (...)». De argumenterer videre at gjennom store endringsprosesser «har DnB-konsernet utviklet en betydelig endringskapasitet», som inkluderer blant annet involvering av organisasjonen i endringsarbeidet, gode prosedyrer for nedbemanning og nettopp en bevisst utvikling av kompetanse i endringskapasitet.

Kolbjørnsrud (2024) beskriver organisasjonell intelligens som organisasjonens evne til å tilegne seg og bruke kunnskap for å løse problemer og for å tilpasse seg. Ett av suksesskriteriene han trekker fram er samarbeidsevner. Han knytter begrepet organisasjonell intelligens konkret til å utnytte de komplementære styrkene til mennesker og KI i oppgaveløsingen. Han mener at dette i stadig større grad er den sentrale utfordringen for organisasjoner. Han trekker fram

Microsoft som eksempel på når god ledelse kan bidra til en vellykket transformasjon, der selskapet både tar i bruk nye digitale teknologier og har fått en mer samarbeids- og innovasjonsvennlig organisasjonsform.

I kommunesektoren er det stort behov for kompetanse knyttet til innovasjon, samhandling/relasjoner, IKT og læring og omstilling blant ledere (KS, 2025b). Manglende teknologiforståelse og digital kompetanse hos ledere og politikere framstår som en barriere for å utvikle egen virksomhet og ta i bruk KI i kommunene. Det er behov for grunnleggende kompetanse i teknologien og tekniske og regulatoriske forutsetninger, men også kompetanse i organisasjonens og medarbeidernes endringsmodenhet og kompetanse.

I forvaltningen kan politiske føringer være et viktig grunnlag for den digitale forestillingsevnen. 10 prosent av statlige virksomheter, 29 prosent av fylkeskommunene og 16 prosent av kommunene oppgir i 2025 at mangel på politiske føringer i stor eller svært stor grad er en hindring for utvikling av digitale tjenester. 6 prosent av de statlige virksomhetene og 20 prosent av kommunene svarer i 2025 at mangel på engasjement hos ledelsen er en hindring (her mangler det tall for fylkeskommunene) (SSB, tabellene 10611 og 12036).

Innovasjonskompetanse i en digital omstilling avhenger av teknologi-, organisasjons- og prosessforståelse (Li, 2024). Innovasjonskompetanse handler både om å utvikle nye produkter og nye måter å bruke eksisterende teknologi på. Resultater fra Spekters topplederundersøkelse fra 2024 viser at kompetansemangel blant annet har ført til mindre innovasjon og nyskaping, at utvikling blir utsatt og i enkelte tilfeller til tapte inntekter (Bergene mfl., 2025). Det er rimelig å anta at dette også kan gjelde for digital utvikling.

### 3.2.3 Juridisk og etisk kompetanse, og bestillerkompetanse

Den nasjonale strategien for KI peker på at data er et viktig utgangspunkt for utvikling og bruk av KI (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2020). En nøkkel for å lykkes med digital omstilling er dermed å lykkes med deling av data. Norge har et fortrinn med

gode registerdata og utbredt digitalisering. Samtidig kan juridiske og etiske utfordringer og strenge krav til IT-sikkerhet hindre deling av data, særlig persondata. Bruk av KI vil for eksempel kunne føre med seg etiske problemstillinger blant annet i helsetjenestene (Ning mfl., 2024). Behovet for å dele data øker dermed behovet for juridisk og etisk kompetanse.

Med KI og digital teknologi oppstår også behov for å regulere bruken. I dag mangler for eksempel mange kommuner juridisk kompetanse. Det kan føre til at teknologi som kunne gitt bedre løsninger ikke tas i bruk. Hindringen ligger ofte i manglende forståelse av regelverket. Det kan for eksempel handle om usikkerhet om regelverkets begrensninger knyttet til deling og tilgang til data (KS, 2024). Bildet underbygges av funn i en rapport fra Riksrevisjonen, som viser at usikkerhet rundt flere juridiske spørsmål kan forsinke og hindre statlige virksomheter i å utnytte mulighetene som KI kan gi. Dette handler om manglende retningslinjer, regelverk og juridisk kompetanse (Riksrevisjonen, 2024).

En undersøkelse som Rambøll og Vestlandsforskning (Corneliussen mfl., 2022) gjennomførte for Barne-, ungdoms- og familiedirektoratet (Bufdir) i 2022 blant virksomheter i offentlig sektor, viser at 16 prosent ikke har kunnskap om retningslinjer og lovverk som er relevant for KI-prosjektet og 29 prosent svarer «verken eller», det vil si verken har eller ikke har slik kunnskap. Dette kan være med på å illustrere hvordan tilgang på relevant kompetanse er viktig for å ta digital teknologi i bruk. Samtidig kan det tenkes at flere virksomheter klarer å utvikle nødvendig kompetanse parallelt med innføringen av ny teknologi.

Virksomheter som ikke selv har nødvendig digital kompetanse, kan kompensere for dette ved å leie inn konsulenter for å utvikle, tilpasse eller bistå med å innføre digital teknologi på arbeidsplassen. I den forbindelse spiller god bestillerkompetanse en viktig rolle. Da er det også viktig å ha gode planer for kompetanseoverføring (Riksrevisjonen, 2024). God bestillerkompetanse er blant annet nødvendig for å imøtekomme behovene i virksomheten, noe som igjen er viktig for gevinstrealisering (Bergene mfl., 2025). God bestillerkompetanse omfatter også bevissthet om hvilke oppgaver virksomheten bør utføre selv, og selv ha kompetanse på, og hvilke oppgaver som bør settes ut (sourcing).

Kommunesektoren er en stor kjøper av teknologi- og systemtjenester. Likevel tyder mye på at mange kommuner mangler bestillerkompetanse og i liten grad koordinerer og samordner innkjøp. En mulig konsekvens er at kommunene ikke klarer å følge tempoet til leverandørmarkedet, og at store internasjonale aktører kan ende opp med å styre utviklingen (KS, 2024). *IT i praksis 2024* finner liknende tendenser blant statlige virksomheter, hvor mer enn 1 av 4 sier at mangel på kompetanse hindrer gjennomføringen av innovative teknologianskaffelser i stor grad (Rambøll, 2024). I dag finnes det imidlertid flere eksempler på samarbeid for å løse slike utfordringer. Flere kommuner samarbeider for eksempel om innkjøp av teknologi- og systemtjenester i nettverk. Et eksempel er regionale digitaliseringsnettverk, som KS koordinerer. KS Digital tilbyr digitale fellestjenester som skal bidra til effektivisering, bedre ressursutnyttelse og et likeverdig tjenestetilbud.

I offentlig sektor i 2025 oppgir 37 prosent av statlige virksomheter, 43 prosent av fylkeskommuner og 37 prosent av kommuner at det i stor eller svært stor grad er en hindring for utvikling av digitale tjenester at lovgivning og regler mangler tilpasning (SSB, tabellene 12036 og 10611). Blant virksomheter i næringslivet som har vurdert å bruke KI-teknologi, oppgir mange i 2025 hindringer som er knyttet til etisk og juridisk kompetanse eller bestillerkompetanse: vansker med tilgang eller kvalitet på nødvendige data (33 prosent), bekymringer om brudd på datavern og personvern (40 prosent), manglende klarhet om de juridiske konsekvensene (35 prosent) og etiske betraktninger (27 prosent) (SSB, tabell 13272).

Oppsummert viser de ulike kildene et udekket behov for særlig juridisk kompetanse. Å dekke dette behovet vil igjen kunne virke positivt inn på den digitale forestillingsevnen som arbeidslivet trenger for å lykkes med en digital omstilling.

### 3.3 Digital teknologi og KI påvirker arbeidskraftbehovet og endrer arbeidsoppgaver

Hvert år skjer det store endringer på arbeidsmarkedet, blant annet knyttet til digital omstilling. Figur 3-8 illustrerer noe av den samlede dynamikken i arbeidsmarkedet. Når utvalget vurderer effektene av digital teknologi og KI, er bakteppet at det allerede er stor dynamikk i arbeidsmarkedet og at digitalisering bare er en av mange drivkrefter bak dette.

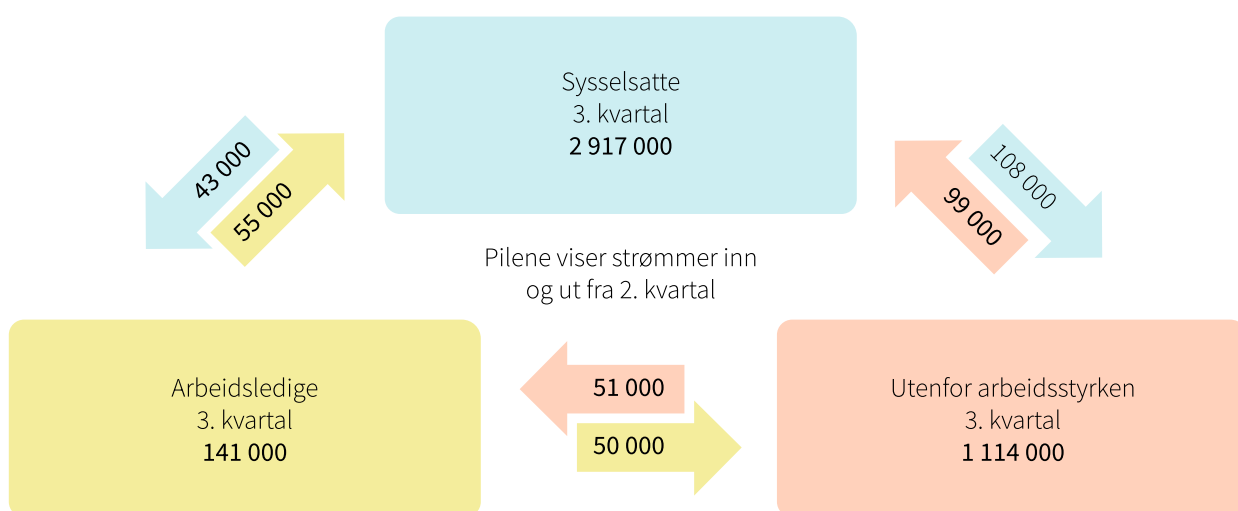
Historisk har den generelle digitale teknologien redusert arbeidskraftbehovet i deler av arbeidslivet, samtidig som nye oppgaver og yrkesgrupper har vokst fram (kapittel 2). Sysselsettingsveksten i tjenesteytende, arbeidsintensive næringer som er kunderettet vil trolig fortsatt være svak de neste årene, som følge av den generelle digitaliseringen. Blant annet gjør nye digitale løsninger det mulig med enda flere selvbetjeningsløsninger. Samtidig viser utvalgets egne analyser, basert på tall fra YS Arbeidslivsbarometer, at det særlig er personer med lang utdanning som ser for seg at de har arbeidsoppgaver som kan gjøres digitalt eller av en maskin. De med lang utdanning rapporterer også i aller størst grad at virksomheten de er ansatt i

bruker KI (se vedlegg V3.2 for analysene). I kapittel 4 går utvalget nærmere inn på ulike mulige effekter av digital teknologi og KI.

Framtiden er usikker, selv på kort sikt. Det er likevel rimelig å anta at mange av kompetansebehovene i dag vil gjelde også de nærmeste årene. Utvalget antar at endringene i kompetansebehov vil være mindre på kort sikt enn på lang sikt.

Hovedtendensen i internasjonal forskning er at KI så langt først og fremst har endret arbeidsinnhold og -oppgaver (Flobakk-Sitter mfl., 2024). Dette kan også gjelde i en norsk kontekst (Furholt & Børing, 2025). Ifølge bransjeorganisasjonenes undersøkelser vil bruk av effektiviserende teknologi bety stadig mer for næringslivet. KI trekkes særlig fram i denne sammenhengen. Mange virksomheter forventer at økt implementering og bruk vil endre oppgaver de neste to til fem årene (Furholt & Børing, 2025; Oxford Research, 2023; Virke, 2024). Samlet sett knytter mange av forventningene i dag seg til at KI vil endre oppgaver og gi økt produktivitet og effektivitet på kort sikt. Det er også forventninger om at noen arbeidsoppgaver kan automatiseres helt. Forventningene til KI varierer mellom ulike deler av arbeidslivet, som utvalget utdyper i teksten som følger.

Figur 3-8. Strømmer i arbeidsmarkedet (15–74 år), samlet i norsk økonomi, fra 2. til 3. kvartal 2025



Kilde: SSB, tabellene 11433 (strømmer) og 05110 (nivå). Strømmer er ikke sesongjustert.



### **Digital teknologi og KI vil endre IKT-næringen**

Samlet sett peker kunnskapsgrunnlaget i retning av at digital teknologi og KI vil føre til særlig store endringer i IKT og finans på kort sikt. IKT- og finansnæringen skiller seg allerede ut med stor etterspørsel etter digital kompetanse i dag (Finans Norge, 2024; Furholt & Børing, 2025). De to næringene har kommet langt i den digitale omstillingen, også når det gjelder å ta i bruk KI. Det er forventninger om at KI har et stort potensial for å effektivisere arbeidsoppgaver i disse næringene (Svalheim mfl., 2024).

Et liknende mønster finner utvalget i sin egen analyse av norske annonser for ledige stillinger (Kompetansebehovsutvalget, 2026b). Analysen undersøker forekomsten av utlysninger som nevner KI-relaterte ord i perioden 2018 til 2024. Resultatet er at det har vært en vekst, men at nivået fremdeles er lavt: rundt 0,9 prosent i 2024. En mulig forklaring er at KI-kompetanse har blitt så vanlig på mange arbeidsteder at arbeidsgivere ikke spør etter det eksplisitt. Dette kan særlig gjelde næringer eller yrker hvor KI-bruk har vært vanlig i lengre tid, slik som IKT-næringen, hvor det i mange tilfeller trolig er underforstått at nye ansatte må ha en viss KI-kompetanse. Likevel er andelen slike utlysninger langt høyere enn i andre næringer: nesten 8 prosent i 2024, samtidig som andelen har gått ned siden 2018. Også i finansiering og forsikring var andelen utlysninger med KI-relaterte ord høyere enn i andre næringer (2,6 prosent). Samtidig har det vært en økning i antall KI-relaterte utlysninger i bredden av arbeidslivet. Stillingsutlysninger gir ikke informasjon om det totale behovet for KI-kompetanse i en næring. Virksomheter kan dekke sitt behov for slik kompetanse gjennom flere kanaler, for eksempel opplæring av eksisterende arbeidsstyrke. Stillingsutlysninger kan dermed si noe om behovet for virksomheten vil dekke gjennom nyansettelser. Kompetansen må også være viktig nok til at den nevnes i stillingsutlysningen.

Utvalgets resultater er i tråd med liknende internasjonale studier. For eksempel studerte Borgonovi mfl. (2023) antall utlysninger med KI-relaterte ord i 14 OECD land og fant at de utgjorde mindre enn 1 prosent av alle utlysninger i 2022. Bruk av KI-ord i utlysninger var størst i IKT-næringen.

IKT er den næringen hvor flest bedrifter våren 2025 forventet økt sysselsetting det neste året (Nav, 2025). I tillegg er det en næring som har vokst mye, og IKT-næringen er den næringen som i størst grad har tatt i bruk KI (SSB, tabell 13265). Likevel, eller kanskje nettopp derfor, har sysselsettingen økt, og forventes å øke videre. Internasjonalt er det forventninger om at etterspørselen etter spesialister på digital omstilling, software- og applikasjonsutviklere, i tillegg til spesialister på salg og markedsføring, vil bli særlig stor i IKT-næringen de neste fem årene (World Economic Forum, 2025). I kapittel 4 ser utvalget nærmere på ulike beregninger av automatiseringspotensial og diskuterer mulige utviklinger på lang sikt.

### **Menneskelig interaksjon forblir viktig – og særlig i noen næringer**

Noen deler av arbeidslivet har lavere forventninger til KI og annen digital teknologi enn andre. Blant NHOs medlemsbedrifter, er bedrifter i bilbransjen, reiseliv og byggenæringen *minst* enige i at KI i noen eller stor grad vil være viktig for framtidig vekst og konkurranseevne og endre oppgavene i bedriften (Furholt & Børing, 2024). Det er uklart hvilket tidsperspektiv virksomhetene svarer ut fra, og fortsatt er rundt 40 prosent av virksomhetene enige i påstanden, noe som er ganske høyt. I Virkes undersøkelse var handelsbedriftene i minst grad enige i at KI vil være viktig for framtidig vekst og konkurranseevne (Virke, 2024). Også her er tidsperspektivet uklart.

Lavere forventninger til KI og annen digital teknologi kan henge sammen med at oppgavene ikke kan løses så lett digitalt. Resultater fra utvalgets egne analyser av YS-data viser at andelen arbeidstakere som mener at noen av nåværende arbeidsoppgaver kan utføres digitalt eller av en maskin, er lavest i pleie- og omsorgstjenester. Dette er et område hvor menneskelig interaksjon spiller en viktig rolle. Helseyrker er, i motsetning til yrker som jobber mye med tekst, blant yrkene som i ulike beregninger er vurdert å ha lavt potensiale for å bli mer effektive ved bruk av generativ KI (SSB, 2025h).

Helse og omsorg er den største næringen i Norge målt i antall og andel sysselsatte, rundt 20 prosent. Endringer som følger av digital teknologi og KI vil derfor kunne påvirke mange arbeidstakere og de samlede

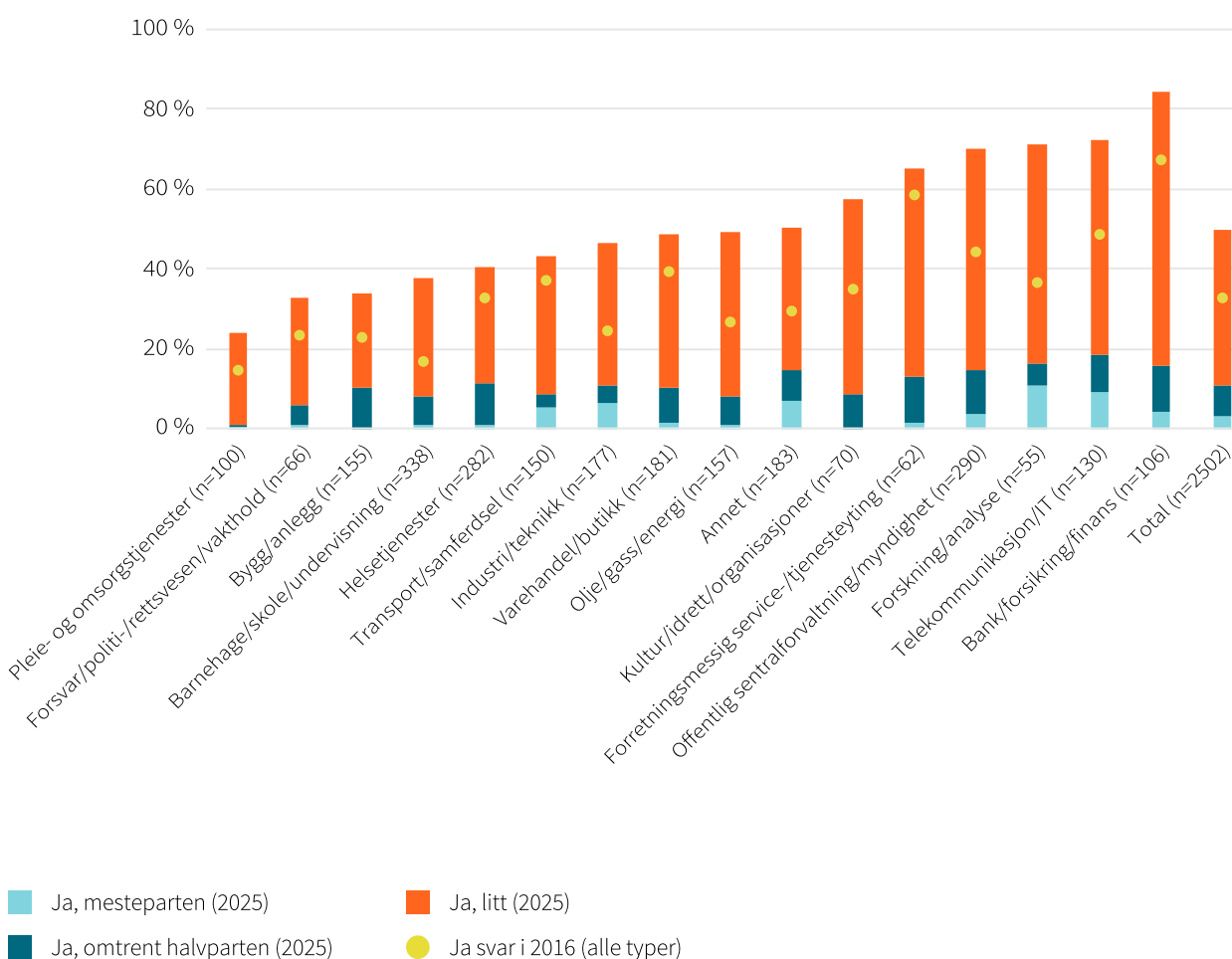
arbeidskraft- og kompetansebehovene, selv når endringene ikke er så store.

Til tross for at menneskelig interaksjon også spiller en viktig rolle i barnehage/skole/undervisning vurderer nær 4 av 10 arbeidstakere at noen av nåværende arbeidsoppgaver, kan utføres digitalt eller av en maskin ifølge YS Arbeidslivsbarometer. Andelen har også økt betydelig siden 2016. Nesten halvparten av alle arbeidstakerne rapporterer at virksomheten har begynt å bruke KI (figur V1.1 i vedleggene). Resultater

fra utvalgets egne analyser av stillingsannonser peker i samme retning. Næringen undervisning har en høyere andel utlysninger med KI-relaterte ord (2 prosent) enn en del andre næringer.

YS arbeidslivsbarometer har ikke en analyse av hva digitalisering kan bety for etterspørselen etter arbeidskraft. Dette er tema for kapittel 4, der utvalget diskuterer andre analyser av effekten av digital teknologi.

**Figur 3-9.** Andel arbeidstakere som vurderer at noen av nåværende arbeidsoppgaver kan utføres digitalt / av en maskin, etter næring



Kilde: Utvalgets egne beregninger basert på 2016- og 2025-tall fra YS arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025). Se vedlegg V3.2 for mer informasjon. Merknad: n angir totalt antall arbeidstakere i hver næring som har svart på spørsmålet. Næringer med færre enn 50 respondenter vises ikke. Undersøkelsen er stratifisert, så svarene er vektet.

### **De fleste arbeidstakere er ikke bekymret for å miste jobben med det første**

Mange arbeidstakere ser på KI som et verktøy som kan forbedre arbeidsutførelsen, for eksempel ved å ta over rutinepregede oppgaver. Lærere og sykepleiere er for eksempel lite bekymret for å erstattes på grunn av de menneskelige og sosiale sidene i arbeidsoppgavene deres (Flobakk-Sitter mfl., 2024; Kamsvåg mfl., 2025).

Beregningene basert på YS arbeidslivsbarometer kan tyde på at arbeidstakere som jobber i næringer som allerede har kommet langt i den digitale omstillingen er de som også ser størst potensial i den digitale teknologien. Over 80 prosent av de som jobber i bank/forsikring/finans og over 70 prosent av de som jobber i telekommunikasjon/IT mener at noen av nåværende arbeidsoppgaver kan utføres digitalt eller av en maskin (figur 3-9).

Andre næringer hvor en høy andel av arbeidstakerne vurderer at noen av nåværende arbeidsoppgaver kan utføres digitalt eller av en maskin er offentlig sentralforvaltning/myndighet, forskning/analyse og forretningsmessig service-/tjenesteyting. Det har også vært en kraftig økning i denne andelen siden 2016.

Det er imidlertid verdt å merke seg at relativt små andeler mener at *mesteparten* av oppgavene deres kan utføres digitalt / av en maskin. Det er i tråd med funnet over om at ny digital teknologi først og fremst vil endre oppgaver på kort sikt.

### **Digital teknologi og KI kan gi økt kvalitet og forbedre varer og tjenester, men omstillingen kan ta tid**

Omstillinger tar tid, noe forskere har beskrevet gjennom en såkalt J-kurve (Brynjolfsson mfl., 2021). Når arbeidslivet tar i bruk nye digitale teknologier, kan oppgaveløsingen etter hvert som arbeidslivet tilpasser seg, bli mer produktiv, lønnsom og effektiv.

Litteraturen bruker begreper som *adjustment costs* og *distributional consequences* i andre sammenhenger om at omstillinger også kan være krevende, for eksempel i hvordan enkelt næringer tilpasser seg konkurranse fra utlandet (Autor mfl., 2013, 2016). Dette er også relevante begreper for denne rapporten, selv om temaet til utvalget er et annet, nemlig digital omstilling. I begge tilfeller handler det om at ulike grupper blir påvirket ulikt og at dette krever justeringer. Dersom arbeidslivet mangler digital kompetanse og muliggjørende kompetanser, kan det bremse prosesser, omstillinger og effektivitet.

## 3.4 Utvalgets vurderinger

Kompetansebehovsutvalget har, basert på kunnskapsgrunnlaget om nåsituasjonen, formulert fem vurderinger om kompetansebehovene i en digital omstilling på kort sikt.



### Vurdering 3-1.

Virksomhetene har behov for at de ansatte har god både generell og fagspesifikk digital kompetanse. Dette innebærer trygg og effektiv bruk av verktøy, systemer og grunnleggende algoritmer, så vel som spesifikk kompetanse i ny digital teknologi som er relevant for eget fag- eller yrkesområde.

Virksomheter i både privat og offentlig sektor har behov for at de ansatte har god generell og fagspesifikk digital kompetanse. Generell digital kompetanse inkluderer kompetanse i trygg og effektiv bruk av verktøy, systemer og grunnleggende algoritmer. Det er et betydelig

etterslep i utviklingen av generell digital kompetanse knyttet til bruk av KI. Fagspesifikk digital kompetanse gjør ansatte i stand til å se muligheter og begrensninger i teknologien som er relevante for eget fag- eller yrkesområde.



### Vurdering 3-2.

Utvalget vurderer at kunnskapsgrunnlaget samlet sett tyder på at et udekket behov for IKT-spesialister og at spesialisert digital kompetanse vil bli viktigere i årene framover.

En høy andel statlige virksomheter, kommuner og fylkeskommuner rapporterer at de har problemer med å rekruttere IKT-spesialister. En del nyutdannede møter utfordringen i overgangen til arbeidslivet, men ledigheten i IKT-yrkene er lav, og sysselsettingen har vokst betydelig over tid. I kapittel 4 peker utvalget på

at for å lykkes med den digitale omstillingen, der målet er både verdiskaping og digital suverenitet, vil det være behov for IKT-spesialister, og de må tilpasse seg framtidens arbeidsliv.



### Vurdering 3-3.

Solid faglig kunnskap og kompetanse er en forutsetning for å kunne tenke kritisk rundt bruk av KI i eget fag, på tvers av yrker og næringer.

I en tid med rask digital utvikling, der KI påvirker nye oppgaver, yrker og næringer, er det stort behov for fagkompetanse og kritisk tenkning.



#### **Vurdering 3-4.**

Det er behov for innovasjonskompetanse, inkludert digital forestillingsevne og endringsledelse. Behovet for digital forestillingsevne knytter seg blant annet til at å klare å se for seg nye forretningsmodeller, prosesser og roller.

Den digitale forestillingsevnen handler om å skape tillit til ny teknologi, jobbe med rolleinnovasjon og med innovasjon i forretningsmodeller. Ledere har stor

innflytelse på kompetanseutvikling og på hvordan virksomheten implementerer og tar i bruk digital teknologi på arbeidsplassen.



#### **Vurdering 3-5.**

Virksomheter har behov for etisk og juridisk kompetanse, inkludert retningslinjer og lover, for å dra nytte av mulighetene i den nye digitale teknologien.

Mange virksomheter opplever et udekket behov for særlig juridisk kompetanse. Å dekke dette behovet vil igjen kunne virke positivt inn på digital forestillingsevne, som omtalt ovenfor.

## Kapittel 4

# Kompetansebehov for digital omstilling på mellomlang og lang sikt

*Med utgangspunkt i de overordnede målene om at digital omstilling skal bidra til verdiskaping, digital suverenitet og inkludering, er det på mellomlang og lang sikt behov for at arbeidstakere tilegner seg stadig mer avansert digital kompetanse. Samtidig vokser behovet for fagkompetanse og kritisk tenkning, slik at arbeidstakere i enda større grad kan gjøre komplekse vurderinger og avveininger og kan ta komplekse beslutninger. For IKT-spesialister vil økt bruk av kunstig intelligens (KI) over tid redusere behovet for å bruke tid på koding og øke behovet for å instruere KI, kvalitetssikre og tilpasse løsninger i dialog med brukerne. På sikt kan rollene for både mennesker og maskiner endre seg, på tvers av yrker og næringer. Å lykkes med å omstille arbeidslivet til en slik justert rollefordeling krever innovasjonskompetanse, inkludert digital forestillingsevne og endringsledelse. Ettersom KI-bruk i arbeidslivet blir stadig dypere integrert, er det behov for solid etisk og juridisk kompetanse, for å kunne videreutvikle og ta i bruk teknologien på en sikker og ansvarlig måte.*

For å lykkes med digital omstilling har arbeidslivet behov for ulike typer digital kompetanse så vel som muliggjørende kompetanser. Dette gjelder på kort sikt (kapittel 3) og på lengre sikt. Utvalget argumenterer i dette kapitlet for at behovet for å utvikle stadig mer avansert digital kompetanse vil øke på mellomlang og lang sikt. Samtidig forsterkes behovene for muliggjørende kompetanser, som fagkompetanse, kritisk tenkning og innovasjonskompetanse.

I kapittel 1 beskrev utvalget tre overordnede mål for den digitale omstillingen: i) økt verdiskaping, ii) styrket digital suverenitet og iii) økt inkludering. Å lykkes med digital omstilling på mellomlang og lang sikt krever langsiktig og strategisk planlegging for å få til en god omfordeling av ressurser og en nødvendig

strukturomstilling. Dette knytter seg til begrepet *social shaping technology*, i kontrast til teknologisk determinisme (Howcroft & Taylor, 2022; Joyce mfl., 2023). En utfordring vil være å tenke på kort og lang sikt samtidig. Den digitale omstillingen er ikke et engangssjokk som forsvinner, men en pågående bølge med endringer som også kan tilta i både styrke og bredde og som samfunnet aktivt må forholde seg til.

I dette kapitlet peker utvalget innledningsvis på hvordan mulighetene til å møte arbeidskraft- og kompetansebehovene på lang sikt avhenger av store drivere. Med disse driverne som et bakteppe, beskriver rapporten ulike mulige mekanismer for hvordan bruken av digital teknologi og KI kan påvirke arbeidskraft- og kompetansebehov. Utvalget legger særlig vekt på

diskusjoner i nyere forskning om framtidig innvirkning av bruk av KI. Diskusjonene går blant annet på skillet mellom hvilke oppgaver som er enkle og vanskelige for maskinene å ta over, og hvordan ulik bruk av digital teknologi og KI kan ha positive og negative effekter for samfunnet.

Siste del av kapittelet tar i bruk scenariometodikk, for å relatere diskusjonen til det norske arbeidslivet. Utvalget diskuterer særlig to dimensjoner som har konsekvenser for arbeidskraft- og kompetansebehovene og som det er reell usikkerhet rundt hvordan vil utvikle seg. Den ene dimensjonen er menneske-maskin-rollefordelingen og den andre dimensjonen er dybdeintegrasjonen av KI i den digitale omstillingen. Hvilke beslutninger Norge tar nå og på kort sikt, og i framtiden, kan påvirke både retningen og hastigheten på bevegelsene langs de to dimensjonene. Utvalget diskuterer fordeler og ulemper ved ulike kombinasjoner av de to dimensjonene.

## 4.1 Store drivere virker inn på mulighetene til å møte kompetansebehovene i den digitale omstillingen

Muligheter til og utfordringer med å møte arbeidskraft- og kompetansebehovene i den digitale omstillingen avhenger av den globale teknologiske utviklingen

så vel som andre, store drivere, som geopolitikk og (de-)globalisering, demografisk utvikling og grønn omstilling. Alle disse drivkraftene er menneskeskapte, selv om også eksterne faktorer har betydning for hver av drivkraftene. Driverne er med andre ord ikke frittstående krefter. Snarere avhenger hver av drivkraftene av verdenssamfunnet og av de andre drivkraftene.

Driverne påvirker hvordan Norge kan møte arbeidskraft- og kompetansebehovene i den digitale omstillingen. Muligheten for Norge til å påvirke driverne varierer. For eksempel kan Norge i liten grad påvirke stormaktspolitikk i verden eller graden av globalisering på tvers av land. Myndighetene, arbeidsliv, utdanningsinstitusjoner og samfunnet i Norge kan imidlertid i stor grad påvirke *virkningene* av driverne i det norske arbeidslivet, blant annet gjennom den norske modellen.

Tabell 4-1 løfter fram hvordan de ulike driverne virker inn på hvordan Norge kan møte behovene i den digitale omstillingen. Det er en forenklet figur, og i realiteten vil det være samspill og delvis overlapp mellom driverne. I teksten som følger utdyper utvalget noen nøkkelmekanismer for hvordan hver av de ulike driverne kan påvirke.

**Tabell 4-1.** Store drivere virker inn på hvordan Norge kan møte behovene i den digitale omstillingen

Drivere	Påvirker hvordan Norge kan møte arbeidskrafts- og kompetansebehovene i en digital omstilling
geopolitikk og (de-)globalisering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• påvirker blant annet internasjonal kunnskapsflyt og tilgang på spisskompetanse</li> <li>• øker behovet for digital suverenitet, som blant annet bidrar til datasikkerhet mv.</li> </ul>
demografisk utvikling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• setter rammene for tilgang på arbeidskraft, forbruk og behov for tjenester</li> <li>• endret generasjonssammensetning kan påvirke dynamikk</li> </ul>
global teknologisk utvikling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skaper behov for å bruke og forstå mulighetene i teknologien, men også beskytte seg mot utfordringene</li> </ul>
grønn omstilling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «twin transition»</li> <li>• kan positivt forsterke digital omstilling, men konkurrerer om samme type arbeidskraft</li> </ul>

Kilde: Kompetansebehovsutvalgets sammenstilling.

### 4.1.1 Geopolitikk og (de-)globalisering

Norge er en liten, åpen økonomi som er del av en global verden og som deltar aktivt i både politiske og økonomiske samarbeid med resten av verden. Endringer i geopolitikk eller globalisering vil dermed ha betydning for Norge. Geopolitiske spenninger og (de-)globalisering henger tett sammen ved at geopolitiske spenninger kan bremse eller reversere globaliseringen eller endre maktforholdene mellom landene. I nyere tid har de geopolitiske spenningene økt. Sikkerhets- og beredskapssituasjonen og den økonomiske samhandlingen har blitt mer uforutsigbar og kompleks de siste årene.

Utviklingen nå går i retning av handelskrig og de-globalisering, som vil kunne ha ringvirkninger. Verdensøkonomien og tilgangen på markeder påvirker Norges komparative fortrinn, rolle og posisjon i verdenshandelen. Handelsrestriksjoner vil ha betydning for næringsstrukturen på sikt, siden det påvirker hva og hvor mye Norge eksporterer og importerer, så vel som hvor smidig eller friksjonsfylt den økonomiske samhandlingen er. Endringer i næringsstrukturen vil indirekte ha betydning for den digitale omstillingen, siden bruk av digital teknologi og digitale kompetansebehov varierer mellom næringer og yrkesfelt.

Den økonomiske samhandlingen med andre land har gitt Norge internasjonal kunnskapsflyt og tilgang på spisskompetanse. Innvandrere bringer med seg verdifull kunnskap og erfaringer, så vel som spesialistkunnskap i yrker virksomhetene har mangel på, blant annet i IKT-yrker (HK-dir, 2021). Barrierer mot denne tilgangen kan gjøre at virksomhetene i mindre grad får dekket behovene de har for digital kompetanse og muliggjørende kompetanser opp mot de overordnede målene for den digitale omstillingen.

Som del av en globalisert verden og med et mål om styrket digital suverenitet, øker arbeidskraftbehovene i forsvar og forsvarsindustri når de geopolitiske spenninger tiltar. At flere tas inn i førstegangsutdanning innebærer økt beslag på ung arbeidskraft. Forsvaret og forsvarsindustrien handler i stor grad om utvikling, produksjon og drift av avanserte våpensystemer og plattformer: skip, fly, helikopter og stridsvogner.

Dette krever teknologisk kompetanse, inkludert IKT-kompetanse, og fagarbeiderkompetanse.

De geopolitiske spenningene øker også Norges og Europas behov for å bli mindre avhengige av Kina og andre land som Norge ikke har sikkerhetspolitisk samarbeid med, når det gjelder tilgang til kritiske råvarer og ferdigvarer. Å produsere egne mineraler og andre kritiske råvarer, og komponenter, er også noe som øker behovet for teknologisk kompetanse og fagarbeiderkompetanse.

I en framtid med større geopolitiske spenninger øker behovet for datasikkerhet og sikkerhet og beredskap i kritisk infrastruktur. Andre nasjoner kan være ute etter informasjon for å true eller svekke Norge eller våre sikkerhetspolitiske allierte. Andelen virksomheter med egne ansatte i cybersikkerhet er lavere i Norge enn i de nordiske nabolandene og mange andre OECD-land. Særlig små og mellomstore virksomheter mangler kapasitet til å beskytte seg mot cybersikkerhetshendelser (OECD, 2024). Det er en del av den nasjonale digitaliseringsstrategien å styrke kunnskapsgrunnlaget om og forskningen på cyberkriminalitet (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2024).

### 4.1.2 Demografisk utvikling

Demografisk utvikling er med på å skape rammene for tilgang på arbeidskraft, forbruk og behov for tjenester. Demografisk utvikling omfatter alders- og generasjonssammensetning, bosettingsmønster og regional fordeling og inn- og utvandring.

Aldersfordelingen er en viktig faktor for hvor knapp arbeidskraften er som ressurs og hvor stor konkurransen vil bli om denne ressursen mellom ulike næringer. Det er allerede stort behov for helsepersonell, og SSBs framskrivinger viser hvordan den forventede framtidige økningen i andelen eldre vil legge økt press på tjenestene (Jia mfl., 2023; Tømmerås & Thomas, 2024). Over tid vil dette kreve mye av den knappe ressursen som arbeidskraft er, slik blant annet Helsepersonellkommissjonen har pekt på (NOU 2023: 4, 2023). Inn- og utvandring har betydning for både størrelsen på arbeidsstyrken og behovet for tjenester.



Bosettingsmønster og regional fordeling av aldersgrupper i Norge har bidratt til skjevheter i aldersfordelingen. Økningen i andelen eldre er ventet å være sterkest i distriktene, noe som gjør at behovet for arbeidskraft i helse- og omsorgstjenestene også øker mest her (NOU 2020: 2; NOU 2020: 15). Utviklingen vil blant annet kunne føre til ytterligere økning i behovene for innovasjon og KI-baserte tjenester, og til økt kompetanse blant innbyggerne til å ta i bruk slike digitale tjenester. Samtidig vil dette øke behovet for omorganiseringer og endring i oppgavefordelingen mellom yrkesgrupper. Videre har andelen barn, unge og unge voksne og hvor de bor, betydning for arbeidskraft- og kompetansebehovene i den digitale omstillingen. Størrelsen på aldersgruppene har betydning for behovet for barnehagelærere, lærere og undervisere, men også etterspørselen etter digital fjernundervisning og fleksibel opplæring.

Mer generelt kan den demografiske utviklingen ha betydning for muligheter eller utfordringer i å møte kompetansebehovene gjennom endringer i sammensetningen av generasjoner. I dag har arbeidsstyrken i Norge en generasjonssammensetning

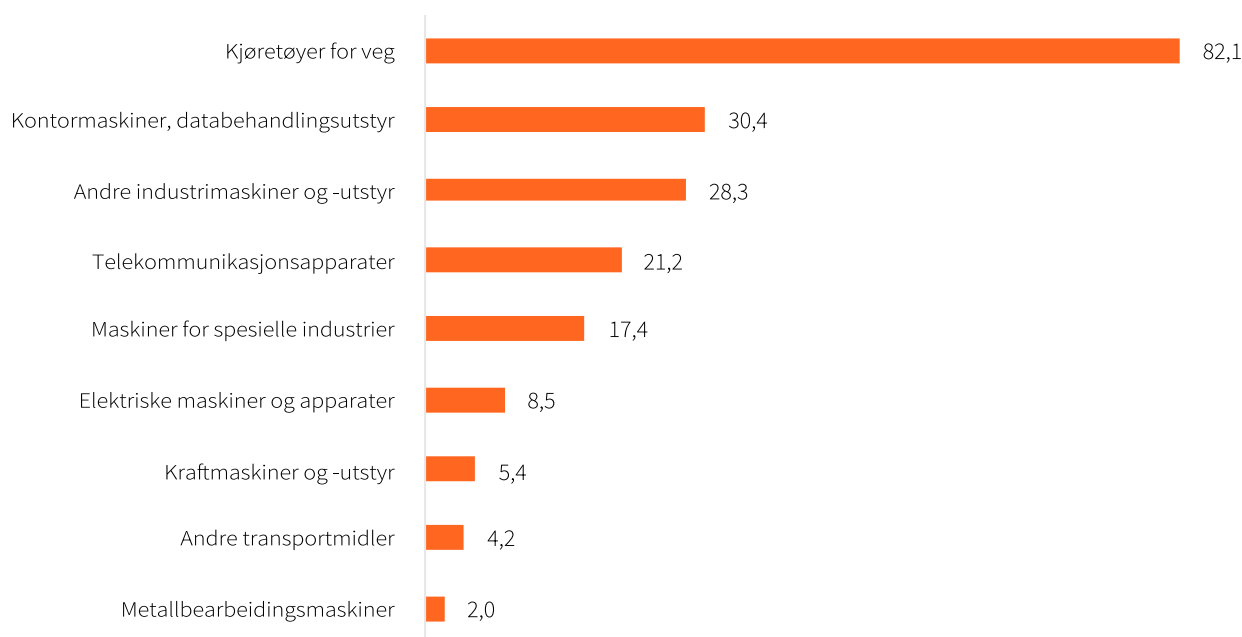
som gir et mangfold i den digitale erfaringen og kompetansen i arbeidslivet. Over tid får arbeidslivet en sammensetning av de sysselsatte der de som ble født inn i et heldigitalt samfunn utgjør en stadig større andel.

### 4.1.3 Global teknologisk utvikling

En annen driver som har betydning for behovene i den digitale omstillingen er den globale teknologiske utviklingen. Teknologisk utvikling skjer i stor grad utenfor norske grenser og Norge er en nettoimportør av teknologi. Import av maskiner (inkludert IKT-utstyr) og transportmidler illustrert i figur 4-1 overstiger eksporten med til sammen rundt 200 milliarder kroner i 2025, målt i oktober. I disse kategoriene importerer Norge særlig industrimaskiner og biler fra Tyskland, fly og andre avanserte transportmidler fra USA og IKT-produkter fra Kina (ikke illustrert). Norge er også en nettoimportør av IT-tjenester (SSB, tabell 10193 for ikke-finansielle foretak, ikke illustrert).

Selv om opphavet til teknologien som regel er fra andre land, kan norske virksomheter videreutvikle, tilpasse og kombinere teknologi og velge hvilken teknologi de

**Figur 4-1. Nettoimport (import minus eksport) i Norge av maskiner (inkludert IKT-utstyr) og transportmidler, milliarder kroner, i 2025, målt i oktober**



Kilde: Basert på tall fra SSB (tabell 08806); samme SSB-tabell inneholder også tall for enkeltland.  
 Merknad: Figuren viser varegrupper i SICT-varegruppen «Maskiner og transportmidler».

tar i bruk. Dette har over tid bidratt til store endringer i yrkes- og næringsstrukturen (kapittel 2). Teknologisk utvikling og bruk i det norske arbeidslivet vil fortsette å endre nærings- og yrkesstrukturen på mellomlang og lang sikt. Slik som utvalget beskrev ovenfor, i avsnittet om geopolitikk og (de-)globalisering, har endringer i næringsstrukturen indirekte betydning for den digitale omstillingen.

Den globale teknologiske utviklingen virker inn på behovet for å bruke og forstå mulighetene og utfordringene i teknologien. Utvikling i KI, kvanteteknologi og avansert dataanalyse vil skape behov for ny kompetanse og kan drive fram nye næringer i framtiden. Utviklingstakten til KI, og hvordan arbeidslivet integrerer den nye teknologien, vil kunne få stor betydning for arbeidskraft- og kompetansebehovene på mellomlang og lang sikt. I framtiden kan kvanteteknologi komme til både å forsterke og akselerere KI.

Behovene som oppstår, handler også om utfordringene som følger med den teknologiske utviklingen. Acemoglu (2025) omtaler for eksempel at ny teknologi kan brukes på ulike måter av ulike aktører, både på produktive måter («good tasks») og destruktive måter («bad tasks»). Kripos (2023) skriver at teknologisk utvikling er en driver for cyberkriminalitet. På sikt kan kvantedatamaskiner bryte dagens krypteringsmetoder, og det skaper behov for å utvikle kompetanse i bruk av kvantesikker kryptering. Den teknologiske utviklingen skaper dermed økte krav til, og behov for, digital robusthet.

Ifølge Forsvarets langtidsplan for forsvarssektoren *Forsvarsløftet – for Norges trygghet* (Prop. 87 S (2023–2024)) har forsvarssektoren behov for kompetanse i flere områder som er kritiske for sektorens oppgaveløsning. Det gjelder særlig kompetanse i teknologi og utvalgte systemer som er nødvendige for å få full effekt av Forsvarets militære kapabiliteter.

#### **4.1.4 Grønn omstilling: konkurranse om ressursene**

Grønn omstilling vil påvirke kompetansebehovene innenfor de mer overordnede rammene som de andre driverne gir. Også statlige stimuleringsordninger, så

vel som storpolitikk som EUs *Green Deal* og *Inflation Reduction Act* i USA har betydning for den grønne omstillingen i Norge.

Den grønne omstillingen krever at Norge endrer hvordan (hva og hvor mye) økonomien produserer, importerer og eksporterer, distribuerer, forbruker og gjenvinner av varer og tjenester. Dette krever kompetanse, men også tilgang til fornybar energi og landareal. Omstillingen vil ha betydning for næringsstruktur, yrkessammensetning og jobbinnhold. Norge trenger ny eller endret kompetanse for å drive fram omstillingene, men også for å håndtere endringene (Kompetansebehovsutvalget, 2023). Hvis virksomhetene mangler tilgang på nødvendig kompetanse og kunnskap, kan det forsinke det grønne skiftet.

Takten på den grønne omstillingen avhenger blant annet av geopolitiske spenninger, siden disse kan drive opp råvareprisene og forsinke insentiver til en omstilling fra petroleumssektoren. Kompetanse fra petroleumssektoren, blant annet ingeniør- og teknologifag, vil være verdifull inn i den grønne og den digitale omstillingen (Oslo Economics, 2022). I den grønne omstillingen trenger virksomhetene denne type kompetanse i nye grønne næringer som havvind, og blant annet for å takle mer ekstremvær og risiko i den kritiske infrastrukturen. Samtidig trenger virksomheter ingeniør- og teknologikompetanse som del av spisskompetansen i en digital omstilling. Mens den demografiske utviklingen skaper konkurranse om arbeidskraft som knapp ressurs, skaper grønn omstilling konkurranse om de samme kompetansegruppene som er nødvendig for å lykkes med en digital omstilling (Kompetansebehovsutvalget, 2023; NOU 2023: 4; Oslo Economics, 2022).

Samtidig som grønn og digital omstilling konkurrerer om samme kompetanse, skaper digitalisering også helt nye muligheter for grønn omstilling. EU kaller den digitale og den grønne omstillingen for «twin transitions» (EU-kommisjonen, 2022), fordi de to omstillingene kan forsterke hverandre positivt. Effektene av digital teknologi på grønn omstilling favner bredt. Ett konkret eksempel, blant mange, er at digitale tjenester og løsninger for kjøp, salg eller deling av varer og tjenester, har bidratt til å gjøre

produksjons- og forbruksmønster mer bærekraftige. De digitale tjenestene fungerer som mellomledd mellom mennesker, som gjør det enklere å gjenbruke, dele og reparere i stedet for å stadig produsere nytt. På denne måten kan digitale løsninger samlet sett bidra til mindre ressursbruk og utslipp, som både er positivt for klimaet og kan støtte grønn og sirkulær økonomi.

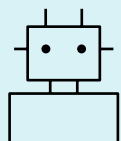
### Et samspill mellom drivere

Samlet sett bidrar de ulike driverne til økt konkurranse om kompetent arbeidskraft, som derfor blir en ressurs det er økende knapphet på. Den demografiske utviklingen binder opp store ressurser til helse og omsorg. De tre andre driverne gir alle større etterspørsel etter og økt knapphet på IKT-, teknologi- og fagarbeiderkompetanse.

## 4.2 Digital teknologi og KI kan redusere, vri og øke arbeidskraftbehovet – og omstillingen kan ta tid

Utvalget beskrev i forrige underkapittel hvordan store drivere kan virke inn på muligheter til og utfordringer med å møte arbeidskraft- og kompetansebehov i en digital omstilling. Med dette som bakteppe ser utvalget i teksten som følger nærmere på beregninger og forskning på effekter av å bruke digital teknologi generelt og KI spesielt. Digital teknologi kan ha ulike effekter på oppgaveløsingen, oppsummert i figur 4-2. Dette kan enten redusere eller vri og øke behovet for arbeidskraft. Figuren bygger på forskningslitteratur som oppsummert blant annet av Acemoglu (2025).

Figur 4-2. Ulike mulige effekter av digital teknologi og KI



### Teknologi som substitutt

- Ny digital teknologi kan ta over oppgaver innen nye områder («extensive-margin automation») ved at teknologien har fått lavere kostnad eller er blitt mer effektiv.
- Teknologien er substitutt for (fortrenger) menneskelig arbeidskraft.



### Teknologi som er komplementær

- Ny digital teknologi kan øke verdiskapingen og produktiviteten til arbeidskraften i oppgaver eller deloppgaver.
- Teknologien er komplementær til arbeidskraften (oppgave-komplementaritet).



### Teknologi som skaper nye oppgaver

- Digital teknologi kan også skape helt nye, arbeidsintensive oppgaver (eng. labour intensive tasks).
- Dette inkluderer oppgaver som oppstår gjennom en produktivitetsfremmende reorganisering av produksjonen.

Kilde: Forenklet oversikt over punktliste i Acemoglu (2025), som skriver om KI, og som igjen baserer seg på annen forskning på feltet.

Utvalget tar utgangspunkt i disse ulike mekanismene når teksten som følger beskriver hvordan yrker kan endre seg med digital teknologi. Yrker er samlinger av oppgaver, og sammenhenger mellom oppgaver og yrker er et utgangspunkt for å diskutere hvordan endringer i oppgaver kan få konsekvenser for arbeidstakere i forskjellige yrker.

#### 4.2.1 En ny studie av generativ KI – der ChatGPT er del av metoden

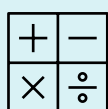
En rekke studier forsøker å anslå hvordan digital teknologi kan endre kompetanse- eller arbeidskraftbehov. Forskerne bruker ulike metoder og kommer derfor ikke uventet også fram til ulike resultater. I studien *GPTs are GPTs* bruker Eloundou mfl. (2024) KI (GPT-4) og kvalitative vurderinger sammen med databaser over oppgaver, yrker og sysselsetting i USA som utgangspunkt for å analysere hvilket potensiale generativ KI kan ha for å automatisere oppgaver og yrker. Studien er den første i sitt slag og er, til tross for å være en helt ny studie, allerede sitert nær 1 900 ganger i Google Scholar (per januar 2026, paper og publisert artikkel). Tre av de fire artikkelforfatterne jobber i OpenAI, firmaet bak språkmodellen GPT-4. Artikkelforfatterne vurderer mulige innvirkninger av store språkmodeller og relatert teknologi. De definerer «eksponering» som at en språkmodell med eventuelt

relatert programvare kan halvere tiden det tar å løse en oppgave og samtidig bevare eller heve kvaliteten.

SSB (Vigtel, 2025) har brukt metoden til Eloundou mfl. (2024) på norske data. Da blir de mest eksponerte yrkene en rekke IKT-relaterte yrker, mens de minst eksponerte yrkene inkluderer ulike håndverksyrker, hjelpearbeidere og operatører. Også konsulentselskapet Menon (Svalheim mfl., 2024) bruker metoden til Eloundou mfl. (2024) på norske data. Riksrevisjonen peker, i en rapport overlevert Stortinget høsten 2024, på at det ifølge Menons analyse kan være mulig å effektivisere arbeidsoppgaver tilsvarende 155 000 årsverk i offentlig sektor, ved full utnyttelse av dagens KI-teknologi.

I en artikkel i *Stat & Styring* kritiserer tre ph.d.-stipendiater ved Universitetet i Oslo (Grut mfl., 2025) bruk av anslag som er gjort med utgangspunkt i metoden til Eloundou mfl. De bruker betegnelsen «maskinell spekulasjon» om å bruke språkmodeller til å beregne tall som skal si noe om framtiden. De beskriver hvordan tallet, 155 000 årsverk, får stadig større betydning i det offentlige ordskifte etter hvert som andre gjenbruker tallet og forbeholdene forsvinner ut: «Vi ser altså en dynamikk der tallet blir stadig sikrere etter hvert som dokumentkjeden vokser.»

Figur 4-3. Oppgaver som er enkle og vanskelige for KI å ta over



##### Enkle oppgaver for KI (easy-to-learn tasks)

- Oppgaver som er relativt rett fram for KI å lære og implementere.
- Kjennetegnes av et observerbart utfall av oppgaven og en enkel framgangsmåte for å komme til dette utfallet.



##### Vanskelige oppgaver for KI (hard-to-learn tasks)

- Oppgaver som ikke har en enkel framgangsmåte mellom handling og ønsket utfall.
- Framgangsmåten er gjerne situasjonsbetinget og kan også kreve ny problemløsning.
- Typisk er det ikke nok informasjon som KI-systemet kan lære fra eller det er uklart akkurat hva som trengs å læres.

Kilde: Oppsummering av skillet beskrevet av Acemoglu (2025).

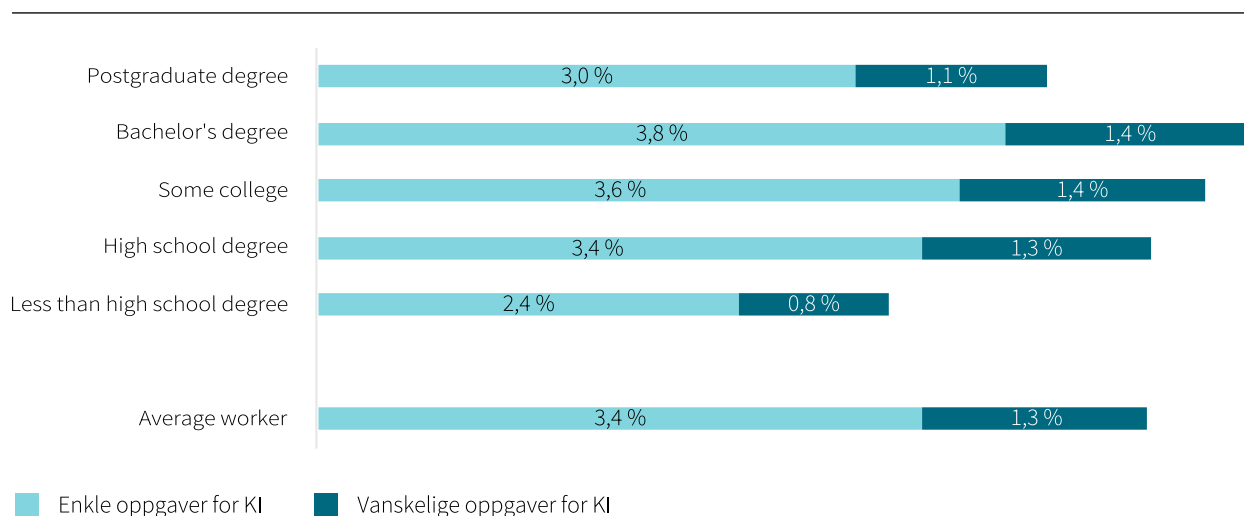
Blant andre som har diskutert og tolket resultatene til Eloundou mfl. (2024) er Acemoglu (2025), som blant annet peker på at metoden ikke gir informasjon om når det er forventet at effektene realiseres eller hvor stor kostnadsbesparelsen vil være. Acemoglu argumenterer for at resultatene til Eloundou mfl. (2024) kan være overdrevne. Han bruker estimatene fra Eloundou mfl. til å vise at når man bruker en økonomisk modell for å aggregere effektene opp til hele økonomien, blir virkningen av KI beskjedent. Videre argumenterer han for at tre fjerdedeler av de eksponerte oppgavene i Eloundou mfl. er oppgaver som er enkle for maskiner å lære seg, og peker på at de ikke tar innover seg effekten av alle oppgavene som er vanskelige for maskiner å lære seg eller ta over. Figur 4-3 oppsummerer skillet som Acemoglu beskriver.

Mennesker og maskiner er gode til ulike ting. Filosofen Andy Clark, referert til i Russell og Norvig (2021), sa det slik: «Biological brains are first and foremost the control systems for biological bodies. Biological bodies move and act in rich real-world surroundings» og derfor er mennesker «good at frisbee, bad at logic». Slik historien har demonstrert igjen og igjen, er det en krevende øvelse å si hva som i framtiden vil være begrensningene til maskiner. Russell og Norvig (2021) oppsummerer at: «The one thing that it is clear they can't do is be exactly human». KI og andre typer digital teknologi kan gjøre oss mye mer produktive i oppgaver som er enkle for

maskiner og som mennesker opplever som vanskelige, slik som kompliserte matematiske operasjoner på store data. Oppgaver som fortsatt er vanskelig for maskiner inkluderer kontekstuelle vurderinger, beslutningstaking, avveininger mellom ikke-sammenliknbare utfall og så videre. Russell og Norvig peker på at det nå særlig virker å være strukturerte analyseoppgaver som kan automatiseres, for eksempel tolkning av røntgenbilder, kundeservice og automatisert forbedring av arbeidsflyt basert på tekst og data. Etter hvert kan det bli mulig å se større grad av automatisering med fysiske roboter, først i kontrollerte omgivelser og så i mer ustrukturerte fysiske miljøer. Det som har betydning for konsekvensene av reduserte arbeidskraftbehov i en næring, er blant annet hvor raske endringene er (Russell & Norvig, 2021).

Acemoglus poeng er at framtidens oppgaver vil være oppgaver som er vanskeligere for KI å ta over og at beregninger bør ta hensyn til dette skillet. Acemoglu gjør så egne beregninger av KI-eksponering for andel oppgaver for ulike utdanningsgrupper, der han skiller mellom oppgaver som er henholdsvis enkle og vanskelige for maskinene. I denne beregningen finner han, som andre før ham, at den potensielle KI-eksponeringen er mye jevnere fordelt på tvers av ulike grupper i arbeidsmarkedet enn i tidligere bølger av digitalisering med automatisering (robotikk, avanserte maskiner og programvare). Han finner (figur 4-4) at

**Figur 4-4. Andel oppgaver eksponert for KI, etter utdanningsgruppe og om oppgaven er enkel eller vanskelig for KI å ta over. Acemoglus beregninger med amerikanske data (O\*NET-databasen)**



Kilde: Utvalgets oppsummering av resultater fra Acemoglu (2025).

Merknad: Figuren har beholdt benevnninger av utdanningsnivåene på engelsk, siden den empiriske analysen er med amerikanske data og en oversettelse her kan bli upresis.

de minst eksponerte gruppene vil være de med lavest og høyest utdanning, mens de i midten – med noe høyere utdanning eller med en bachelorgrad – er mest eksponert. Utvalget gjentar imidlertid forbeholdet fra kapittel 2 om at det er noen grunnleggende forskjeller mellom Norge og USA i arbeidsmarkedet. USA har større lønnsforskjeller enn Norge og også langt lavere og fallende fagforeningsoppslutning (Barth & Moene, 2017).

Acemoglu (2025) diskuterer i tillegg et skille mellom hvordan ny aktivitet fra KI enten kan ha positiv innvirkning på produktivitet og velferd («good tasks») eller være destruktiv («bad tasks»). Den destruktive bruken kan være bruk som for eksempel er avhengighetsskapende, gir feilinformasjon eller sikkerhetsbrudd. Acemoglu understreker at beregninger av negative velferdseffekter gjennom destruktiv bruk blir tentative beregninger, men trekker likevel fram at tidligere studier indikerer at de ikke vil være trivielle. Acemoglu advarer derfor mot å tolke effekten av KI som utelukkende positiv.

Acemoglu argumenterer for at dersom KI skaper tilstrekkelig mange nye «good tasks», det vil si arbeidsoppgaver som mennesker utfører og som fremmer produktivitet, kan dette bidra til å redusere ulikhet mellom kapitaleiere og arbeidstakere ved å øke arbeidstakernes andel av verdiskapingen. Dersom arbeidskraft med lav kompetanse (lower-skill workers) i tillegg i stor nok grad kan utføre disse oppgavene, kan dette også bidra til å redusere lønnsulikhet mellom ulike grupper av arbeidstakere (Acemoglu, 2025).

#### **4.2.2 Sammenlikning med en tidligere studie av datamaskinbasert automatisering**

Metoden til Eloundou mfl. (2024) skiller seg fra en annen mye sitert og brukt beregning om betydningen av digital teknologi, fra Frey og Osborne (2013). De to metodene svarer på ulike spørsmål. Eloundou mfl. svarer i hovedsak på hva effekten av store språkmodeller og relatert digital teknologi kan bli, mens Frey og Osborne, som ble gjennomført lenge før lanseringen av ChatGPT, svarer på hvordan datamaskinbasert automatisering mer bredt vil påvirke yrkene. I tillegg til å stille ulike spørsmål har de to

studiene flere metodiske ulikheter. De har riktignok til felles at de gjør en trinnvis beregning, der første trinn er et mer avgrenset utvalg og at de bruker O\*NET-databasen når de oppskalere. Dette er en database som lenker oppgaver til yrker i arbeidsmarkedet i USA. Metodikken er basert på spørreundersøkelser blant sysselsatte og justeringer av eksperter. Koblingene mellom oppgaver og yrker ligger dermed i begge tilfeller allerede inne i O\*NET-databasen. Deretter gjør også Frey og Osborne, i likhet med studien til Eloundou mfl. (2024) ovenfor, en kobling til arbeidsmarkedet som helhet gjennom sysselsettingsdata. Videre er begge studier beregninger av potensialet til digital teknologi, uten å være prognoser eller å ha tidshorisonter for når automatisering vil «slå til». Tabell 4-2 gir en oversikt over forskjellene mellom de to studiene.

Frey og Osborne beregnet i sitt working paper fra 2013 at nær halvparten av jobbene i USA hadde høy risiko for datamaskinbasert automatisering. Frey har senere selv presisert at analysen deres fra 2013 ikke forsøkte å beregne hvor mange jobber som faktisk kom til å automatiseres, og at det heller ikke var et forsøk på å forutsi hastigheten på automatisering. Snarere var resultatene av analysen ifølge Frey ment som en rangering over hvor utsatt yrkene var for automatisering (Frey, 2019; The Economist, 2019).

Den fagfellevurderte versjonen av Frey og Osbornes analyse fra 2017 var i november 2025 sitert over 18 600 ganger i Google Scholar. Metoden til Frey og Osborne har blitt brukt på svenske data (Fölster, 2014) med liknende resultater på aggregert nivå som for USA. Metoden ble også anvendt på norske og finske data, som førte til konklusjonen om at en tredjedel av jobbene i begge land hadde høy risiko for automatisering (Pajarinen mfl., 2015a, 2015b). Selv om Frey og Osbornes opprinnelige analyse i skrivende stund er vel tolv år gammel, så har den også mer nylig blitt anvendt på norske data (Ekeland & Krüger, 2020; NOU 2020: 2). Utvalget vurderer det som at studien kan danne grunnlag for en informativ sammenlikning av forutsetninger og resultater. Både Frey og Osborne og Eloundou mfl. er studier som andre har brukt på norske sysselsettingsdata for yrker på det mest detaljerte nivået som SSB publiserer i statistikkbanken. Senere i kapitlet sammenlikner utvalget resultatene for yrker.

**Tabell 4-2. To metoder og tilhørende anvendelser som vurderer effekter av digital teknologi – sammenliknet**

	<b>Frey og Osborne (2013)</b>	<b>Eloundou mfl. (2024)</b>
Effekt av	Datamaskinbasert automatisering (computerization)	Språkmodeller (LLM-er) med og uten ytterligere, relatert programvare
Innledende kvalitativ vurdering	Arbeidsverksted ved Universitetet i Oxford og deretter en kategorisering av forfatterne med en gruppe maskinlæringsforskere	Artikkelforfatterne sammen med intern OpenAI-ekspertgruppe
Data	O*NET – der ekspertenes vurdering er på yrkesnivå. De vurderte 70 yrker som automatiserbare eller ikke	O*NET – der ekspertenes vurdering er på oppgavenivå
Oppskalering	Frey og Osborne utvikler en algoritme som utnytter kjennetegn ved de 70 yrkene de har vurdert, til å predikere automatiserings-sannsynlighet til de resterende 632 yrkene	KI-støttet oppskalering med ChatGPT-4
Nærmere om effekt	I etterkant presisert som en rangering av yrker etter hvilke som er mest utsatt for automatisering	At halvparten av arbeidstiden i oppgaveløsning kan halveres, med samme eller bedre kvalitet
Tidshorisont	Ikke presisert utover «the next decade or two»	Ikke presisert
Anvendelser på norske data utført av andre (se tabellmerknad)		
Kjennetegn ved yrker mest påvirket	Lav- og mellomsjikt i lønn og/eller kompetanse	Høyere sjikt i lønn og/eller kompetanse
Kjennetegn ved yrker minst påvirket	Høyere sjikt i lønn og/eller kompetanse	Lav- og mellomsjikt i lønn og/eller kompetanse

Kilde: Basert på beskrivelser i Frey og Osborne (2013), Fölster (2014), Pajarinen mfl. (2015a, 2015b), Bye og Næsheim (2016), NOU 2020: 2, Ekeland og Krüger (2020), Eloundou mfl. (2024), Svalheim mfl. (2024), Vigtel (2025), Grut mfl. (2025) og Acemoglu (2025).

I kapittel 2 pekte utvalget på at historiefortellingen om digital omstilling av arbeidslivet i Norge må forstås ut fra kjennetegn ved arbeidslivet, som den norske modellen. Den norske modellen vil også gi en ramme for den digitale omstillingen inn i framtiden. I teksten som følger, ser vi på mulige endringer som følger av den digitale omstillingen, med utgangspunkt i forskningslitteraturen, men også i lys av særtrekk ved det norske arbeidslivet

### 4.2.3 Digital teknologi og KI som substitutt

Over beskrev utvalget at digital teknologi er substitutt når denne teknologien kan ta over oppgaver i nye områder på grunn av at teknologien har fått lavere

kostnad eller er blitt mer effektiv (Acemoglu, 2025). Historisk har den digitale omstillingen i arbeidslivet ført til tydelig redusert eller stagnert arbeidskraftbehov i enkelt næringer. Eksempler på slike næringer fra kapittel 2 er bankvirksomhet, postdistribusjon, telekommunikasjon og varehandel. Eksempler på yrker med fortsatt fallende sysselsetting er blant annet kontor- og regnskapsmedarbeidere. Felles for disse næringene og yrkene er at etterspørselen etter en del tjenester har falt delvis eller helt bort: bruk av kontanter, fysiske brev, fasttelefon og en god del kontorarbeid gjort på papir. I tillegg har samhandling og informasjonsflyt blitt raskere og mer effektiv med internett og utviklingen i datateknologi. Selv om det er oppgaver igjen i disse næringene og yrkene, så trengs det færre arbeidstakere per oppgave.

Hvilke nærings- eller yrkesgrupper som kan forvente å få redusert arbeidskraftbehovet i framtiden varierer. Dette henger sammen med antakelsene om hvilke typer arbeidsoppgaver som er mer eller mindre enkle å digitalisere (Acemoglu, 2025; Nedelkoska & Quintini, 2018). Utviklingen avhenger også av samfunnsutviklingen, så vel som hvilke rettigheter arbeidstakerne har. Konsekvensene av redusert arbeidskraftbehov avhenger av aldersprofilen i yrkene og hvor raskt virksomhetene rasjonaliserer. Dersom andelen eldre arbeidstakere i yrket er høy, kan rasjonalisering av arbeidskraften for eksempel skje gjennom å la være å gjenopprette stillinger når noen går av med pensjon.

Fra kapittel 2 er kontor- og regnskapsmedarbeidere velkjente eksempler på yrker der det er rimelig å forvente fortsatt fall i antall sysselsatte. Tall utvalget har sammenstilt fra microdata.no (ikke illustrert), viser at det er en høyere andel som er 55 år og eldre i de to yrkene enn i økonomien som helhet. Hvis virksomhetene ikke må kutte drastisk i løpet av kort tid, kan virksomhetene løse en god del av behovene for rasjonalisering gjennom at arbeidstakere går av med pensjon. Samtidig pekte utvalget i kapittel 2 på at andelen i aldersgruppa 40–49 år har gått tydelig ned blant sysselsatte for både kontor- og regnskapsmedarbeidere, mens utdanningsnivået for samme yrkesgruppe har gått opp. Dette er mulige tegn på at de lavt utdannede i denne aldersgruppa er de som i hovedsak mister jobben i en digital omstilling, til tross for muligheter for å rasjonalisere gjennom alderspensjon. Å slå dette fast krever imidlertid nærmere analyser som følger personer over tid.

Hva kostnadene ved omstilling blir for den enkelte avhenger både av hvor store endringene i arbeidskraftbehovet er og hva det krever å omstille kompetansen til andre oppgaver. Dette kan igjen blant annet kan virke inn på lønnsulikhet og deltakelse i arbeidsmarkedet (Acemoglu mfl., 2025; Huttunen mfl., 2011).

Frey og Osbornes beregninger av sannsynligheter for automatisering fra 2013 tar utgangspunkt i at yrker vil være mer skjermet for digital automatisering dersom oppgavene er kjennetegnet av at de krever finmotorikk, kreativitet og sosiale ferdigheter. Pajarinen

mfl. (2015) koblet sannsynlighetene fra Frey og Osbornes 2013-analyse om til norske yrkeskoder og sysselsettingstall. Kompetansebehovsutvalget gjentok øvelsen med de nyeste sysselsettingstallene (NOU 2020: 2). Utvalget fant i 2020 at sysselsettingen i Norge er fallende for de mest opplagte tilfellene av yrker utsatt for automatisering, som postbud og postsorterere og kontormedarbeidere. Dette viser også oppdaterte tall: Fra 2015 til 2024 falt antall postbud og postsorterere med over 2 600 personer og kontormedarbeidere med over 8 200 personer (SSB, tabell 12542). Dette henger blant annet sammen med at nye digitale løsninger har gjort det mulig med stadig flere selvbetjeningsløsninger. Samtidig har Frey og Osborne trolig undervurdert automatiseringssannsynligheten for andre yrker, som journalister og finans- og økonomisjefer (NOU 2020: 2). Dette er yrker de vurderte til å ha lav risiko for automatisering. I Norge har digitalisering og de store språkmodellene trolig bidratt til at antall sysselsatte i disse yrkene er fallende eller stagnerende.

I personlig tjenesteyting vil digitalisering og KI trolig spille en større rolle på sikt enn tidligere. Noen mathaller og andre serveringssteder har valgt heldigitale løsninger til for eksempel bestilling av mat på spisestedet, slik at jobbene som gjenstår, i hovedsak dreier seg om matlaging. Her er det riktignok store variasjoner blant spisestedene og utviklingen videre avhenger blant annet av konsumentenes vaner og preferanser. Samme resonnement gjelder blant annet for hotellresepsjonister. I hvor stor grad husholdningene digitaliserer bort oppgaver i hjemmet, som renhold og gartnerarbeid ved bruk av roboter, er også spørsmål om vaner og preferanser.

Også i kollektivtransport, buss/trikk, drosje/varebil og lokomotiv/T-bane, kan trolig flere yrker bli erstattet av KI i større grad enn mange tidligere så for seg, men det er fortsatt et stykke fram i tid. Digitalisering kan generelt gi økt bruk av hjemmekontor og redusert behov for jobbreiser, som også kan redusere etterspørselen etter kollektivtransport. Samtidig er det mange andre faktorer enn digitalisering som virker inn på etterspørselen etter transport, som miljøbevissthet, rutetilbud og så videre.

Hvor store reduksjoner det vil bli i arbeidskraftbehovet på mellomlang og lang sikt, avhenger som tidligere



beskrevet av forventningene om hva som lar seg digitalisere bort, og av hvilken nærings- og yrkesstruktur som er utgangspunktet. I en analyse av automatisering på tvers av land peker OECD på at Slovakia for eksempel kan forvente seg større endringer enn Norge i årene framover, siden Norge allerede har automatisert bort en del oppgaver (Nedelkoska & Quintini, 2018).

Når det gjelder forventningene om hva som lar seg digitalisere bort, har SSB (Vigtel, 2025a), som tidligere beskrevet, lagt Eloundou mfl. sin studie til grunn snarere enn studien til Frey og Osborne, og de får derfor også andre resultater. SSB kommer fram til at automatiseringspotensialet som følge av generativ KI er størst for høyt utdannede. De yrkene som er mest eksponerte for generativ KI er ulike IKT-utviklere, slik som kodere, applikasjonsprogrammere, databasedesignere og -administratorer og programvareutviklere. Tabell 4-3 sammenlikner resultatene fra de to alternative beregningene. I venstre kolonne er yrker med beregnet sannsynlighet for datamaskinbasert automatisering og i høyre kolonne yrker med høyest eksponeringsgrad for generativ KI. Som nevnt tidligere, innebærer de ulike inngangene,

metodene og tidspunktet analysene har gjort, at det er forventet at resultatene vil variere.

I tråd med resultatene som er basert på metoden til Eloundou mfl. (2024) ovenfor, tyder resultater fra YS Arbeidslivsmonitor på at arbeidstakere med høy utdanning er de som i aller størst grad mener at arbeidsoppgavene deres «kan utføres digitalt eller av en maskin». Det er også disse arbeidstakerne som rapporterer om at virksomheten de jobber i bruker KI (se vedleggene til rapporten).

Utvalget skal vurdere framtidige kompetansebehov og hva som skal til for å lykkes med digital omstilling. En viktig vurdering er om beregningene over betyr beregningene over at det vil bli mindre behov for IKT-spesialister framover. Dette er relatert til Acemoglus (2025) poeng om at Eloundou mfl. ikke skiller mellom om KI er et substitutt til arbeidskraften eller virker komplementært. KI kan produsere kode, men IKT-spesialistene må fortsatt se over denne koden. Framtidens arbeidskraftbehov for IKT-spesialister avhenger både av hvor god KI-en er, det vil si hvor mye kvalitetssikring med feilsøk og tilpasning som er

**Tabell 4-3. Sammenlikning av resultater av effektene fra digital teknologi – yrkene med høyest automatiseringssannsynlighet eller eksponeringskår. Yrkesbenevninger er fra SSBs klassifisering (STYRK)**

Ti yrker med <i>høyest</i> sannsynlighet for datamaskinbasert automatisering	Ti yrker med <i>høyest</i> eksponeringsgrad for generativ KI
Følger av Pajarinen mfl. (2015a) sin anvendelse av Frey og Osborne (2013)	Følger av SSBs anvendelse (Vigtel, 2025) av Eloundou mfl. (2024)
Operatører innen prod. av foto, film mv.	Kodere mv.
Dataregistrerere	Applikasjonsprogrammerere
Telefon- og nettselgere	Databasedesignere og -administratorer
Speditører og befraktere	Programvareutviklere
Advokatsekretær	Dataregistrerere
Pakke-, tappe- og etikettmaskinoperatør	Andre prosesskontrolloperatører
Regnskapsførere	Lønningsmedarbeidere
Operatører innen skinn- og lærprodukter	Telefon- og nettselgere
Andre montører	Nett- og multimediautviklere
Operatører innen tekstilbearbeiding	Regnskapsførere

Merknad: Yrkene er listet opp slik at de med aller høyest sannsynlighet eller eksponeringsgrad står øverst.

nødvendig eller ikke, og av hvilken kvalitet brukerne ønsker på tjenestene. Så lenge brukerne krever samme kvalitet som tidligere er det, gitt dagens teknologi, uklart om arbeidskraftbehovet går ned. Det er fortsatt behov for IKT-spesialister til å stille de riktige spørsmålene. I en tid der KI utvikler seg raskt, er det avgjørende at IKT-studentene utvikler fagkunnskap og ferdigheter og ikke bruker KI i stedet for å tenke selv. Dersom studenter (enten det er i IKT eller andre fag) tar snarveier, kan det hende at de ikke klarer å gjøre jobben som er etterspurt i framtiden.

Satt på spissen, vil overfladisk kunnskap (KI) kunne erstatte overfladisk kunnskap (arbeidstakere som bare lærer av KI). Uten dybdeforståelse, vil nye IKT-kandidater kunne oppleve at det de kan er overflødig. For at dagens nyutdannede senere skal kunne utvikle seg til gode framtidige mentorer og veiledere for nye generasjoner, må studenter, på tvers av alle fag og ikke bare avgrenset til IKT, sette seg dypere inn i oppgaveløsingen enn å spørre ChatGPT. Det er vanskelig å «se» at en språkmodell som ChatGPT «ikke vet hva den holder på med». Resultatene fra en språkmodell kan med andre ord se riktig ut, uten at det nødvendigvis er det.

Hvorvidt KI erstatter IKT-arbeidskraft er ikke forhåndsbestemt, men handler om hvilken kompetanse IKT-kandidatene har utviklet der teknologien endrer seg raskt. En historisk parallell er tidligere utsetting av IKT-tjenester fra norske virksomheter til blant annet India. For at arbeidskraften i Norge skal være attraktiv for framtidens arbeidsgivere, trenger den å kunne noe annet og mer enn å løse oppgaver som kan settes ut til en lavere kostnad, enten til utlandet eller til en maskin. De som først og fremst vil jobbe med kode kan bli erstattet, men det vil fortsatt kunne være stor og voksende etterspørsel etter kritisk tenkende IKT-spesialister som kan være i dialog med brukere for å lage tilpassede løsninger. Utvalget omtaler dette ytterligere i underkapittel 4.2.2, der tema er at KI kan være et komplement og en driver bak nye oppgaver.

Videre handler behovet for IKT-spesialister om hvordan verdikjedene utvikler seg innad i virksomheter og summerer seg opp til et behov bestående av uløste IT-oppgaver. Det vil si at behovet for IKT-spesialister også handler om hvor viktig IT-systemet er for verdiskapingen

i framtidens virksomheter, noe som vil variere mellom virksomheter avhengig av blant annet hvor konkurranseutsatt de er og hvilken inntjeningsmodell de har. Dette avhenger av om økt produktivitet betyr at virksomheten får gjort mer av det de trenger eller om arbeidskraftbehovet faller fordi virksomhetene ikke trenger å øke aktiviteten.

Når den teknologiske utviklingen frigjør arbeidskraft, kan dette i beste fall på sikt dekke kompetansemangler i arbeidslivet i dag, så vel som mangler som oppstår som følge av en vridning i etterspørselen (se neste underkapittel). Utfordringen på kort sikt er at en del av knappheten på kompetanse vil oppstå i yrker som krever spesifikke utdanninger og som det dermed tar tid å omstille seg til. For eksempel er yrkene med størst beregnet mangel i Navs bedriftsundersøkelse, målt i antall personer, blant annet en rekke helseyrker og elektrikere (Nav, 2025). Dette er yrker som krever en bestemt utdanning og der arbeidskraft med annen utdanning ikke bare umiddelbart kan gå inn for å dekke mangelen. På lang sikt kan virksomhetene få dekket større deler av kompetanseknappheten gjennom endrede utdannings- og yrkesvalg.

#### **4.2.4 Digital teknologi og KI som komplement og driver bak nye oppgaver**

Over beskrev utvalget at digital teknologi er komplementær når denne teknologien kan øke verdiskapingen og produktiviteten til arbeidskraften. Digital teknologi kan også skape helt nye, arbeidsintensive oppgaver, som inkluderer oppgaver som oppstår gjennom en produktivitetsfremmende reorganisering av produksjonen (Acemoglu, 2025).

Når digital teknologi og KI skaper nye oppgaver, kan det bidra til økt etterspørsel etter arbeidskraft, og til velferdsgevinster, avhengig av hvordan arbeidslivet bruker teknologien. Framveksten av nye oppgaver kan dels oppstå direkte fra den digitale teknologien, for eksempel gjennom behov for å bruke og forstå både muligheter og utfordringer ved ulike typer teknologi (se underkapittel 4.1). Konkrete eksempler på slike oppgaver er å installere og vedlikeholde ny digital teknologi. Dette kan forklare den sterke sysselsettingsveksten over tid for IKT-utviklere i Norge, slik som programvareutviklere (HK-dir, 2021).

Ny digital teknologi har allerede endret arbeidsoppgavene til IKT-spesialister og rask utvikling i KI vil fortsette å endre hva det er behov for at IKT-spesialistene gjør i framtiden. Relatert til dette er *prompt engineering*, som i KI-sammenheng handler om å gi klare instruksjoner til KI, og det nyere begrepet *vibe coding*, som beskriver et mer interaktivt samarbeid mellom menneske og KI (Kim & Yegge, 2025). Som utvalget pekte på i forrige underkapittel vil KI trolig kunne erstatte noen av dem som jobber med IKT og samtidig skape behov for IKT-spesialister. Dette henger sammen med om og hvordan de som jobber i IKT, tar i bruk den nye digitale teknologien.

Bruk av digital teknologi kan gi tilbudsrevet etterspørsel. To måter dette kan skje på er at etterspørselen etter digitale tjenester oppstår når teknologien er der (for eksempel smarttelefoner), eller at etterspørselen etter arbeidskraft som er mest mulig komplementær til bruk av den nye digitale teknologien oppstår fordi arbeidskraften er der (for eksempel masterutdannede). Ifølge SSBs nyeste framskrivinger av arbeidskraft delt inn etter utdanning (Vigtel, 2024), vil tilbudet vokse sterkere enn etterspørselen for flere

utdanninger på bachelor- og mastergradsnivå, inkludert i humanistiske, samfunnsvitenskapelige og økonomiske og administrative fag, så vel som i realfag og teknologi. I SSBs skiftanalyse som antyder mulig effekt av generativ KI, blir gapet mellom tilbud og etterspørsel enda større (Vigtel, 2025). SSBs framskrevne tilbudsoverskudd henger blant annet sammen med at SSB framskriver tilbud og etterspørsel separat. Framskrivningene fanger dermed ikke opp tilbudsrevet etterspørsel, som nettopp kan kjennetegne digital omstilling. Det vil si, hvis masterutdannede er mer komplementær til bruk av ny og avansert digital teknologi, vil disse kandidatene ha gode jobbutsikter i en digital omstilling.

Hvis den teknologiske framgangen øker samlet inntekt i den norske økonomien, øker etterspørselen etter enkelte varer og tjenester som befolkningen ønsker mer av når samfunnet blir rikere. Samtidig kan etterspørselen etter andre varer og tjenester synke. Som Kompetansebehovsutvalget har beskrevet tidligere, gir teorien om en slik vridning i etterspørselen grunn til å forvente økt sysselsetting i yrker som har en lav beregnet risiko for automatisering, som for eksempel sykepleiere, tannleger, barnehage-

**Tabell 4-4. Sammenlikning av resultater av effektene fra digital teknologi – yrkene med lavest automatiseringssannsynlighet eller eksponeringskår, yrkesbenevninger er fra SSBs klassifisering (STYRK)**

Ti yrker med <i>lavest</i> sannsynlighet for datamaskinbasert automatisering	Ti yrker med <i>lavest</i> eksponeringsgrad for generativ KI
Følger av Pajarinen mfl. (2015a) sin anvendelse av Frey og Osborne (2013)	Følger av SSBs anvendelse (Vigtel, 2025) av Eloundou mfl. (2024)
Spesialister i pedagogikk	Betongarbeidere
Hotellsjefer	Hjelpere i anlegg
Ernæringsfysiologer	Anleggsmaskinførere
Audiografer og logopeder	Hjelpere i bygg
Ledere av utdanning og undervisning	Steinhoggere mv.
Ledere av helsetjenester	Kjøkkenassistenter
Psykolog	Murere
Ledere av sosialomsorg	Renholdere i virksomheter
Lektorer mv. i videregående skole	Dekks- og maskinmannskap på skip
Spesialsykepleiere	Operatører innen papirprodukter

Merknad: Yrkene er listet opp slik at de med aller lavest sannsynlighet eller eksponeringsgrad står øverst.

og grunnskolelærere, psykologer, logoped, administrative ledere, organisasjonsrådgivere, regissører, fotografer, produkt- og klesdesignere og sivilarkitekter (NOU 2020: 2). Det har vært vekst i antall sysselsatte i alle disse yrkene det siste tiåret. En del av veksten kan trolig henge sammen med velferdsvekst drevet av både digital omstilling og andre, store drivere.

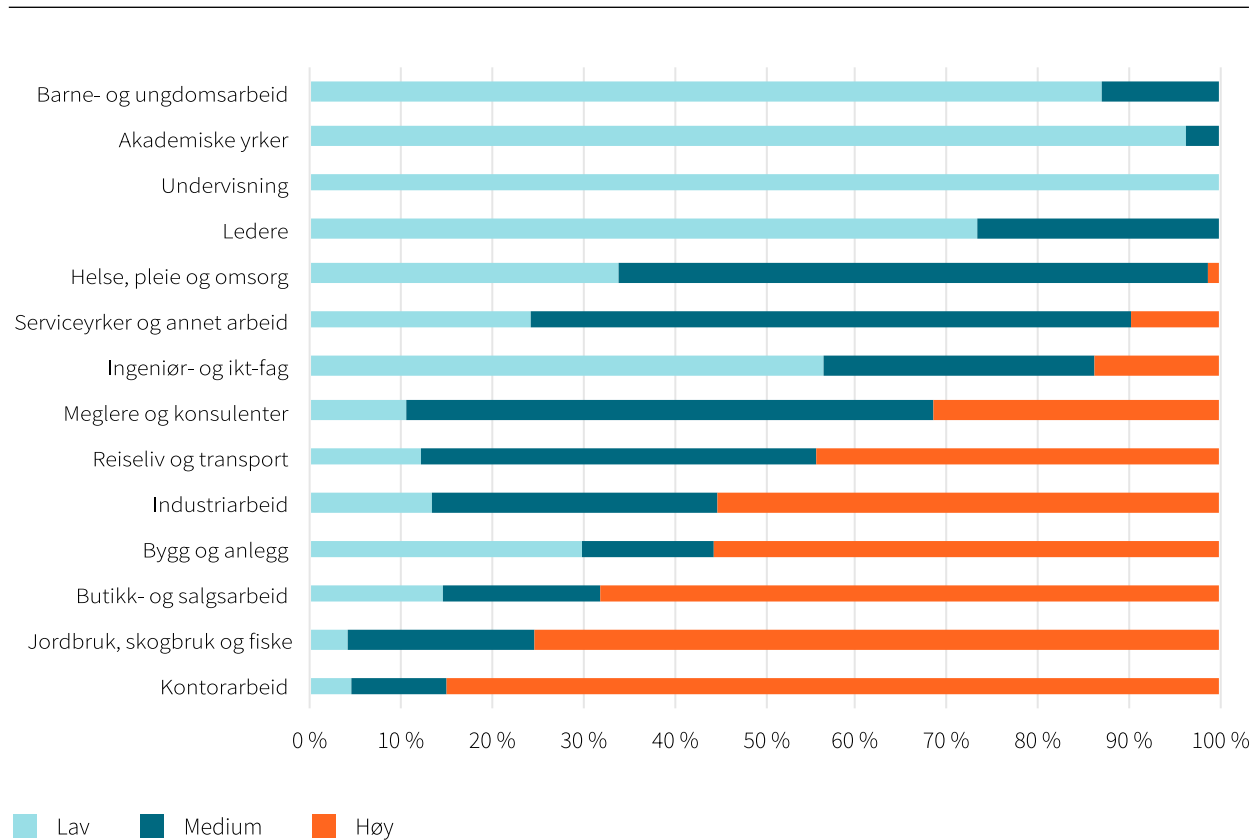
Selv om yrkene nevnt ovenfor har sysselsettingsvekst i en digital omstilling, så er det en rekke rutineoppgaver i disse yrkene som maskinene kan overta. Dette gjelder også i helseyrker, som sykepleiere og leger. Med økt bruk av KI kan noen av yrkene nevnt over - som regissører, fotografer, produkt- og klesdesignere og sivilarkitekter - få jobben endret i mye større grad enn de har fått så langt. Generelt kan det allerede være utdatert å anta, slik Frey og Osborne (2013) gjør, at yrker kjennetegnet av finmotorikk eller kreativitet vil være mer beskyttet mot digitalisering på lang sikt. Oppgaver som krever sosiale ferdigheter vil derimot trolig fortsatt

ha et stort arbeidskraftbehov, slik Frey og Osborne antar, i hvert fall dersom sosiale ferdigheter er forstått som menneskelig forståelse og samarbeid.

Tabell 4-4 viser resultatene fra de to beregningene utvalget har sammenlignet, men nå for yrker med lavest henholdsvis beregnet automatiseringssannsynlighet for digital teknologi og eksponeringsskår for generativ KI. Som nevnt tidligere, innebærer de ulike inngangene og metodene at det er forventet at resultatene vil variere.

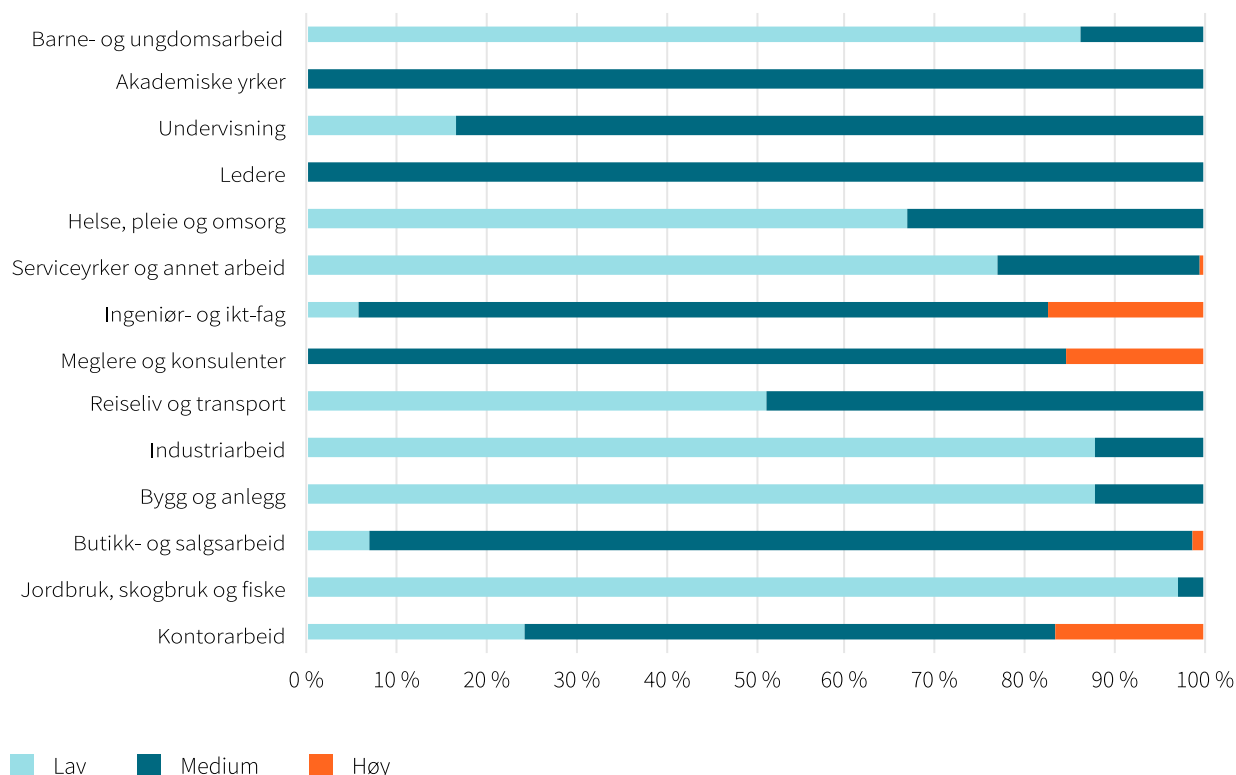
Utvalget har også gjentatt noen av øvelsene til Kompetansebehovsutvalget for fem år siden, som kobler beregningene til yrkesgrupper, med oppdaterte tall (figur 4-5). Utvalget har i tillegg supplert disse koblingene med tilsvarende øvelser basert på Eloundou mfl. (figur 4-6). I utregning av sistnevnte har utvalget tatt utgangspunkt i «automatiseringspotensialet» som SSB (Vigtel, 2025) beregner for hvert yrke med utgangspunkt i eksponeringsskåren til yrket (tallgrunnlag tilsendt fra

**Figur 4-5. Automatiseringssannsynlighet (kategori), etter yrkesgruppe, basert på Frey og Osborne, brukt på norske data**



Kilde: Kompetansebehovsutvalgets har koblet resultatene fra Pajarinen mfl. (2015a) med sysselsettingsstatistikk fra 4. kvartal 2024. Merknad: Frey og Osborne definerer følgende terskler, som er gjenbrukt her: Lav:  $p < 0,30$ . Medium:  $0,30 \leq p < 0,70$ . Høy:  $p \geq 0,70$ .

**Figur 4-6. Automatiseringspotensial (kategori) ved generativ KI, etter yrkesgruppe, basert på Eloundou mfl., brukt på norske data, antall jobber 4. kvartal 2024**



Kilde: Kompetansebehovsutvalget har koblet resultater fra Vigtel (2025), yrkesliste tilsendt, med sysselsettingsstatistikk fra 4. kvartal 2024. Merknad: Vigtel bruker ikke kategoriene lav, medium og høy – men utvalget har her gjort en inndeling proporsjonal med Frey og Osbornes. Maks er 0,5 og utvalget har derfor satt: Lav:  $p < 0,15$ . Medium:  $0,15 \geq p < 0,35$ . Høy:  $p \geq 0,35$ .

SSB). De foreløpige resultatene tyder på at generativ KI i større grad enn generell digital teknologi, slik den var for 10 år siden, kan erstatte arbeidsoppgaver som høyt utdannede kunnskapsmedarbeidere gjør. Samtidig blir, som utvalget også argumenterte for i kapittel 3, fagkompetanse og kritisk tenkning i samhandling med maskinene stadig viktigere.

Vridningen i etterspørselen kan også være på et lavere nivå enn yrke, ved at oppgavene innad i yrkene endrer seg som følge av ny digital teknologi. Denne vridningen betyr at noen oppgaver fortrenger andre, fordi de enten blir viktigere i utførelsen av yrket eller at det oppstår helt nye oppgaver. Studier som tar utgangspunkt i oppgaver, framfor yrker, kan fange opp slike effekter. SSB har gitt utvalgte eksempler på hvordan et yrke kan endre innhold betydelig uten at yrket forsvinner i den forstand at ingen lenger jobber i yrket (Bye & Næsheim, 2016). En måte å komme rundt dette i analyser av

automatiseringsberegninger er å kartlegge, slik Acemoglu gjør, hvor lette oppgavene er for maskiner å ta over. Et alternativ er å gjøre samme øvelse med en database for stillingsutlysninger, der et mulig utgangspunkt er nøkkelord fra Acemoglus analyse. Dette kunne være en nyttig øvelse i framtidig analyse og forskning.

#### 4.2.5 Delegering av oppgaver eller samarbeid med KI? Oppsummerende refleksjoner om substitusjon og komplementaritet

Øvelsen med å sammenlikne beregninger basert på Frey og Osborne (Pajarinen mfl., 2015b) med beregninger basert på Eloundou mfl. (Vigtel, 2025) illustrerer den drivende kraften til underliggende antagelser: Resultatene følger i stor grad av hva de som

står bak studiene antar om hvilke type ferdigheter eller oppgaver som digital teknologi i mindre eller større grad kan ta over. For eksempel legger Frey og Osborne vekt på at yrker som krever finmotorikk, kreativitet og sosiale ferdigheter i mindre grad vil få oppgaver tatt over av digital teknologi. Eloundou mfl. legger på sin side vekt på hvilke oppgaver generativ KI kan løse. Kvalitativt virker resultatene fra begge studier rimelige for hva de forsøker å belyse. Formålet til Frey og Osborne var å rangere yrker etter hvilke som vil kunne automatiseres først. Formålet til Eloundou var å vise noen av mulighetene med generativ KI.

Frey og Osborne gjorde sine antagelser mange år før ChatGPT ble lansert. Derfor vil deres resultater ikke kunne fange opp mulighetene som ligger i denne nye digitale teknologien, som studien til Eloundou mfl. fanger opp. Dette bidrar til å forklare hvorfor akademiske yrker, undervisningsyrker, ledere og ingeniør- og IKT-fag blant annet har relativt lav automatiseringssannsynlighet i anvendelser av Frey og Osborne (NOU 2020: 2; Pajarinen mfl., 2015b). På samme måte er det ikke overraskende at nettopp kunnskapsmedarbeidere har større beregnet automatiseringspotensial i anvendelser av Eloundou mfl. (Vigtel, 2025), siden deres analyse tar utgangspunkt i generativ KI – en digital teknologi som nettopp kan bidra til å løse oppgaver kunnskapsmedarbeidere i stor grad utfører, blant annet avanserte utregninger eller tekstarbeid.

Hvor digitalisering og KI vil ha størst innvirkning på arbeidskraftbehovet i framtidens arbeidsliv avhenger av en kombinasjon av kjennetegn ved næringsfeltene, yrkesfeltene og kompetansekravene i enkeltyrker sett opp mot målene for digital omstilling. Generelt er det i velferdstjenestene mange personintensive tjenester som det er vanskelig å automatisere. Det samlede arbeidskraftbehovet her vil derfor trolig øke i antall og dermed bestå eller øke som andel. Samtidig kan det skje en endring i sammensetningen av arbeidsstyrken som følge av økte kompetansekrav. I primær- og sekundærnæringsfeltene kan det også være begrenset hvor mye de gjenværende oppgavene i næringsfeltet kan digitaliseres. Både her og i forretningsmessig tjenesteyting kan sammensetningen av arbeidsstyrken endre seg avhengig av blant annet bruk av lavtlønnet arbeidskraft fra utlandet og kompetansekrav. I

tradisjonelle tjenester, som blant annet inkluderer varehandel, transport og lagring, vil det trolig være mange oppgaver som fortsatt kan digitaliseres og automatiseres. Derfor kan det være at det er her det særlig vil bli et fall i arbeidskraftbehovet med en dypere og bredere digitalisering.

Den internasjonale forskningslitteraturen om betydningen av KI for arbeidsmarkedet spriker i flere retninger. Studiene er ulike i hva de analyserer. Acemoglu (2025) har for eksempel et makroperspektiv og finner en ikke-triviell, men beskjeden effekt av KI i en tiårsperiode. Eloundou mfl. (2023) konsentrerer i stedet analysen om hvor stor andel av arbeidsoppgavene som er eksponert og viser dermed mulighetsrommet, som Acemoglu (2025) så nyanserer. Det er dermed ikke rett fram å tallfeste hva forskjellen er i beregningene. Kompetansebehovsutvalget har tidligere pekt på betydelig uenighet blant forskere og analytikere om hvor stor andel jobber som har høy risiko for automatisering. Mens resultatet er 33 prosent i en anvendelse på norske data av Frey og Osbornes automatiserings-sannsynligheter, konkluderer Arntz mfl. (2017) med 10 prosent og Nedelkoska og Quintini (2018) med 6 prosent for Norge (NOU 2020: 2). Tidsperspektivet er i flere studier ikke definert, eller upresist definert, som «perhaps over the next decade or two» (Frey & Osborne, 2013).

Det er rimelig å anta at generativ KI i større grad enn tidligere digitale teknologier vil kunne løse en del oppgaver som høyt utdannede kunnskapsmedarbeidere gjør i dag. Samtidig har gjerne høyt utdannet arbeidskraft i akademiske yrker og lederyrker generell kompetanse som bidrar til å gjøre dem omstillingsdyktige. Det innebærer en mulighet for at de fortrenger arbeidskraft med kortere utdanning. Dette vil igjen kunne slå ut i hvorvidt sysselsettingsveksten blir mer eller mindre kompetanseskjev framover. En slik utvikling kan imidlertid aktørene i arbeidslivet være med på å påvirke. Videre pekte utvalget i kapitlene 2 og 3 på at KI har en lang og bred historie og ikke bare er generativ KI og store språkmodeller. Effekten av KI vil trolig variere etter type KI.

Frey og Osborne har blitt kritisert for å ikke få fram at veldig mye skjer innenfor yrkene (Arntz mfl., 2017; Bye

& Næsheim, 2016). Som regel vil ikke et yrke forsvinne selv om oppgavene endres. Acemoglu peker som nevnt på at heller ikke studien til Eloundou mfl. klarer å skille mellom hva som er substitutt og hva som er komplementært. Videre får Acemoglu fram at takten for hvordan digital teknologi fortrenger oppgaver kan avta over tid, etter hvert som oppgavene som gjenstår er stadig vanskeligere for KI å gjøre.

#### 4.2.6 Dilemmaer i arbeidslivet med økt bruk av KI

Det produseres for tiden mange beregninger av effekten av digital teknologi og KI. I en fersk gjennomgang av litteraturen trekker del Rio-Chanona mfl. (2025) fram flere usikkerhetsmomenter: Det er blant annet usikkerhet rundt spørsmålet om KI representerer et substitutt eller et komplement for arbeidskraften i de jobbene som blir eksponert. Det samme gjelder spørsmålet om KI styrker eller svekker betydningen av menneskelig ekspertise. Det er også stor usikkerhet om betydningen av KI for arbeidsmarkedet når teknologien er ny og uprøvd, og dessuten langt fra ferdig utviklet, noe som gjør det vanskelig å konkludere med stor grad av sikkerhet. Mye av forskningen tar utgangspunkt i et teknologi-deterministisk perspektiv, mens Kompetansebehovsutvalget i stedet tar utgangs-punkt i overordnede mål for den digitale omstillingen og hvilke behov som oppstår for å komme dit.

Økt bruk av KI fører med seg en rekke dilemmaer i arbeidslivet. Professor Eirik Knudsen ved NHH har oppsummert mulig god bruk og farlig bruk av KI i en firefeltstabell, som tabell 4-5 gir en forenklet

oppsummering av. Knudsen skiller mellom KI som substitutt og KI som komplement, begreper som utvalget har beskrevet mer detaljert over. Videre deler Knudsen opp i et tydelig skille og et uklart skille mellom hva mennesket gjør, og hva KI gjør i jobben. Som samlet arbeidsliv kan det være riktig å bruke KI både som substitutt og komplementært i oppgaveløsingen. Når mennesket bruker KI komplementært i jobb gir maskinene arbeidskraften, satt på spissen, «superkrefter». Feil bruk er ifølge Knudsen når KI er et substitutt og mennesker ubevisst delegerer oppgaver og tankeprosess til KI. Blant annet advarer Armitrage (2025) i den faglige kommentaren *Your brain on ChatGPT* mot ukritisk og passiv bruk av generativ KI.

Den digitale omstillingen vil være kompetansekrevene og tidkrevende, uansett hvordan den påvirker oppgavefordeling mellom arbeidskraft og teknologi. Omstillingen i seg selv skaper behov for og etterspørsel etter både digital kompetanse og muliggjørende kompetanse. At det er tidkrevende henger sammen med flere forhold, inkludert vilje og evne til omstilling i virksomhetene, så vel som kostnadene på kort sikt ved å innføre ny teknologi i påvente av gevinster på lengre sikt. Samtidig gir den digitale omstillingen muligheter til å redusere knappheten på arbeidskraft og dermed gi bedre balanse mellom tilbudt og etterspurt kompetanse over tid, hvis samfunnet jobber strategisk mot målene for den digitale omstillingen.

**Tabell 4-5. Menneske versus maskin – god bruk og «farlig» bruk av KI**

	Tydelig skille	Uklart skille
Substitutt	bepisst delegering av hele oppgaven til KI	ubevisst delegering av oppgave og tankeprosess til KI
Komplement	fordeling av deloppgaver til KI: mennesket bruker sine styrker	KI blir som en virtuell kollega som gjør mennesket bedre i jobben

Kilde: Forenklet oppsummering av presentasjonen til professor Eirik Knudsen på Kompetansebehovsutvalgets frokostmøte ved Universitetet i Bergen 20. januar 2025.

Firefeltstabellen basert på Knudsen (tabell 4-5) er relatert til beskrivelsene i kapittel 2 om norsk modell og kreativ destruksjon. Der pekte utvalget på at med innføring av ny teknologi oppstår det gjerne en dynamikk der mer produktive bedrifter fortrenger de som er mindre produktive. Som Barth og Moene (2017) har argumentert for, og som utvalget omtaler i kapittel 2, bidrar koordinerte lønnsforhandlinger og sammenpresset lønnsstruktur i Norge til raskere strukturendringer og økt modernisering. Slik denne forskningen peker på, og som også firefeltstabellen basert på Knudsen (tabell 4-5) illustrerer, er det ikke negativt i seg selv at digital teknologi kan være substitutt for arbeidskraften. Snarere er dette en nødvendig del av en omstilling. Samtidig *kan* substitusjon av arbeidskraften gjennom digital teknologi være negativt, hvis substitusjonen skjer på «feil måte», forenklet beskrevet over som ubevisst delegering av oppgave og tankeprosess. Andre måter substitusjon kan skje på «feil måte» på er når teknologien faktisk gir dårligere resultater, men der kostnadsbesparelsen er tilstrekkelig stor til at det lønner seg å bytte ut arbeidskraften likevel, det Acemoglu og Restrepo (2019) kaller *so-so technologies*.

Skillet mellom KI som substitutt og KI som komplementær teknologi i arbeidslivet er et analytisk skille. I realiteten er det et spørsmål om gradforskjeller mellom ytterpunktene *rent substitutt* og *komplementær teknologi* heller enn et absolutt skille. Det er nødvendig og ønskelig at KI for noen oppgaver og yrker skal være

et rent substitutt, samtidig som det samlet sett bør være et mål at KI er en komplementær teknologi til arbeidskraften, ikke fortrenger den.

Gjennomgangen ovenfor danner et utgangspunkt for tolkninger i scenarioanalysen i neste underkapittel, der utvalget utforsker alternative framtidsbilder.

### 4.3 Alternative framtidsbilder for arbeidskraft- og kompetansebehov

Som blant annet Digdir peker på, kommer prognoser eller framskrivinger ofte til kort i turbulente tider. Et alternativ til dette, er scenariometodikk, som dreier seg om å utvikle alternative bilder av hvordan framtiden kan se ut, for å gjøre oss bedre forberedt på framtiden «og ikke minst bedre i stand til å navigere dit vi ønsker» (Digdir, 2022).

Scenariometodikk har enkelte likhetstrekk med analysemetoden spillteori ved at begge tilnærmingene vurderer strategier i alternative situasjoner som kan oppstå. Men scenariometodikken tar ikke for seg den gjensidige og dynamiske avhengigheten mellom aktører slik en gjør i spillteori. Dette innebærer en tydelig forenkling, særlig fordi Norge er en liten, åpen økonomi som inngår i et tett globalt samspill. Det er likevel mulig å nyansere scenarioanalysen ved å inkludere noen av disse perspektivene på et mer

#### Boks 4-1. Scenarioutvikling i utvalget

- Utvalget diskuterte i et tidlig utvalgsmøte (april 2024) framtidens arbeidskraft- og kompetansebehov i en digital omstilling innenfor rammene av en scenariometodikk. Utvalgsmedlemmene fikk før møtet tilsendt et bakgrunnsnotat, som sekretariatet presenterte på møtet, før deltakerne delte seg opp i grupper og diskuterte. En slik workshop-tilnærming er i tråd med anvendt, moderne scenariometodikk.
- Utvalget tok opp igjen tematikken på et møte i siste fase (oktober 2025), på bakgrunn av videre analyser og funn i utvalgsperioden. Utvalgsmedlemmene tok nå utgangspunkt i en bearbeidet analyse, før deltakerne også på dette møtet ble delt opp i grupper og diskuterte.
- På denne måten er scenarioanalysen som følger, et resultat av en kombinasjon av det eksisterende kunnskapsgrunnlaget og utfyllende innsikt, kunnskap og erfaringer blant utvalgsmedlemmene.



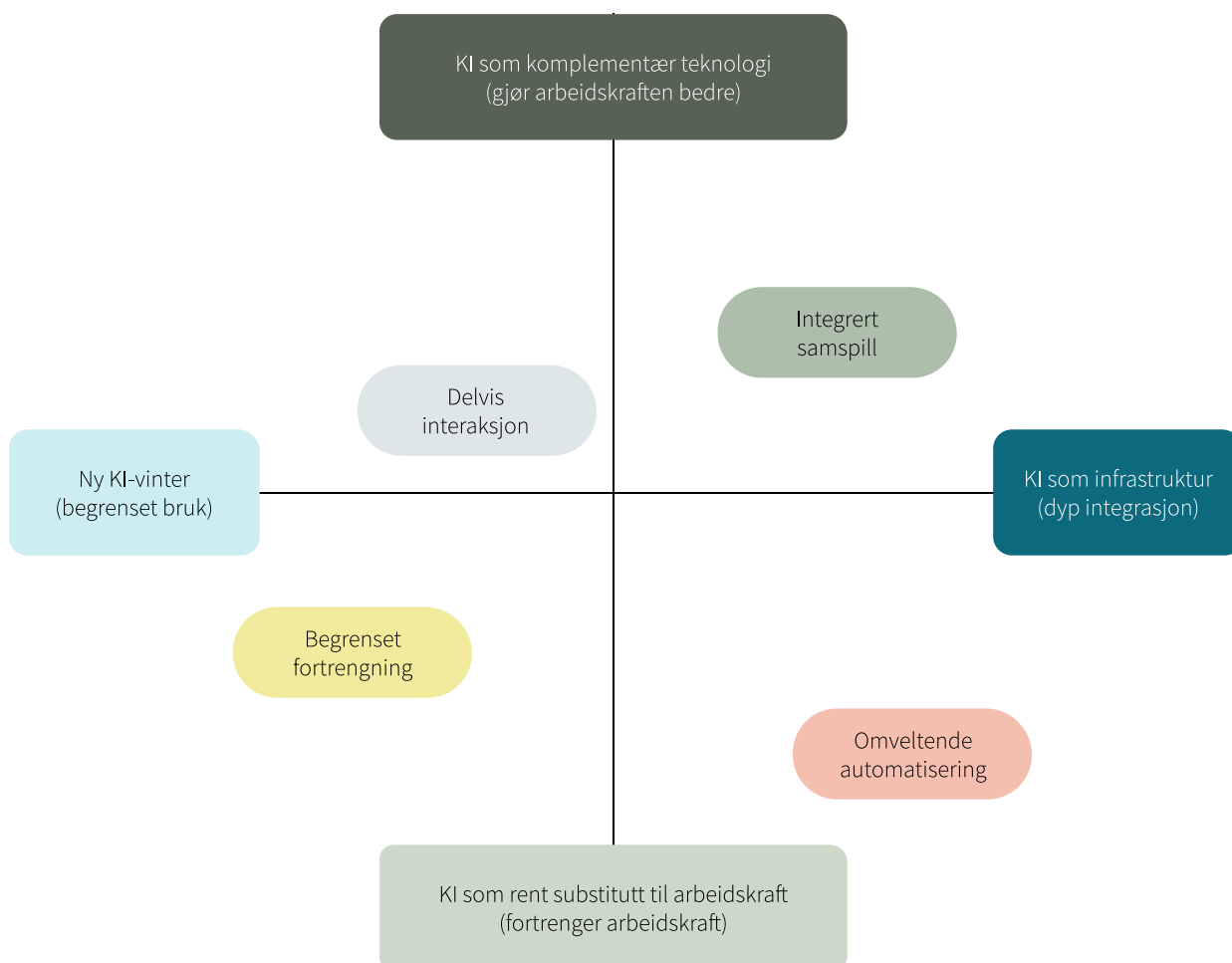
overordnet nivå, enten i beskrivelser av «veien dit» eller i vurderinger av fordeler og ulemper ved ulike framtidsbilder.

En klassiker i scenariometodikk er van der Heijden (2005). I boka *Scenarios: The Art of Strategic Thinking* beskriver han formålet med metodikken som å gjøre bedre beslutninger på kort sikt gjennom å tenke gjennom målene på lang sikt. Dersom utvalget bare brukte denne klassiske tilnærmingen, ville dimensjonene i analysen være eksterne og utenfor vår kontroll, slik at strategien handlet mer om læringen i de ulike framtidene (van der Heijden, 2005). Utvalget har imidlertid valgt en mer moderne og praktisk tilnærming til scenariometodikk, i tråd med beskrivelsen til Digdir

gjengitt ovenfor om å «navigere dit vi ønsker». Dette er det van der Heijden (2005) kaller «interne strategiske narrativer». Utvalget kombinerer dimensjoner som relevante aktører i Norge, i ulik grad, dels kan påvirke og som dels er utenfor deres kontroll.

Drivkraften bak den strategiske tenkningen er de overordnede målene for den digitale omstillingen, som utvalget har definert i kapittel 1. Samlet sett handler målene, som oppsummert tidligere, om å bevare styrker ved det norske samfunnet og arbeidslivet, der Norge klarer å kombinere verdiskaping, digital suverenitet og inkludering. Boks 4-1 beskriver scenarioutvikling i utvalget.

**Figur 4-7. Ulike scenarier for framtidens arbeidskraft- og kompetansebehov i en digital omstilling**



Kilde: Kompetansebehovsutvalgets analyse, basert på internt saksnotat på utvalgsmøtet i april 2024.

I scenarioanalysen er utvalget blant annet inspirert av scenarioanalyser fra Samfunnsøkonomisk analyse og tidligere DAMVAD (Bjørnstad mfl., 2015). Utvalget har valgt å tenke langs to dimensjoner og illustrerer dette i en figur med fire kvadranter (figur 4-7). Når utvalget har valgt dimensjoner, er det med utgangspunkt i følgende prinsipper:

- Aksene må være viktige for arbeidskraft- og kompetansebehovene i en digital omstilling og det må være reell usikkerhet om utviklingen.
- Aksene (og dermed scenarioene) bør stå i et interessant forhold til hverandre.
- Hvert scenario bør inneholde både muligheter og utfordringer, slik at alle scenarioene er med på å utfordre refleksjoner om og strategier for fremtiden.

På bakgrunn av diskusjonene i utvalget, er utgangspunktet følgende dimensjoner:

1. vannrett akse: dybde i KI-integreringen, fra ny KI-vinter (begrenset bruk) til KI som infrastruktur (dyp integrasjon)
2. loddrett akse: menneske-maskin-rollefordeling ved bruk av KI, fra KI som rent substitutt til arbeidskraft (fortrenger arbeidskraft) til KI som komplementær teknologi til arbeidskraften (gjør arbeidskraften bedre)

Scenariokrysset er presentert i figur 4-7. Utvalget ser på variasjoner langs aksene som gradvise forskjeller, framfor enten-eller scenarioer over/under eller til venstre/høyre for en akse. Med utgangspunkt i de to dimensjonene, beskriver utvalget i teksten som følger fire (av flere mulige) alternative framtidbilder, som er eksempel-scenarioer i diagrammet. I tråd med plasseringen har disse følgende navn:

- Delvis interaksjon
- Integrert samspill
- Begrenset fortrengning
- Omveltende automatisering

Den ene aksene, som handler om dybden i KI-integreringen, har likhetstrekk med den ene dimensjonen til Bjørnstad mfl. (2015), som så på utbredelsen av roboter i norske næringer, fra begrenset utbredelse til «roboter overalt». Dimensjonene utvalget har valgt knytter seg imidlertid spesifikt til KI. Da Bjørnstad mfl. gjorde sin analyse i 2015, var det

usikkerhet om robotisering og mer generell digital teknologiutvikling. Nå, i 2026, er usikkerheten knyttet til utviklingen i KI.

I utvalgets dimensjon er begrepet KI-vinter brukt om det ene ytterpunktet. Dette er et kjent begrep i KI-feltet internasjonalt og er blant annet brukt til å beskrive perioden etter KI-boomen på 1980-tallet, da mange aktører ikke klarte å innfri de storstilte forventningene (Russell & Norvig, 2021). Investeringer i og interesse for KI falt kraftig i KI-vinteren, og utviklingen gikk betydelig saktere enn boomen på 1980-tallet hadde gitt forhåpninger om. Dette var en periode med mye teoretisk framgang i KI-forskningen, spesielt maskinlæring, men disse teoriene kunne ikke gjennomføres i praksis fordi maskinlæring trenger enorme datamengder for å kunne gi de teoretisk mulige resultatene. Fordi innsamling og lagring av data fortsatt var vanskelig og dyrt dalte troen på at disse teknologiene kunne gi gevinstene håpet på. I rapportens vedlegg (Figur V2.1) tegner utvalget opp de historiske linjene i KI-utviklingen, som også plasserer dette begrepet i en større sammenheng. Når utvalget her bruker begrepet «ny KI-vinter», er det derfor ment en situasjon som oppstår etter overdrevent høye forventninger, der KI-feltet opplever et markant tilbakeslag i både satsing og framdrift. I dette ytterpunktet bruker arbeidslivet KI mer begrenset.

*Usikkerheten* i den vannrette aksene (dybde i KI-integrasjonen) skyldes blant annet usikkerhet om:

- teknologiens muligheter og utbredelse
- tilgang på IKT-spisskompetanse fra egen befolkning og fra utlandet
- grad av framtidige reguleringer globalt og nasjonalt
- geopolitiske spenninger, som kan bidra til å bygge opp barrierer i teknologiutvikling og -deling

Den andre aksene, som viser menneske-maskin-rollefordeling, går fra ytterpunktet «KI som rent substitutt til arbeidskraft» til ytterpunktet «KI som komplementær teknologi». Også her ser utvalget på variasjoner mellom disse to ytterpunktene, slik at plasseringen i diagrammet handler om i hvor stor grad KI løser oppgaver og skaper verdi sammen med arbeidskraften sammenliknet med om KI bare automatiserer oppgaver og fortrenger arbeidskraften.

*Usikkerheten* i den loddrette akse skyldes blant annet usikkerhet om:

- fortløpende tilpasninger til nye teknologier
- utslag av effekter gjennom ulike erfaringer, holdninger, verdier og preferanser
- framtidens oppgavesammensetning og særlig hvilke nye oppgaver arbeidslivet har

Scenariometodikken er nyttig for å forestille seg hvordan framtidens bildene kan endre seg dersom enten dybde i KI-bruk eller menneske-maskin-rollefordeling blir annerledes enn forventet. Utvalget ser ikke, som nevnt tidligere, for seg bare ett scenario i hvert felt i figur 4-7. Utvalget har likevel gitt fire eksempel-scenarier som plasserer seg et sted innenfor hver av de fire kvadrantene i figuren.

Utviklingen i KI skjer raskt og utvalget ser derfor for seg at scenarioanalysen har en tidshorisont på rundt 10 år.

### **På tvers av scenarioene**

I en del næringer vil trolig sysselsettingsveksten, på tvers av scenarioene, være svakere enn veksten i økonomien ellers, slik at andelen sysselsatt i slike næringer faller på lang sikt. Svakest og i noen tilfeller negativ vekst, vil det trolig være i tjenesteytende næringer med arbeidsintensiv drift og høy grad av kundekontakt, der en stor andel av de sysselsatte har kort utdanning og oppgaver som kan digitaliseres. Eksempler på slike næringer er i deler av detaljhandelen, overnatting og servering, transport og lagring og til dels personlig tjenesteyting. For den enkelte kan rasjonaliseringen av arbeidskraften være dramatisk, selv om det samlede fallet i arbeidskraftbehovet på sikt ikke er det.

Analyser av generativ KI tyder på at effekten av KI på arbeidskraft- og kompetansebehovet er jevnere fordelt mellom ulike grupper i arbeidslivet enn de historiske effektene av mer generell digital teknologi har vært. På denne måten kan KI, og særlig da generativ KI, på sikt bidra til å dempe veksten i hvor kompetanseskjev utviklingen er. KI vil ikke nødvendigvis redusere ulikheten, men kan redusere veksten i ulikheten (Acemoglu, 2025). På tvers av scenarioene kan KI bidra til å effektivisere oppgaver som enkel tekstgenerering, oversettelse, klassifisering av data og annen mønstergjenkjenning, der utvalget i kapittel 3 ga eksempler på ulike typer KI.

Arbeidslivet må innrette seg for å styrke kompetansen som trengs til å ta i bruk digitale verktøy på en god måte og til å håndtere omstillingsprosessene ved reallokering av arbeidskraften.

### **Sammenlikning av de fire eksempel-scenariene**

I *Scenario 1 Delvis interaksjon* er det en moderat dybde i KI-bruk. Scenarioet beskriver en framtid der utviklingen enten har stagnert eller der arbeidslivet først beveger seg bort fra denne situasjonen og senere tilbake. Den moderate KI-bruken er kombinert med at KI er komplementær og verdiskapende for arbeidskraften mer enn at den bare erstatter menneskelig arbeidskraft.

*Scenario 2 Integrert samspill* har, til sammenlikning, en dypere integrert KI-bruk kombinert med at KI i enda større grad virker komplementært til arbeidskraften enn i Scenario 1.

*Scenario 3 Begrenset fortregning* er kjennetegnet av en ny KI-vinter med begrenset KI-bruk kombinert med at KI-en som er i bruk i stor grad bare fortrenger menneskelig arbeidskraft. Dette framtidens bildet er dermed dels en reversering av utviklingen så langt.

*Scenario 4 Omveltende automatisering* viser den største endringen fra dagens arbeidsliv. I scenarioet er en dyp integrert KI-bruk kombinert med at KI erstatter menneskelig arbeidskraft drastisk.

Kompetansebehovene varierer mellom scenarioene. I teksten som følger oppsummerer utvalget noen av disse forskjellene, som er oppsummert mer overordnet i tabell 4-6.

Som tabell 4-6 oppsummerer, faller arbeidskraftbehovet i scenarioer der KI i hovedsak bare erstatter og fortrenger arbeidskraft. Blant eksempel-scenariene her gjelder det i Scenario 4 og til dels i Scenario 3. I Scenario 3 er KI-bruken begrenset. Oppgavene som KI erstatter er i hovedsak de oppgavene som er enklest for maskiner å ta over, som i administrasjon, produksjon, enkel saksbehandling og tekst- og bildegenerering. Siden KI virker som rent substitutt, blir ikke KI brukt på en måte som gjør arbeidstakere bedre i andre gjenværende oppgaver i yrket. Snarere er det bare en fortregning av arbeidskraften i oppgavene og yrkene det gjelder. Arbeidstakere som mister jobben

**Tabell 4-6. Sammenlikning av fire eksempel-scenarier**

	<b>Tolkning av plassering i scenario-figur</b>	<b>Arbeidskraft- og kompetansebehov</b>
<b>Scenario 1:</b> Delvis integrasjon	KI virker mer komplementært enn som et rent substitutt.  KI-bruk er moderat.	Arbeidskraftbehovet består og det er samtidig behov for god kompetanseutvikling og tilpasning. Det er særlig behov for generell og fagspesifikk digital kompetanse, så vel som fagkompetanse.
<i>Sammenlikning av de andre tre scenarioene, relativt til Scenario 1</i>		
<b>Scenario 2:</b> Integrert samspill	KI virker i enda større grad komplementært.  KI-bruk er dypere integrert.	Større behov for kompetanseutvikling og endrede yrkesvalg. Økt behov for spesialisert digital kompetanse, kritisk tenkning, juridisk kompetanse og innovasjonskompetanse. Vridning mot yrker som er i samspill med KI.
<b>Scenario 3:</b> Begrenset fortrenning	KI virker i nokså stor grad som et rent substitutt til arbeidskraften.  Men: KI-bruken er begrenset.	Arbeidskraftbehovet faller kraftig i yrker der oppgavene enklest kan tas over av en maskin. Vridning i kompetansebehovene skjer gradvis ettersom KI-bruken er begrenset.
<b>Scenario 4:</b> Omveltende automatisering	KI virker i stor grad som et rent substitutt til arbeidskraften.  I tillegg: KI-bruk er dypt integrert.	Arbeidskraftbehovet faller kraftig på tvers av yrker og næringer. Behov for nytenkning. Å beholde jobben kan kreve både spesialisert digital kompetanse og innovasjonskompetanse. Norsk modell under press?

er gjerne de med kortere utdanning, og det er fare for at de blir stående varig utenfor arbeidslivet. Yrker som i begrenset grad lar seg automatisere beholder eller øker sin betydning i Scenario 3, slik som yrker i omsorg, undervisning og relasjonsarbeid. Med den begrensede KI-bruken, er arbeidskraftbehovet i IKT i Scenario 3 både knyttet til vedlikehold, drift og avansert dataanalyse.

I Scenario 4 faller arbeidskraftbehovet kraftig på tvers av yrker og næringer, siden substitusjon av arbeidskraft er kombinert med en dyp integrering av KI i arbeidslivet. Nå kan mange stå uten jobb over tid hvis de ikke tenker nytt om hva de skal gjøre i stedet. Det tradisjonelle utdannings- og opplæringsystemet er ikke godt nok tilpasset en slik framtid. Det blir nødvendig med helt nye løsninger for sosial trygghet. Den norske modellen blir satt under press og dette kan gjøre spørsmål om konsentrasjon av eierskap og modeller for omfordeling mer presserende.

Videre viser tabell 4-6 hvordan det i alle scenarier vil være behov for digital kompetanse og muliggjørende kompetanser, men ulike typer i ulik grad. I scenarier med dyp integrering av KI i arbeidslivet, Scenario 2 og Scenario 4, er det i større grad behov for spesialisert digital kompetanse og innovasjonskompetanse. I

Scenario 4, der KI-bruken er dyp og der KI samtidig i stor grad fortrenger arbeidskraften, blir menneskelig innsikt viktigst i spesielt komplekse sosiale, kreative og strategiske beslutninger.

I Scenario 1 og i Scenario 2 virker KI mer komplementært til arbeidskraften enn i de andre to scenarioene og arbeidstakere må i større grad lære å ta i bruk og være i samspill med KI. Samspillet som oppstår, vil gi økt behov for både kritisk tenkning og juridisk kompetanse. Dette gjelder særlig i Scenario 2, der KI-bruken er mer dyptgående og der arbeidstakere derfor i større grad kan trenge å endre utdannings- og yrkesvalg. I Scenario 1, er det mer rom for å kontinuerlig bygge opp digital forståelse og grunnleggende KI-ferdigheter, for så å kombinere denne kompetansen med fagkompetanse, samarbeid og god kommunikasjon.

Menneskene løser fortsatt komplekse problemer og tar helhetlige beslutninger i Scenario 2, samtidig som KI kan håndtere krevende analytiske oppgaver. Arbeidstakerne må da kombinere fagkompetansen med en mer avansert KI-forståelse. Dette stiller større krav både til grunnutdanningene og til læring i nye teknologier på arbeidsplassen.

### Hvilket scenario beveger Norge seg mot?

Hvilket scenario Norge beveger seg mot har betydning for arbeidskraft- og kompetansebehovene, slik utvalget har indikert gjennom beskrivelsene ovenfor. Det vil også ha betydning for næringsstrukturen. Slike scenarioer er naturligvis en stilisert framstilling. Likevel får framstillingen, nettopp fordi den er stilisert, fram mange av resonnementene om nøkkelmekanismene. Dette er et eksempel på et rammeverk som systematiserer diskusjonen og setter viktige, relevante dimensjoner opp mot hverandre.

Oppsummert viser de fire eksempel-scenarioene hvordan ulike kombinasjoner av dybden i KI-bruk og menneske-maskin-relasjonen kan virke inn på arbeidskraft- og kompetansebehov i en digital omstilling. Selv om Norge nok åpenbart beveger seg i øverste del i diagrammet nå, der det er mer dybden i KI-bruken enn rollene som endrer seg, så er det interessant å diskutere når og eventuelt hvordan utviklingen kan avvike fra denne forventningen.

Videre kan framstillingen være næringsspesifikk, det vil si at ulike næringer eller næringsfelt har ulike framtidssbilder.

Utvalget definerte i kapittel 1 de overordnede målene for den digitale omstillingen som verdiskaping, digital suverenitet og inkludering. Utvalget har diskutert hva dette vil si for hvor i det forenklede scenario-diagrammet «vi ønsker å være». Å lykkes handler om å ta i bruk mulighetene i ny teknologi, noe som taler for bevegelse mot høyre i diagrammet. Å lykkes, ut fra de definerte målene, handler samtidig om å ikke gi den nye teknologien frislipp. Det norske arbeidslivet kan, ikke minst gjennom den norske modellen, styre hvordan digitaliseringen av arbeidet skjer – der samfunnet gjennom en slik styring kan la teknologi frigjøre arbeidskraft fra repetitive eller risikofylte oppgaver og frigjøre tid til mer meningsfulle oppgaver som styrker jobbtilfredsheten. Dersom utgangspunktet er i et område nær scenarioet *Delvis integrasjon* i diagrammet, vil det å lykkes med digital omstilling på mellomlang og lang sikt trolig kreve at Norge skrår litt oppover og mot høyre (retning nord-øst) mot scenarioet *Integrert samspill*:

- Denne bevegelsen slakt nordover, betyr at KI i enda større grad kan virke komplementært til arbeidskraften.

- Bevegelsen mot høyre betyr at KI-bruken øker fra moderat til at KI-bruk er dypere integrert.

Gitt at målet er scenarioet *Integrert samspill*, hvilken kompetanse trenger Norge for å komme dit? Trolig trengs det at flere kandidater i Norge har teknologi-ph.d.-er, for å sikre god forståelse av stadig mer avansert digital teknologi og KI. Et mål om *Integrert samspill* innebærer trolig også et behov for at flere velger STEM-fagene, for å ha flere som kvalifiserer seg til IKT-utdanningene og flere med avansert utviklerkompetanse i IKT-fagene. Videre argumenterte utvalget i kapittel 3 for at det å lykkes med digital omstilling krever å legge vekt på muliggjørende kompetanser. Det gjelder desto mer hvis målet er *Integrert samspill*. For at KI skal kunne virke enda mer komplementært og verdiskapende er behovet for fagkompetanse og kritisk tenkning i samhandling med maskiner desto viktigere. I en sann utvikling trenger arbeidslivet også innovasjonskompetanse, med digital forestillingsevne og endringsledelse. Lederne må ha nok kompetanse til å utvikle sine virksomheter sammen med de ansatte. De muliggjørende kompetansene er avgjørende for å lykkes når integrasjonen mellom mennesker og maskin blir tettere.

Etisk og juridisk kompetanse, som også er muliggjørende kompetanser, er en del av suksessoppskriften hvis målet er *Integrert samspill*. Bekymringer om negative konsekvenser av KI er ikke nye. Det knytter seg blant annet til hvilke algoritmer teknologene legger inn og hvordan maskinene lærer. I kapitlene 2 og 3 pekte utvalget på en rekke eksempler på hvordan mer avansert digital teknologi og ulike typer KI både kan frigjøre arbeidstakere fra noen oppgaver og kan gjøre oppgaveløsingen som gjenstår mer presis og effektiv. KI kan erstatte ensformige og risikofylte arbeidsoppgaver for mange arbeidstakere og frigjøre tid til mer interessante oppgaver. KI-basert assistanse kan også bidra til inkludering i arbeidslivet for grupper som tidligere sto utenfor. Samtidig er det nødvendig å være bevisst også på utfordringene. Russell og Norvig (2021) oppsummerer det slik: «Given that AI is a powerful technology, we have a moral obligation to use it well, to promote the positive aspects and avoid or mitigate the negative ones.»

#### Boks 4-2. TRUST – Norsk senter for pålitelig KI

- Som omtalt i kapittel 5, besluttet Regjeringen i juni 2025 å opprette seks nasjonale forskningsentre på KI. De nye sentrene får inntil 200 millioner hver over fem år.
- Ett av de seks nye sentrene er *TRUST – Norsk senter for pålitelig KI*, som hadde formell lansering i november 2025. Universitetet i Oslo, SINTEF og Norsk Regnesentral (NR) leder senteret, med bredt samarbeid nasjonalt og internasjonalt. Senteret samler fagkunnskap på tvers av disipliner.
- TRUST har som mål å «utvikle KI-systemer som er presise, forståelige, inkluderende, rettferdige, trygge, bærekraftige og ansvarlig forvaltet». TRUST ønsker at Norge blir en viktig aktør i å forme en ansvarlig global utvikling av KI. Senteret ønsker, i tillegg til å forske, «å utdanne nye KI-eksperter, heve kunnskapen om KI i samfunnet og bygge et nasjonalt kompetansesenter».
- TRUST-senterets ambisjoner vil dermed kunne bidra direkte til å styrke digital suverenitet, som Kompetansebehovsutvalget beskriver som ett av tre overordnede mål for digital omstilling i Norge.

Kilde: Kompetansebehovsutvalgets sammenfatning basert på TRUSTs nettsider, trust-aicentre.no.

Russell og Norvig beskriver KI som en tosidig teknologi (dual technology), der intensjonen ved å utvikle teknologien kan være god, men der det med enkle justeringer er mulig å bruke teknologien til skadelige formål som ikke var intensjonen bak utviklingen. Teknologi som særlig øker behovet for etiske vurderinger er autonome våpen, overvåking, sikkerhet, personvern og maskinlæring som bidrar til å opprettholde eller forsterke diskriminering eller fordommer. Eksempel på temaer fra sikkerhet er nettkriminalitet (phishing, svindel, skadevare og løsepengeprogramvare), cyberterrorisme (stenge ned sykehus, lamme kraftverk eller overta kontroll over selvkjørende biler). Når det gjelder personvern, oppstår denne problemstillingen fordi befolkningen i den digitale hverdagen gir fra seg mye data. Dette er en avveining mot samfunnsnyttene ved å dele data. (Russell & Norvig, 2021) Dette medfører et ansvar både for utviklere og brukere. Mens én utfordring er å lage KI-systemer som er presise, rettferdige, trygge og sikre, så er en annen utfordring å overbevise andre om at dette er ivare tatt. Manglende tillit til KI kan begrense bruken av KI (Russell & Norvig, 2021). Dette går rett inn i kjernen til TRUST – Norsk senter for pålitelig KI, som hadde formell lansering i november 2025 (boks 4-2).

I teksten ovenfor har utvalget tatt utgangspunkt i at målet er scenarioet *Integrert samspill* («nord-østover»). Dilemmaet er at samfunnet risikerer å være

uforberedt på bevegelser nedover, mot sør-øst, hvis strukturendringene kommer raskt.

Det er også mulig å undervurdere styrken i krefter som trekker oppover (høyt nordover) i diagrammet over tid. Det er enklere å tenke igjennom hvilke eksisterende oppgaver og yrker som blir berørt enn hvilke nye oppgaver, yrker og produkter som kommer til. Det betyr at mange vil ha en naturlig tendens til å undervurdere økningen i etterspørselen etter arbeidskraft og kompetansekrav jo lengre tidshorisonten er.

Acemoglu (2025) foreslår en metode for å (grovt) estimere effekter fra KI på BNP og gjennomsnittlig produktivitet. Han tar utgangspunkt i kjennetegn ved oppgavene som er påvirket og beregner hvor stor andel av alle oppgaver som disse utgjør. Kompetansebehovsutvalget har ikke forsøkt seg på en slik øvelse, og har i stedet vist til Acemoglus forskning på dette. Utvalget har heller ikke forsøkt å tallfeste i antall sysselsatte hva scenarioanalysen betyr for enkelt næringer eller yrkesgrupper.

Oppsummert gir scenarioanalysen en mulighet til å vurdere mulige, alternative utviklinger og arbeidskraft- og kompetansebehov som oppstår i lys av de overordnede målene for den digitale omstillingen. Samlet sett handler målene om å kombinere verdiskaping, digital suverenitet og inkludering.

Utvalget har argumentert for at et scenario med en dypere integrering av KI i arbeidslivet, men der digital teknologi virker komplementært til arbeidskraften, samsvarer best med det å lykkes med digital omstilling. Det vil kreve avansert digital kompetanse, kombinert med ulike muliggjørende kompetanser.

## 4.4 Utvalgets vurderinger

Behovene på mellomlang og lang sikt følger av de overordnede målene om at digital omstilling skal bidra til:

- økt verdiskaping
- styrket digital suverenitet
- inkludering

Med utgangspunkt i disse målene, har Kompetansebehovsutvalget formulert fem vurderinger om behovene, som utvalget presenterer i teksten som følger.



### Vurdering 4-2.

Arbeidstakerne må over tid tilegne seg stadig mer avansert digital kompetanse: De som ikke utvikler den digitale kompetansen som er nødvendig i framtidens arbeidsliv, kan risikere å bli stående varig utenfor arbeidslivet.

For å lykkes med en digital omstilling, og bidra til økt verdiskaping, styrket digital suverenitet og inkludering på mellomlang og lang sikt, må arbeidstakere over tid tilegne seg stadig mer avansert digital kompetanse. Det er usikkert akkurat hvordan framtidens arbeidsliv vil se

ut, men utvalget forventer at det norske arbeidslivet vil integrere KI dypere i arbeidsoppgavene enn i dag. For å unngå varig utenforskap i et arbeidsliv i rask endring, er det nødvendig for arbeidstakere å opparbeide kompetanse til å ta i bruk nye teknologier.



### Vurdering 4-2.

Digital teknologi og kunstig intelligens vil over tid kunne ta over stadig flere oppgaver. Oppgavene som står igjen, vil særlig være de som krever dybdekompetanse. Dermed vokser behovet for fagkompetanse og kritisk tenkning: Det vil være stadig større behov for at arbeidstakerne gjør komplekse vurderinger og avveininger og tar komplekse beslutninger.

At KI blir mer integrert over tid i utdanning og på arbeidsplassen, gir store muligheter for å lære og jobbe mer spisset og effektivt. Samtidig er det en underliggende risiko for kognitiv latskap og for beslutninger på feil grunnlag, hvis utdanningssystemet og arbeidslivet bruker generativ KI og særlig store språkmodeller feil. Målet om en verdiskapende og samtidig sikker digital omstilling skaper et voksende behov for fagkompetanse og kritisk tenkning over tid. Oppgavene som maskinene trolig i minst grad vil kunne ta over, er oppgaver som krever komplekse vurderinger,

beslutninger, avveininger og relasjonelle ferdigheter. Her forventer utvalget at mennesker også på sikt vil ha komparative fortrinn over maskinene.

Å bygge opp fagkompetanse, som inkluderer dybdeforståelse, er en prosess som krever solide grunnutdanninger og akkumulert erfaring over tid med å løse faglige utfordringer. I framtidens arbeidsliv er det behov for folk med faglig dømmekraft, det vil si som kan løse komplekse oppgaver og gjøre faglig solide vurderinger.

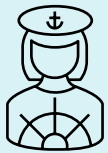


#### Vurdering 4-3.

Økt bruk av digital teknologi og særlig KI vil over tid kunne vri behovet for IKT-kompetanse: redusert omfang av koding og økt omfang av å instruere KI, kvalitetssikre, brukertilpasse løsninger og ha dialog med brukerne.

KI tar over en del av kodeoppgavene som IKT-spesialister har gjort og denne utviklingen vil trolig tilta over tid. Utvalget forventer at alle som jobber med IKT-utvikling vil bli påvirket av KI. Det betyr imidlertid ikke at arbeidskraftbehovet avtar på sikt for IKT-spesialister. For å sikre samme eller bedre kvalitet i

IKT-tjenestene, er det behov for at IKT-spesialister kan gi gode instruksjoner til KI (*prompt engineering*), feilsøke, kvalitetssikre og tilpasse resultater og løsninger som KI foreslår. Dette inkluderer et behov for IKT-spesialister som er i tett dialog med brukerne og har kompetanse til å forstå egnede løsninger ut fra kontekst.



#### Vurdering 4-4.

På sikt kan rollene for både mennesker og maskiner endre seg, på tvers av yrker og næringer. Å lykkes med omstilling til en justert rollefordeling - uten at det oppstår varig utstøting fra arbeidslivet når maskiner tar over nye oppgaver - krever innovasjonskompetanse. Det inkluderer både god digital forestillingsevne og solid kompetanse i endringsledelse.

Digital teknologi og KI kan gi store gevinster på sikt når maskiner og mennesker samhandler på nye måter. Å nå målene for den digitale omstillingen med både verdiskaping og inkludering krever digital forestillingsevne og god endringsledelse. Behovet for endringsledelse inkluderer et behov for at

virksomhetene legger langsiktige planer og strategier, samtidig som de involverer og støtter arbeidstakerne i omstillingen. Den digitale forestillingsevnen krever tillit til teknologien og samtidig åpenhet for innovasjon i både roller og forretningsmodeller.





#### Vurdering 4-5.

Utviklingen i digital teknologi og kunstig intelligens skjer i stor grad utenfor Norge. Ettersom vi integrerer KI stadig dypere i arbeidslivet, er det behov for solid og etisk og juridisk kompetanse for å kunne videreutvikle og ta i bruk teknologien på en sikker og ansvarlig måte.

Med utgangspunkt i de overordnede målene for den digitale omstillingen fra kapittel 1, vil behovet for å bruke og forstå mulighetene og utfordringene i teknologien vokse over tid. Det inkluderer å tilpasse og modifisere bruk i tråd med verdiene i samfunnet vårt.

Teknologisk utvikling skjer i stor grad utenfor norske grenser, og utviklingen går raskt. Utviklere av teknologien har et etisk ansvar for at teknologien ivaretar sikkerhet, trygghet og personvern hos brukere. Norge kan, som et lite land som bruker teknologi fra utlandet, imidlertid ikke blindt belage seg på at interessene våre er ivaretatt av de som utvikler teknologien. Dette skaper behov for både

etisk og juridisk kompetanse hos myndighetene og i virksomhetene. Norske virksomheter kan videreutvikle, tilpasse og kombinere teknologi og velge hvilken teknologi de bruker – og har ansvar for å gjøre dette på en sikker og ansvarlig måte.

Hvis Norge skal styrke nasjonal kontroll over sikker og pålitelig digital infrastruktur og IKT-systemer, må vi fortsette å bygge og utvikle IKT-spisskompetanse. Dette bidrar også til å støtte opp om verdier, institusjoner og praksiser som preger den norske arbeidslivsmodellen, som gode arbeidsvilkår, høy autonomi for arbeidstakerne, små forskjeller og flate hierarkier.

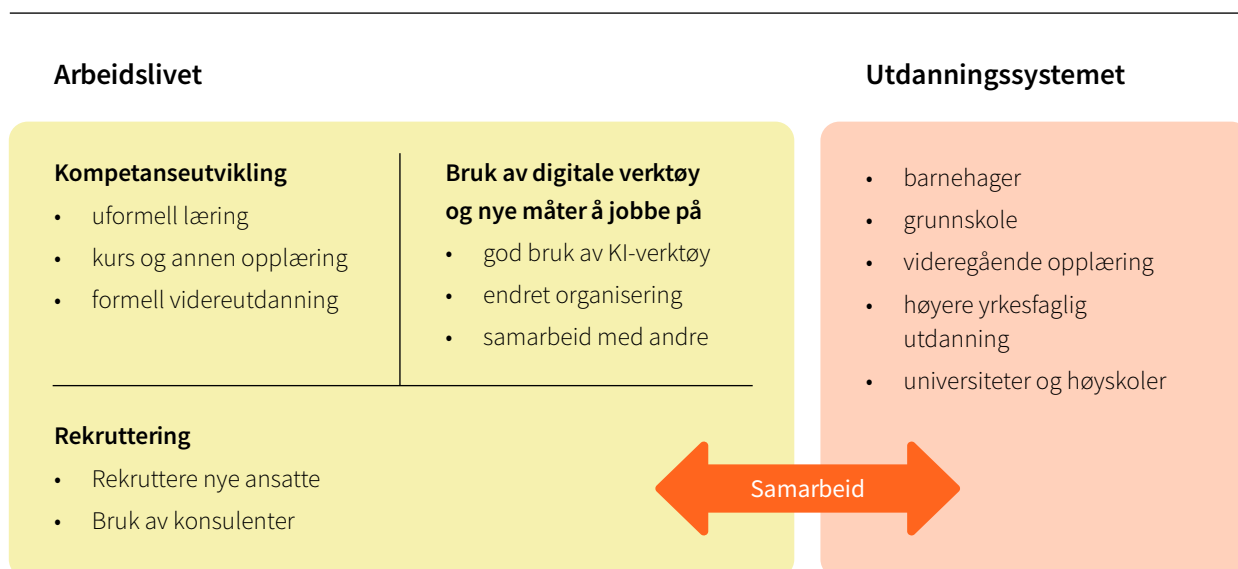
## Kapittel 5

# Hvordan lykkes vi med å møte kompetansebehovene?

Hvis Norge skal lykkes med digital omstilling og nå målene som utvalget har definert i kapittel 1, må hver enkelt virksomhet og samfunnet som helhet ha gode virkemidler for å utvikle den nødvendige kompetansen. Arbeidslivet og utdanningssystemet har ulikt ansvar og ulike fortrinn i prosessen med å styrke digital kompetanse i arbeidslivet. I et stramt arbeidsmarked er kompetanseutvikling på jobb et sentralt virkemiddel for å lykkes med digital omstilling, og det er nødvendig å ha en ambisiøs holdning til å utvikle den samlede digitale kompetansen i arbeidsstyrken. Et kompetent arbeidsliv og sterke forskningsmiljøer er avgjørende for verdiskaping og digital suverenitet.

Samtidig må utdanningssystemet gi elever og studenter god generell digital kompetanse, og på høyere trinn i utdanningsløpet også fagspesifikk eller spesialisert digital kompetanse. Utdanningssystemet og ordninger for kompetanseutvikling i arbeidslivet bør bidra til å øke inkludering slik at flest mulig får mulighet til å utvikle den kompetansen de trenger. Rekruttering og innleie av IT-konsulenter, samarbeid mellom virksomheter og smartere organisering og arbeidsdeling kan være hensiktsmessig for å imøtekomme spissere digitale kompetansebehov.

Figur 5-1. Digitale kompetansebehov kan møtes på ulike måter



Kapittel 3 og 4 i rapporten beskriver kompetansebehov for digital omstilling i arbeidslivet på kort og lengre sikt. Det er ulike måter å møte disse kompetansebehovene på, som vist i figur 5-1. Utvalget vil komme nærmere inn på hvordan *virksomhetene i arbeidslivet* møter kompetansebehov gjennom kompetanseutvikling og andre virkemidler (5.1) og hvordan *utdanningssystemet* bidrar til digital omstilling (5.2).

## 5.1 Arbeidslivet møter digitale kompetansebehov særlig gjennom kompetanseutvikling

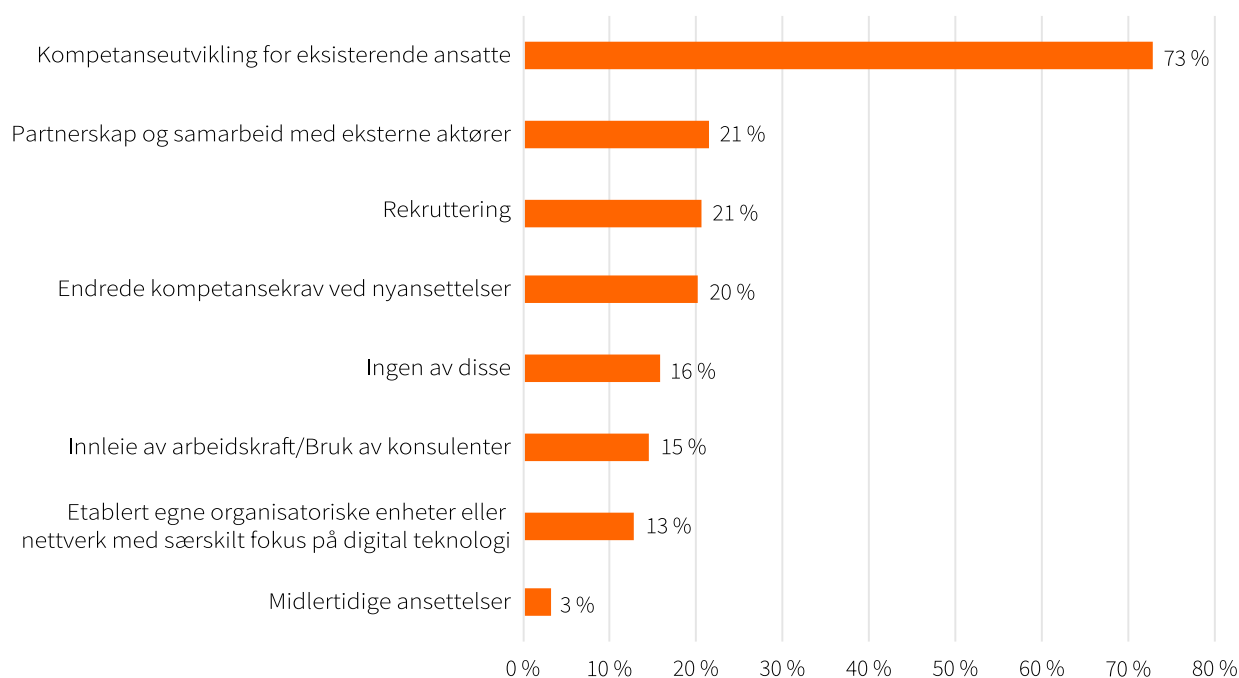
Flere spørreundersøkelser blant virksomheter viser at kompetanseutvikling av egne ansatte er et sentralt tiltak for å møte kompetansebehov i norsk arbeidsliv (Furholt & Børing, 2025; KS, 2023; Virke, 2024). Blant OECD-landene har Norge den høyeste andelen voksne som har deltatt i jobbrelatert opplæring og utdanning det siste året (OECD, 2025d), og Norge er nummer tre av landene som deltar i PIAAC-undersøkelsen når det gjelder andelen som har fått jobbrettet opplæring betalt av arbeidsgiver (OECD, 2025c). Også i møte med digital omstilling er det mye som tyder på at å utvikle egne ansattes kompetanse er det vanligste tiltaket (figur 5-2) (Oxford Research, 2026).

Digital omstilling skaper store kompetansebehov i arbeidslivet, som vi har vist i kapittel 3 og 4, og en del arbeidstakere kan derfor oppleve at de har utdatert kompetanse eller trenger mer kompetanse for å henge med (Oxford Research, 2026). Å forstå hvordan kompetanseheving i arbeidslivet foregår i dag, gjør det mulig å vurdere kompetanseutvikling som virkemiddel for å imøtekomme behovene vi har identifisert tidligere i rapporten. Rapporten går nærmere inn på dette i de tre neste underkapitlene. Deretter omtales andre måter å møte kompetansebehov på.

### 5.1.1 Hvordan foregår kompetanseutvikling i arbeidslivet?

Kompetanseutvikling betyr ikke nødvendigvis at arbeidsgivere sender sine ansatte på kurs eller i formell videreutdanning. Den vanligste formen for læring i arbeidslivet er uformell læring gjennom kollegaer og arbeidsoppgaver på arbeidsplassen (NOU 2025: 1; Oxford Research, 2026). Kompetansereformutvalget (NOU 2025: 1) viser blant annet til at 61 prosent av sysselsatte oppgir at de lærer noe som er nyttig for arbeidet sitt fra andre daglig eller minst en gang i uken (HK-dir, 2022a). Dette støttes av at 59 prosent av de sysselsatte (uten studenter) deltok i såkalt

**Figur 5-2.** Hva slags tiltak har virksomheten for å dekke endrede kompetansekrav knyttet til digital teknologi?



Kilde: Oxford Research (2026). Arbeidsgiverundersøkelse. Flere valg mulig. n=845.

læringsintensivt arbeid de siste tolv månedene i 2024 (SSB, tabell 12868, se figur V5.1.1 i vedleggene).

Læringsintensivt arbeid er et begrep som brukes om arbeidsforhold som i stor grad krever at man stadig må lære seg noe nytt, og som samtidig gir arbeidstakeren gode muligheter til å skaffe seg kunnskap og ferdigheter gjennom det daglige arbeidet (SSB, tabell 12868). Fordi kompetanse som er tilegnet uformelt, kan være utfordrende å dokumentere, mente Kompetansereformutvalget at det er behov for et helhetlig system for synliggjøring og dokumentasjon av kompetanse utviklet i arbeidslivet (NOU 2025: 1).

Når det gjelder andre former for kompetanseutvikling, har over halvparten (54 prosent) av sysselsatte (uten studenter) deltatt i kurs og annen organisert opplæring i løpet av de siste tolv månedene.<sup>1</sup> 7 prosent av sysselsatte deltok i formell videreutdanning. Andelen har ligget stabilt mellom 6 og 8 prosent siden 2008 (SSB, tabell 12868, se figur V5.1.1 i vedleggene).

Utvalget viser til NOU 2025: 1 *Felles ansvar, felles gevinst* (NOU 2025: 1) for en omfattende gjennomgang av ulike former for kompetanseutvikling i arbeidslivet.

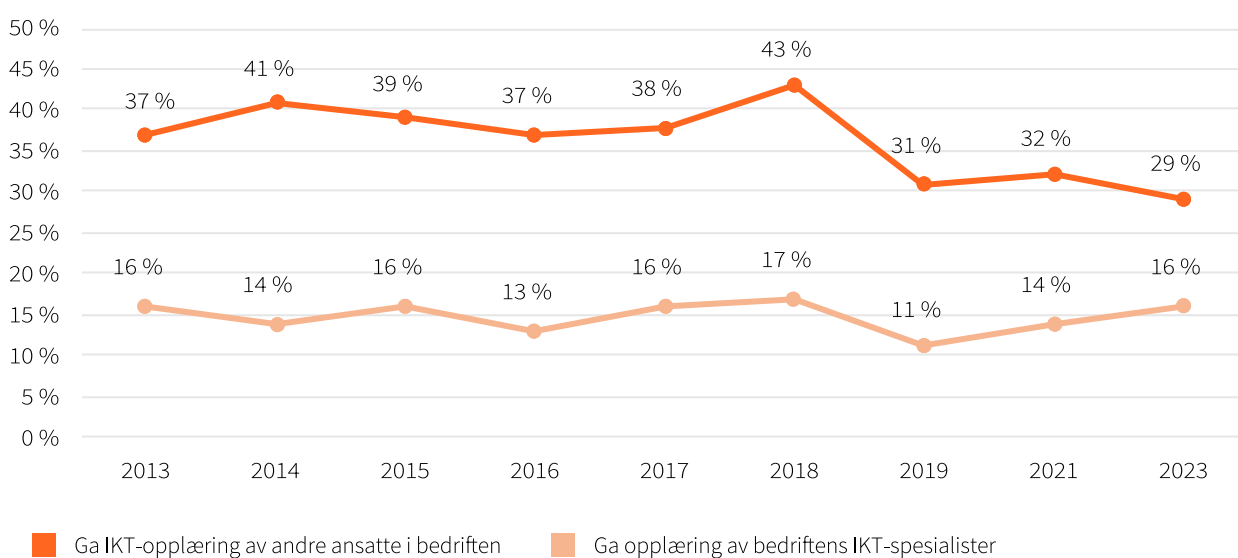
1 I statistikken omtaler SSB dette som «ikke-formell opplæring».

## Økt digital kompetanse gjennom kompetanseutvikling

Det finnes altså solid kunnskap om hvordan kompetanseutvikling foregår i arbeidslivet, men kunnskapsgrunnlaget om digital kompetanse og kompetanseutvikling er mer begrenset. Det ser likevel ut til at uformell kompetanseutvikling gjennom arbeidsoppgaver og kollegaer er et viktig tiltak også her. Erfaringsutveksling mellom kolleger er det vanligste kompetansehevingstiltaket for å dekke kompetansebehov som følger av digital teknologi blant arbeidsgiverne i undersøkelsen til Oxford Research (2026). Deretter følger kurs og organisert opplæring, mens formell utdanning er minst utbredt. Det stemmer med mønsteret vi ser for kompetanseutvikling generelt.

Utviklingen i digital teknologi går raskt, og behovet for å lære noe nytt på en mer organisert måte kan derfor oppstå mange ganger i løpet av et arbeidsliv. Det er grunn til å stille spørsmål ved om dette er godt nok reflektert i arbeidslivet i dag. I 2023 oppga for eksempel 16 prosent av bedriftene i næringslivet (ekskludert finansnæringene) at de hadde gitt opplæring til virksomhetens IKT-spesialister og 29 prosent at de hadde gitt IKT-opplæring til andre ansatte (figur 5-3).

**Figur 5-3. Opplæring til bedriftens IKT-spesialister og andre ansatte, i prosent**



Kilde: SSBs undersøkelse *IKT i næringslivet*. Tabell 10964: IKT-kompetanse, etter sysselsetting og næring (SN2007) (prosent).

Merknad: Statistikken gjelder opplæring for å utvikle/oppgradere IKT-kompetansen for henholdsvis IKT-spesialister og andre ansatte, i året før undersøkelsen.

Andelen som hadde gitt opplæring til andre ansatte, var lavere i årene etter 2018 enn i perioden før. Det finnes ikke nye tall etter 2023, og får dermed ikke undersøkt om andelen har økt med utbredelsen av kunstig intelligens (KI) de siste par årene.

Som utvalget har vist i kapittel 3 er det mange arbeidstakere som etterlyser mer KI-kompetanse. For eksempel oppgir 74 prosent av dem som jobber på en arbeidsplass som bruker KI-verktøy, at de opplever å ha fått utilstrekkelig opplæring i det (Kamsvåg mfl., 2025). Med mindre andelen bedrifter som har gitt IKT-opplæring til andre ansatte har økt drastisk siden 2023, er det grunn til å tro at det er behov for mer IKT-opplæring, spesielt i KI.

SSBs undersøkelse viser at det er store variasjoner mellom næringer i andel bedrifter som gir de ansatte IKT-opplæring. Næringen informasjon og kommunikasjon er næringen der størst andel har gitt opplæring. Dette kan gjenspeile at behovet for opplæring i IKT varierer mye mellom næringer. I hvilken grad ansatte får IKT-opplæring, varierer også med virksomhetens størrelse. Andelen som gir opplæring, både til virksomhetens IKT-spesialister og andre ansatte, øker med antall ansatte.

### 5.1.2 Hva fremmer og hemmer kompetanseutvikling?

Det er mange faktorer som kan fremme eller hemme kompetanseutvikling. Disse faktorene har flere drøftet tidligere, inkludert Kompetansereformutvalget (NOU 2025: 1). Her beskriver vi noen hemmende faktorer som er særlig relevante for utvikling av digital kompetanse:

- varierende digital kompetanse blant ansatte
- mangel på tid og ressurser
- ikke godt nok samsvar mellom tilbud og etterspørsel etter kompetanseutviklingstiltak

Lav digital kompetanse hos ansatte kan være en betydelig barriere for kompetanseutvikling, særlig i kombinasjon med en skepsis til innføring av ny digital teknologi (Oxford Research, 2026). Det er store variasjoner i digital kompetanse og modenhet blant ansatte i arbeidslivet, og det kan variere mellom næringer, yrker og utdanningsnivåer. Ujevnheter i digitalt kompetansenivå kan gjøre det vanskelig å

etablere felles opplæringsløp (Oxford Research, 2026). For å kunne jobbe strategisk med kompetanseutvikling i møte med den digitale omstillingen, er det nødvendig å identifisere virksomhetens kompetansebehov og tilpasse opplæringen til ulike grupper.

Å delta på kurs, konferanser og videreutdanning forutsetter at virksomheter og arbeidstakere setter av tid. Virksomheter og ansatte må avveie behovet for kompetanseutvikling mot behovet for å løse arbeidsoppgaver. Derfor er tidspress en utfordring for å utvikle digital ferdigheter (Oxford Research, 2026). Utfordringen kan forsterkes av at den teknologiske utviklingen går raskt og krever kontinuerlig oppdatering. Dette samsvarer med andre undersøkelser som ser på kompetanseutvikling mer generelt, som viser at tid kan være en betydelig barriere (Aspøy mfl., 2024; Furholt & Børing, 2024; Ingelsrud mfl., 2023; Respons Analyse, 2025).

Kostnader til kompetanseutviklingstiltak, utover tidsbruk, kan også være en barriere for både virksomhetene og arbeidstakerne (Furholt & Børing, 2024; Ingelsrud mfl., 2023; Respons Analyse, 2025). For å minske de økonomiske barrierene har nasjonale myndigheter og arbeidslivet satt i gang flere tiltak, som treparts bransjeprogram og Kompetansepluss-ordningen (boks 5-1). I tillegg til offentlige tilskuddsordninger har også deler av arbeidslivet tatt grep. Kompetansereformutvalget viser til at noen bransjer har fond eller andre ordninger forankret i avtaler mellom arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner, der personer og virksomheter kan søke om midler til kompetanseutvikling. Mange arbeidstakerorganisasjoner har også egne forbundsspesifikke ordninger for kompetanseutvikling, som medlemmer kan søke om midler fra uavhengig av arbeidsgiver (NOU 2025: 1).

En siste barriere for kompetanseutvikling i denne sammenhengen er når det ikke er samsvar mellom etterspørsel og tilbud av kurs og annen opplæring. Ulike undersøkelser som Kompetansereformutvalget har gjennomgått, viser for eksempel at det er en del virksomheter i det norske arbeidslivet som ikke finner egnede kurs eller utdanninger. Kompetansereformutvalget anbefalte at det utvikles en digital kompetanseplattform (NOU 2025: 1). Dette kan gi bedre informasjon om kompetanseutvikling og

## Boks 5-1. Tilskuddsordninger for kompetanseutvikling

### Treparts bransjeprogram

Treparts bransjeprogram for kompetanseutvikling er et samarbeid mellom staten og partene i arbeidslivet. Målet med tilskuddsordningen er at bransjene får tilgang på relevant kompetanse. Det er i tillegg et mål at ansatte i bransjene får tilgang på nødvendig kompetanseutvikling, slik at de er bedre rustet til å mestre omstillinger og kan bli stående i arbeid. Hvert bransjeprogram har et programområdestyre bestående av arbeidsgiver- og arbeidstakerrepresentanter, som identifiserer hvilke kompetansebehov og målgrupper som skal prioriteres i utlysningene. Kompetansereformutvalget omtaler ordningen som en verdifull modell for kompetanseutvikling (NOU 2025: 1). I nasjonal digitaliseringsstrategi slo regjeringen fast at de vil videreutvikle programmet (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2024).

Bransjene som inngår, varierer over tid, men er bransjer med særlig behov for kompetanseutvikling. I utlysningene i 2025 var det stor variasjon mellom bransjene i hvilken grad de etterspurte kompetanseutvikling knyttet til digital teknologi, men alle utlysningene omhandlet digital teknologi i noen grad.

### Kompetansepluss

Kompetansepluss er en tilskuddsordning som gir midler til opplæring i grunnleggende ferdigheter for arbeidstakere eller deltakere fra frivillige organisasjoner, først og fremst voksne med lav formell utdanning. Ordningen skal gi muligheter til relevant og praksisnær opplæring knyttet til deltakernes arbeids- eller hverdagsliv. Målet med ordningen er å styrke voksnes grunnleggende ferdigheter i lesing/skriving, muntlig, regning, samisk, norsk og digitale ferdigheter. De fleste kursene kombinerer opplæring i flere typer grunnleggende ferdigheter.

I 2024 utgjorde kurstimer innenfor digitale ferdigheter i underkant av 10 prosent (NOU 2025: 1). I 2022 var digitale ferdigheter og lesing/skriving prioritert i utlysningene, og i 2023 og 2024 var regning prioritert. Kompetansereformutvalget har foreslått å øke midlene til Kompetansepluss og vektlegge mer fleksible tildelingsmodeller (NOU 2025:1).

## Boks 5-2. Digital Norway

Digital Norway er en medlemsorganisasjon som ble opprettet i 2017 med formål om å fremme digitaliseringen av norsk næringsliv, med særlig vekt på små og mellomstore bedrifter. Digital Norway tilbyr en felles nasjonal kompetanseplattform som er rettet mot kompetanseutvikling i digital kompetanse. De tilbyr kurs som dekker en rekke områder innenfor digitalisering, som digitale teknologier, KI, digital forestillingsevne, bærekraft, cybersikkerhet, data og personvern. Digital Norway gjør kurstilbud tilgjengelige og synlige, skaper bedre samarbeid mellom tilbydere og etterspørere og samarbeider med universiteter og høyskoler om innhold.

Digital Norway og KS inngikk i 2024 et samarbeid om et digitalt kompetanseløft i kommunene, der Digital Norway gjennom webinarer og kurs tilbyr kompetanseutvikling for å møte etterspørselen etter digital kompetanse fra ansatte i kommunal sektor.

bedre kobling mellom tilbuds- og etterspørselssiden. Også de nevnte bransjeprogrammene kan bidra til å skape bedre koordinert og samlet etterspørsel etter kompetanseutvikling i stedet for at hver virksomhet etterspør for seg selv. Digital Norway (boks 5-2) skal også bidra til relevante tiltak som svarer på arbeidslivets behov for digital kompetanse (NOU 2025: 1).

### 5.1.3 Deltakelse i kompetanseutvikling varierer mellom grupper

Som vi har argumentert for i tidligere kapitler, må arbeidstakere i hele arbeidslivet tilegne seg stadig mer avansert digital kompetanse. Digitalisering har tidligere gjort noen grupper i arbeidslivet med kort utdanning overflødige eller i noen yrker og næringer ført til at de har blitt utkonkurrert av høyt utdannet arbeidskraft. KI vil også kunne ta over oppgavetyper som i dag gjerne utføres av personer med lang, akademisk utdanning. Det er likevel ikke sikkert at det vil endre hvilke grupper som er mest utsatt for å bli stående utenfor arbeidslivet.

Etter- og videreutdanningsutvalget (NOU 2019: 12) og Kompetansebehovsutvalgets tidligere rapporter trekker begge frem at det er en utfordring at de som trenger kompetanseutvikling mest, deltar i minst grad. Dette gjelder særlig personer som har grunnskole som

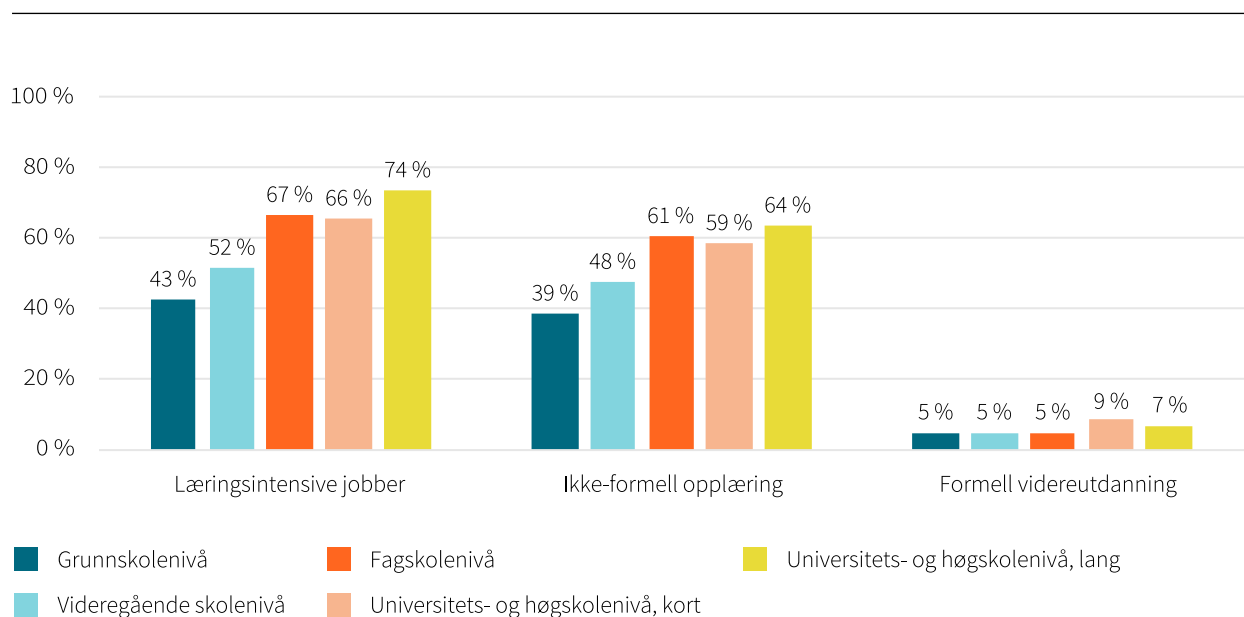
høyeste fullførte utdanning, og personer med svake grunnleggende ferdigheter. Kapittel 4 beskriver ulike scenarier for framtidige kompetansebehov. På tvers av scenarioene antas det at det vil være svakest og i noen tilfeller negativ vekst innen tjenesteytende næringer med arbeidsintensiv drift og høy grad av kundekontakt. Her har en stor andel av de sysselsatte både kort utdanning og oppgaver som kan digitaliseres.

#### Kompetanseutvikling etter utdanningsnivå

Tall fra SSB (tabell 12868) viser at sannsynligheten for at en arbeidstaker deltar i ulike typer kompetanseutvikling øker rimelig proporsjonalt med lengden på vedkommendes utdanning, som vist i figur 5-4. Det gir arbeidstakere som ikke har fullført videregående opplæring dårligere forutsetninger for å opparbeide seg mer kompetanse, inkludert mer avansert digital kompetanse. Vi vet fra før at slike arbeidstakere ofte har en mer usikker tilknytning til arbeidslivet (SSB, tabell 12423; NOU 2019: 2), og derfor typisk vil trenge opplæring i tider med stor omstilling.

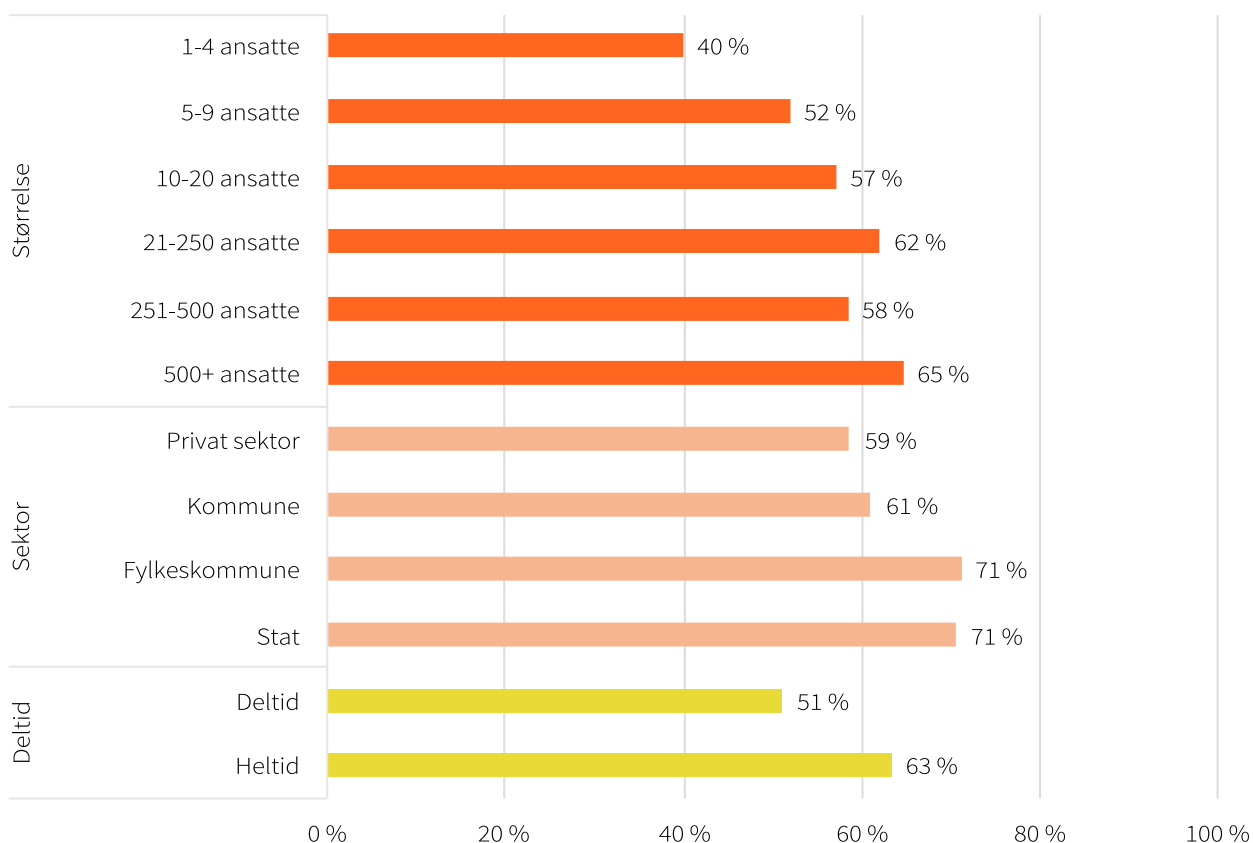
Det er flere årsaker til at personer med kort utdanning deltar mindre i kompetanseutvikling. Manglende tilbud og tilrettelegging for kompetanseutvikling er én av dem (Nordisk ministerråd, 2024). I tillegg viser Oppegaard mfl. (2025) til flere undersøkelser som finner at lave

**Figur 5-4. Deltakelse i kompetanseutvikling, etter høyeste utdanningsnivå**



Kilde: SSB, tabell 12868: Deltakere i uformell, ikke-formell og formell opplæring i 2024, etter høyeste utdanningsnivå.

**Figur 5-5.** Andel ansatte som har deltatt i kompetanseutvikling de siste 12 månedene



Kilde: Egne analyser basert på tall for 2025 fra YS Arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025).

Merknad: Undersøkelsen er stratifisert, så svarene er vektet.

forventninger til egen mestring er en sentral årsak til at personer med kort utdanning deltar mindre (Haakestad & Braanen Sterri, 2015; Ljosland mfl.; Nyen, 2004).

Manglende tilrettelegging og mestringstro er dermed to viktige barrierer å være bevisst på i planlegging av kompetanseutvikling for den digitale omstillingen.

### **Arbeidstakere i små virksomheter, private virksomheter og deltidsansatte deltar mindre i kompetanseutvikling**

Andelen arbeidstakere som deltar i kompetanseutvikling, er lavere i mindre virksomheter, og særlig lav i de minste virksomhetene, som vist i figur 5-5. Ansatte i privat sektor deltar mindre i kompetanseutvikling enn ansatte i offentlig sektor. Til slutt, og kanskje viktigst, har deltidsarbeidende lavere sannsynlighet for å delta i kompetanseutvikling. Dermed går deltidsansatte som gruppe glipp av kompetanse, antakelig også

digital kompetanse, som heltidsansatte får. De går også glipp av den kontinuerlige læringen gjennom arbeidsoppgaver fordi de jobber mindre.

### **Langvarig arbeidsledige**

En annen omstillingsutsatt gruppe i møte med digitalisering er langvarig arbeidsledige. Denne gruppa går glipp av kontinuerlig utvikling av digital kompetanse, og det kan gjøre det vanskeligere å komme tilbake i arbeidslivet senere. Varig ledighet er en sammensatt utfordring, og det er andre utvalg som har drøftet tiltak for å få flere i jobb, for eksempel Livsoppholdsutvalget (NOU 2018: 13). Kompetansebehovsutvalget går ikke videre inn i problematikken. Likevel er det grunn til å vurdere om kompetansetiltak rettet mot arbeidsledige særlig bør bidra til å heve den *digitale* kompetansen til deltakerne.



### **Kan forventinger om digital oppgaveløsning påvirke deltakelse?**

YS Arbeidslivsbarometer spør arbeidstakere både om de forventer at egne arbeidsoppgaver kan utføres digitalt eller av en maskin og om de har deltatt i kompetanseutvikling de siste tolv månedene (Røberg mfl., 2025). Blant dem som opplever å ha minst noen oppgaver som kan utføres digitalt eller av en maskin, har 67 prosent deltatt i kompetanseutvikling, mens for dem som ikke opplever det, har 58 prosent deltatt (se figur V.5.1.2 i vedleggene). Forskjellene drives av forskjeller i deltakelse i formell utdanning. Her er andelen som har deltatt dobbelt så høy blant dem som opplever å ha oppgaver som kan gjøres digitalt/av en maskin (26 prosent) enn blant dem som ikke opplever å ha slike oppgaver (13 prosent). En mulig forklaring kan være at de som har oppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin i større grad deltar i formell utdanning for å omstille seg. Vi kan imidlertid ikke ut fra disse korrelasjonene alene konkludere med at det er en årsakssammenheng. For deltakelse i annen jobberelatert opplæring er det dessuten en svak overvekt i deltakelse blant dem som *ikke* har slike oppgaver.

#### **5.1.4 Møte digitale kompetansebehov gjennom rekruttering og konsulenter**

Selv om kompetanseutvikling er hovedstrategien, kan virksomheter også møte digitale kompetansebehov gjennom rekruttering av nye ansatte og ved å leie inn konsulenter. I Oxford Researchs (2026) undersøkelse om virksomheters tiltak for å møte digitale kompetansebehov, oppgir 21 prosent rekruttering som et tiltak som virksomheten bruker (Figur 5-2). 15 prosent oppgir innleie av arbeidskraft/bruk av konsulenter. Kun 3 prosent oppgir midlertidige ansettelse.

#### **Rekruttering for å dekke behov for digital kompetanse**

Muligheten til å rekruttere arbeidskraft for å dekke behov for spesialisert digital kompetanse avhenger av tilgang på kompetansen i arbeidslivet, og da særlig arbeidskraft med IT-utdanning. Navs bedriftsundersøkelser viser at det over tid har vært mangel på IKT-spesialister. Mangelen er særlig på universitets- og høyskolenivå (Nav, 2025).

I den nasjonale digitaliseringsstrategien er det et mål at andelen statlige virksomheter som har problemer med å rekruttere IKT-spesialister, er redusert med 15 prosent innen 2030 (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2024). I 2024 hadde 82,5 prosent av statlige virksomheter problemer med rekruttering av IKT-spesialister. Strategien setter også et mål om at andelen bedrifter med underdekket IKT-kompetansebehov er på under 55 prosent i 2030. I 2023 var andelen 64 prosent, ifølge NHOs kompetansebarometer (Furholt & Børing, 2024). Rekrutteringsutfordringene som mange virksomheter opplever, henger blant annet sammen med antall egnede IKT-spesialister som uteksaminerer fra høyere utdanningsinstitusjoner og fagskoler. Likevel har dette begrenset effekt på kort sikt, da nyutdannede utgjør en liten andel av den totale arbeidsstokken. Kapittel 5.2 undersøker hvordan utdanningssystemet bidrar til å møte kompetansebehovene gjennom utdanning av nye kandidater.

Økningen i antall innvandrere som er sysselsatt i IKT-næringene (kapittel 2), kan tyde på rekruttering av arbeidstakere fra andre land er et utbredt virkemiddel for å imøtekomme behov for spesialisert digital kompetanse. Rekruttering fra utlandet kan være nyttig og vil være særlig aktuelt når kompetansen er vanskelig tilgjengelig i Norge. Samtidig kan internasjonal rekruttering medføre noen utfordringer, blant annet knyttet til sikkerhet og beredskap.

#### **Bruk av IT-konsulenter for å dekke behov for spesialisert digital kompetanse**

Mange IKT-spesialister jobber som konsulenter. Over 35 000 personer er sysselsatt i næringen konsulentvirksomhet knyttet til informasjonsteknologi, og antall sysselsatte har økt med over 15 000 personer fra 2015 til 2024 (SSB, tabell 13470).<sup>2</sup> Et presset arbeidsmarked med konkurranse om arbeidskraften, kan bidra til å gjøre det utfordrende å rekruttere og beholde oppdatert fagkompetanse innenfor IKT. Bruken av IKT-konsulenter kan skyldes virksomheters utfordringer med å rekruttere IKT-spesialister. For eksempel er mangel på kompetanse, særlig IKT-kompetanse, en viktig årsak til konsulentbruk i statlige virksomheter (DFØ, 2024). Dette gjelder både IKT-

<sup>2</sup> Merk at ikke alle som jobber i IT-næringene, har en IT-utdanning eller et IT-yrke, som HK-dir (2021) tidligere har vist.

utvikling, -drift og -sikkerhet. Bruk av IT-konsulenter kan også gi økt fleksibilitet til virksomheter og kan være særlig aktuelt for å løse oppgaver som krever spesialistkompetanse, men som er av midlertidig art, når det er for tidkrevende å rekruttere og lære opp egne ansatte.

I Virkes (2024) undersøkelse av medlemsvirksomhetenes tiltak for å utvikle ansattes kompetanse generelt og i møte med KI, kommer det frem at innleie og bruk av konsulenter i større grad benyttes for å møte kompetansebehov knyttet til KI enn for andre kompetansebehov. For sistnevnte fremstår nyansettelser som et mer relevant virkemiddel.

Selv om antall ansatte i næringen altså har økt mye siden 2015, har det de siste årene vært en trend at store virksomheter, både i privat og offentlig sektor, i større grad bygger opp kompetanse internt framfor å leie inn konsulenttjenester (Menon Economics, 2021; SØA, 2025).

### 5.1.5 Å jobbe på nye måter for å imøtekomme kompetansebehov

Virksomheter vil måtte jobbe på nye måter for å møte digital omstilling, holde seg konkurransedyktige og utforske hvilke muligheter nye digitale teknologier gir for økt verdiskaping. Av de digitale teknologiene vi kjenner til i dag, er det særlig stor interesse for å bruke ulike KI-verktøy. I næringslivet og i offentlig sektor er bruken av KI, særlig generativ KI, i startgroppen, selv om noen næringer har kommet lenger enn andre. Mye tyder på at virksomheter både i Norge og utlandet er langt unna å få ut det forespeilede produktivitetspotensialet i disse teknologiene. Dette gjelder ikke bare de store språkmodellene (heretter språkmodellene), men også annen generativ KI.

Mens det er stor interesse for hvordan KI kan gi økt produktivitet, hvordan KI-verktøyene bør tas i bruk og hvilke oppgaver de er egnet til, er det også interesse for hvordan KI kan påvirke læring og læringskjeder i arbeidslivet.

### Å bruke KI på en måte som ivaretar og styrker utvikling av kompetanse

Selv om KI-teknologi ikke er noe nytt, har språkmodellene nylig gjort deler av generativ KI tilgjengelig for hele arbeidslivet. Dette har ført til økt interesse for forskning som sier noe om hvordan verktøyene påvirker kompetansenivået og kompetanseutvikling hos arbeidstakere. Foreløpig viser forskning at KI både kan styrke og svekke læring, læringskjeder og kompetanseutvikling i arbeidslivet.

Argumentene for at KI kan bidra *positivt* dreier seg om at KI kan styrke læring gjennom skreddersydde og datadrevne læringsmuligheter (Ekuma, 2024). Språkmodeller kan brukes som verktøy som gir hver ansatt en slags intelligent og støttende privatlærer som tilpasser læringsformen til den ansatte og dermed gir personaliserte og givende lærings situasjoner (Huang mfl., 2021).

Videre kan KI-verktøy plukke opp den ansattes foretrukne læringsstiler, holde oversikt over framgang og gi skreddersydd innhold og anbefalinger (Naim, 2023; Sivathanu & Pillai, 2019). Dette kan øke både læringsmotivasjonen og læringsutbyttet til den ansatte (Sivathanu & Pillai, 2019). I tillegg kan språkmodeller styrke læring ved å gjøre informasjon lettere tilgjengelig og dermed senke terskelen for å stille spørsmål og undersøke (Calvino mfl., 2025). Mens det finnes noen studier som antyder at språkmodeller kan bidra til læring i utdanning, har ikke utvalget funnet empiri fra arbeidslivet.<sup>3</sup>

På den andre siden, kan KI-verktøy bidra til uheldig kognitiv avlastning, tap av ferdigheter og brudd i læringskjeder. Kognitiv avlastning i arbeidslivet beskriver situasjoner der medarbeidere eller ledere tar letteste vei og unngår anstrengelse gjennom å sette ut oppgaver til språkmodeller eller annen kunstig intelligent teknologi. Det kan svekke ferdigheter og kompetanse generelt (Gerlich, 2025; Inie, 2025; Lee mfl., 2025). Et eksempel er gastroleger ved flere sykehus i Polen som benyttet et KI-verktøy for å identifisere farlige polypper, et mulig forstadium til kreft i tarmen. Med bruk av KI overså legene polypper i langt flere tilfeller enn før introduksjonen av KI-verktøyet (Budzyń

<sup>3</sup> For eksempel Kestin mfl. (2025).

mfl., 2025). Forklaringen som forskerne gir, er at når gastrolegene mistet sjanser til å øve fordi denne rutineoppgaven ble automatisert, mistet de også ekspertise (Budzyń mfl., 2025). Dette kan på engelsk betegnes som *deskilling*, altså at tidligere tilegnede ferdigheter svekkes (Abdulnour mfl., 2025).

Et siste argument for at KI kan ha uheldige konsekvenser for læring gjelder læringskjeder. Dette handler om det blir vanskeligere for arbeidstakere å ta steget fra nybegynner til ekspert hvis enklere oppgaver kan gjøres av KI (Beane, 2024). Tradisjonelt har nye arbeidstakere gradvis opparbeidet seg kompetanse gjennom enklere oppgaver, passende utfordringer og veiledning fra erfarne kollegaer. Dette kan forstås

som læring gjennom læringskjeder eller mesterlære (Andersen, 2003). Moderne teknologi og KI kan svekke dette båndet mellom eksperter og nybegynnere (Beane, 2024). Konsekvensen er at mindre erfarne medarbeidere kan gå glipp av viktig kunnskap og dermed ikke blir så gode seniorer som de ellers kunne ha blitt (Beane, 2024; Abdulnour mfl., 2025). På engelsk bruker noen begrepet *never-skilling* om dette fenomenet, altså svikt i utvikling av kompetanse (Abdulnour mfl., 2025). Dette kan få store konsekvenser når senioren går ut av arbeidslivet eller KI-systemer svikter, og hvis det ikke lenger finnes arbeidstakere som kan kompensere for det.

### **Boks 5-3. Eksempler på samarbeid for å møte kompetansebehov**

Digin: Landets største IT- og digitaliseringsklynge, med mer enn 130 medlemsbedrifter innen IT, digitalisering og teknologi i Agder. Gjennom å fremme innovasjon og kompetanseutvikling skal klyngen blant annet bidra til å gjøre regionen til et nasjonalt ledende miljø for teknologisk utvikling.

Mechatronics Innovation Lab (MIL): MIL er et senter for teknologisk utvikling som vil gjøre norske bedrifter mer konkurransedyktige gjennom bruk og forståelse av ny teknologi. Senteret er bygget på et nært samarbeid mellom industri, akademia og offentlig sektor. Bedrifter får mulighet til å teste ut ny teknologi før de eventuelt investerer («*test before invest*») og får en innføring i bruken og muligheten til å «lære gjennom å gjøre».

Regionale digitaliseringsnettverk (Diginnettverk): Kommuner har gått sammen i regionale digitaliseringsnettverk for å gi bedre digitale tjenestetilbud til innbyggere og næringsliv. Samarbeidet er blant annet ment å bygge kompetanse på tvers av den aktuelle regionen. Gjennom å jobbe sammen, skal nettverkene bidra til å styrke den samlede kompetansen og dele på nøkkelkompetanse. DigiNettverkene er koordinert av KS.

GoforIT: Et samarbeidsinitiativ for å styrke samspillet mellom akademia, næringsliv og offentlig sektor, slik at arbeidslivet får tilgang til den nødvendige kompetansen. GoforIT skal koble «teknologi, bærekraft og kompetanseutvikling for å sikre Norges konkurransekraft i en digital og grønn fremtid».

NHH DIG (Digital Innovation for Growth): Et innovasjonssenter ved Norges Handelshøyskole, i samarbeid med 15 næringslivspartnere, inkludert Posten og Telenor. Senterets ambisjon er blant annet å hjelpe organisasjoner med å tilpasse seg til en digital hverdag. NHH DIG bidrar til utdanningen for NHH-studenter på ulike nivåer og tilbyr utdanningsprogrammer for ansatte i næringslivet, gjennom tett samarbeid med NHH Executive og AFF.

#### Boks 5-4. Digitaliseringsdirektoratets rolle

Digdir's samfunnsoppdrag er å bidra til en effektiv, brukerrettet og samordnet digitalisering av offentlig sektor. Digdir har en rekke ulike tiltak for å lykkes med dette. Digdir gir blant annet råd om digitaliseringsarbeid og utvikler krav og anbefalinger. Teksten under trekker fram noen eksempler.

På oppdrag fra Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet skal Digdir etablere *KI Norge*. KI Norge skal etter planen åpne i august 2026. Senteret skal legge til rette for innovativ og ansvarlig utvikling og bruk av kunstig intelligens i offentlig og privat sektor. I samarbeid med Nkom og Datatilsynet skal Digdir tilby felles veiledning og en «regulatorisk sandkasse» for kunstig intelligens.

*Digitaliseringsrådet* ble oppnevnt av Kommunal- og moderniseringsdepartementet i 2016 og oppnevnt for fire nye år i 2024. Digdir har ansvaret for rådets sekretariat. Rådet er et faglig uavhengig organ som skal bidra til at statlige virksomheter lykkes med endringsprosesser der digitalisering utgjør en viktig del. Det skal legge til rette for systematisk læring på tvers i offentlig sektor og fra privat til offentlig sektor.

Digdir's *kompetansemodell for transformasjon* tydeliggjør hva som kreves av ledere og gir oversikt over hvilke kompetanser en virksomhet bør ha for å lykkes med digital transformasjon.

Kilder: Digdir (2025a, 2025b), Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet (2024).

#### Endret organisering og samarbeid med andre for å møte kompetansebehov

På kort sikt må arbeidslivet i stor grad basere seg på eksisterende kompetanse. Da kan det være et nyttig tiltak å organisere seg annerledes for å utnytte kompetansen best mulig. I Oxford Researchs (2026) arbeidsgiverundersøkelse (Figur 5-2) kommer det fram at relativt få virksomheter (13 prosent) har egne organisatoriske enheter eller nettverk med særskilt fokus på digital teknologi som et tiltak for å møte behovene. Virksomhetene kan imidlertid organisere seg annerledes for å utnytte tilgjengelig kompetanse på en bedre måte uten å opprette egne enheter eller nettverk.

Å inngå samarbeid med andre er et annet virkemiddel for å dekke endrede kompetansekrav knyttet til digital teknologi. Gjennom slike samarbeid kan eksisterende kompetanse i andre deler av arbeidslivet bidra til å dekke behovet, når virksomheten ikke selv har kompetansen internt. Samarbeid er nødvendig for å få til omstilling (KS, 2023). Det gjelder også for *digital* omstilling. Én av fem virksomheter (21 prosent) i Oxford Researchs (2026) undersøkelse oppgir at de har partnerskap og samarbeid med eksterne aktører

som et tiltak for å møte endrede kompetansekrav knyttet til digital teknologi. I Virkes (2024) undersøkelse av medlemsvirksomhetenes tiltak for å utvikle ansattes kompetanse vurderer en betydelig andel av virksomhetene strategisk samarbeid med andre virksomheter som et relevant tiltak både generelt (27 prosent) og for å utvikle kompetanse i KI (19 prosent). Det finnes en rekke samarbeidsarenaer, forum, nettverk og klynger som kan bidra til å møte kompetansebehov. Boks 5-3 samler noen gode eksempler (se også omtale av Digital Norway i boks 5-2). Digitaliseringsdirektoratet (Digdir) har ulike verktøy som kan bidra til samarbeid og læring knyttet til digital kompetanse. Boks 5-4 trekker fram noen eksempler.

#### 5.1.6 Oppsummering

Arbeidslivet står overfor store utfordringer, og digital teknologi er et viktig virkemiddel for å møte dem. Stor knapphet på arbeidskraft, nye og skjærpede krav til digital sikkerhet og beredskap og raske teknologiske endringer stiller nye krav til både arbeidsgivere og arbeidstakere. Digital teknologi og KI har potensial til å øke verdiskaping og redusere knappheten på arbeidskraft, men da må kompetansen øke i takt med bruken.

Å utvikle kompetansen til egne arbeidstakere er virksomhetenes viktigste virkemiddel for å møte digitale kompetansebehov. Kompetanseutvikling i arbeidslivet skjer i stor grad gjennom læring i arbeidshverdagen og kortere kurs, det vil si mindre formelle former for kompetanseutvikling. Selv om slike tiltak er utbredt, opplever en del arbeidstakere at de mangler nødvendig digital kompetanse for å utføre jobben sin. For å lykkes med digital omstilling må arbeidslivet ha kompetanse som bidrar til at digital teknologi tas i bruk raskt og på en ansvarlig måte. Det innebærer en styrket innsats for helhetlig og systematisk kompetanseutvikling.

Lav digital kompetanse hos ansatte kan være en barriere for å styrke videre utvikling av digital kompetanse, særlig i kombinasjon med en skepsis til innføring av ny digital teknologi. I likhet med kompetanseutvikling på andre områder er det avgjørende å prioritere tid og ressurser til utvikling av digital kompetanse. For å lykkes er det også viktig at kompetanseutviklingstilbudet i størst mulig grad samsvarer med virksomhetenes behov.

Deltakelse i kompetanseutvikling er viktig for store deler av arbeidsstyrken slik at de kan opprettholde sin relevans når kompetansekravene i arbeidslivet endrer seg. Som vi har sett, er det forskjeller i deltakelse i kompetanseutvikling etter utdanningsnivå, virksomhetsstørrelse, sektor og stillingsprosent. Arbeidstakere med kort utdanning og rutinepregede oppgaver kan være spesielt utsatt for automatisering. Dette, i kombinasjon med lav deltakelse i kompetanseutvikling, kan øke risikoen for at digital omstilling fører til at den enkelte blir stående utenfor arbeidslivet.

I tillegg til å utvikle kompetansen til egne ansatte har arbeidslivet andre virkemidler som de kan ta i bruk for å utnytte tilgjengelig kompetanse bedre. Hvilke virkemidler som er aktuelle, vil variere med virksomhetenes størrelse og kjerneoppgaver. For noen virksomheter kan det være rasjonelt å leie inn IT-konsulenter for å dekke behovet for spesialisert digital kompetanse. Virksomhetene som bruker konsulenter, bør vektlegge kunnskapsoverføring til egen ansatte, slik at konsulentene bidrar til kompetanseutvikling mens de er i virksomheten og kompetansen ikke forsvinner med konsulentene. Som utvalget omtalte i kapittel 3, er

bestillerkompetanse viktig for virksomheter som leier inn IT-konsulenter. Det omfatter også bevissthet om hvilke oppgaver som virksomheten bør utføre selv.

I tillegg vil virksomheter kunne ta i bruk digitale verktøy og jobbe på nye måter for å imøtekomme kompetansebehovene. Det kan innebære å ta i bruk KI, organisere seg annerledes eller samarbeide med andre aktører.

Virksomhetene bør ha en bevist holdning til å ta i bruk KI, og samtidig beholde og videreutvikle kompetansen til arbeidstakerne. Hvis KI i framtiden tar over mange enkle oppgaver i arbeidslivet, kan det bli en utfordring å legge til rette for at arbeidstakere kan ta steget fra nybegynner til ekspert. Alle virksomheter bør vurdere hvilke grep som er nødvendige for å gi nyansatte praktisk erfaring og mulighet til å utvikle seg.

## 5.2 Utdanningssystemet bidrar til digital omstilling

Som utvalget har vist i kapittel 3 og 4 har arbeidslivet behov for generell, fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse. Utdanningssektoren må også bidra til å utvikle kompetanser som muliggjør digital omstilling, inkludert innovasjonskompetanse, fagkompetanse og evnen til å tenke kritisk i samhandling med digitale verktøy.

Når utdanningssystemet skal bidra med den kompetansen samfunnet trenger for å lykkes med digital omstilling, er endringstempoet i digital teknologi en utfordring. Det stiller krav til fleksibilitet og omstillingsevne fra grunnopplæring til høyere utdanning. Utvalgets mandat er å undersøke kompetansebehov for digital omstilling. Utvalget understreker at utdanningssystemet har mange andre oppgaver og mål enn å utvikle elevenes og studentenes digitale kompetanse, og behovet for digital kompetanse må vektes mot andre behov.

Dette kapitlet går gjennom hvordan ulike deler av utdanningssystemet bidrar til digital kompetanse, KI-kompetanse og muliggjørende kompetanser.

### 5.2.1 Generell digital kompetanse

Barnehagen og grunnskolen er sentrale arenaer for å utvikle generell digital kompetanse i befolkningen. Grunnskolen er felles for alle, og danner grunnlag for senere læring i utdanningssystemet og arbeidslivet. Generell digital kompetanse er en del av både rammeplanen for barnehagen og skolen. Rammeplan for barnehagen har en egen omtale av barnehagens digitale praksis, som blant annet slår fast at digitale verktøy skal brukes med omhu, og at barnehagen skal bidra til at barna utvikler en begynnende etisk forståelse knyttet til digitale medier (Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver, 2017).

I grunnskolen og videregående opplæring er digitale ferdigheter én av fem grunnleggende ferdigheter, sammen med lesing, skriving, regning og muntlige ferdigheter. Det innebærer at opplæringen i alle fag skal bidra til at elevene utvikler grunnleggende digital kompetanse. I august 2026 skal Fellesskoleutvalget avgi sin innstilling om fellesskolens rolle i framtidens samfunn. Det er også satt i gang et arbeid med å utvikle et nytt rammeverk for innhold og struktur i videregående opplæring. Disse prosessene kan påvirke både organisering og innhold i opplæringen, inkludert digitale ferdigheter, i årene som kommer.

I dag presterer norske niendeklassinger over snittet blant landene som deltar i *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS). Likevel gir ikke resultatene, samlet sett, grunn til å konkludere med at elevenes kompetanse er god nok. Over 40 prosent av elevene presterer på det laveste nivået i undersøkelsen. Det er en høyere andel enn i alle de andre nordiske landene (se figur V5.2 i vedleggene). Forskningsantologien basert på funn fra ICILS 2023 omtaler det som «skolens digitale paradoks» at skolen har fått mer digital teknologi, men mindre digitale kompetanse (Rohatgi & Hatlevik, 2025). ICILS 2023 viser også at sosioøkonomisk bakgrunn påvirker resultatene, noe som kan tyde på at grunnskolen ikke bidrar tilstrekkelig til å utjevne sosiale forskjeller i digitale ferdigheter (Rohatgi mfl., 2024). Forskningsprosjektet EDUCATE finner også tydelige forskjeller i elevenes grunnleggende ferdigheter (Gudmundsdottir mfl., 2024).

Selv om grunnopplæringen har en særlig sentral rolle, skal alle deler av utdanningssystemet bidra til generell digital kompetanse. I fagskoler, universiteter og høyskoler vil det være glidende overganger mellom generell og fagspesifikk kompetanse, men fordi disse ikke har felles planer eller mål er det vanskeligere å vurdere innholdet. Det finnes ikke tilsvarende målinger som ICILS av voksne eller studenters digitale kompetanse, noe som gjør det utfordrende å konkludere med om utdanningssystemet samlet sett bidrar nok til digital kompetanse. Det vil stadig komme nye verktøy og ny kunnskap, som alle nivåer i utdanningssystemet må bidra til at elever og studenter mestrer.

#### Generell digital kompetanse hos lærere og undervisere

God digital kompetanse blant lærere og undervisere er en forutsetning for at elever og studenter skal utvikle generell digital kompetanse. Lærerne må ha grunnleggende digital kompetanse for at de kan jobbe målrettet med å jevne ut forskjellene i elevenes digitale kompetanse, og samtidig tilpasse undervisningen for elever med svært ulik digital kompetanse (Gudmundsdottir mfl., 2024).

Flere undersøkelser tyder på at lærere trenger mer støtte til å utvikle og oppdatere sin digitale kompetanse. Undervisningsnæringen er næringen der flest arbeidstakere opplever at digital teknologi har endret kompetansebehovene i egen stilling. Én av fem oppgir at de mangler kompetanse til å utføre vise oppgaver som følge av innføring av digital teknologi (Oxford Research, 2026). I forskningsprosjektet EDUCATE viser lærere variert forståelse av hva profesjonsfaglig digital kompetanse (lærernes fagspesifikke digitale kompetanse) innebærer, og de har ulike behov for støtte for å bruke digital teknologi i undervisningen (Gudmundsdottir mfl., 2024).

Den digitale kompetansen til undervisere i universitets- og høyskolesektoren er også varierende. En kartlegging konkluderer for eksempel med at undervisernes kompetanse til å bruke digital teknologi for å styrke kvaliteten på undervisningen, er mangelfull (HK-dir, 2024). Utvalget har ikke funnet tilsvarende kunnskapsgrunnlag om kompetansen til de som underviser i høyere yrkesfaglig utdanning.

Utvalget kommer tilbake til behovet for KI-kompetanse hos lærere og undervisere i kapittel 5.2.4.

### 5.2.2 Fagspesifikk digital kompetanse

Kapittel 3 viste at arbeidslivet har behov for *fagspesifikk* digital kompetanse. Dette behovet må utdanningssystemet bidra til å imøtekomme. Den gjeldende strategien for digital omstilling i universitets- og høyskolesektoren beskriver fagspesifikk kompetanse på en måte som utvalget mener kan gjelde for hele utdanningssystemet: «Digital kompetanse i alle fag dreier seg ikke om å legge til IKT-emner i eksisterende utdanninger. Utvikling av fagområdene krever dyp faglig innsikt og forståelse av mulighetene som ligger i bruk av digital teknologi i hvert enkelt fag» (Kunnskapsdepartementet, 2021).

Siden fagspesifikk digital kompetanse er så sterkt knyttet til et fag eller fagområde, vil utvikling av denne typen kompetanse i hovedsak skje nær fagene: i yrkesfaglig videregående opplæring, fagskole eller universiteter og høyskoler. Innføring av digitale temaer, metoder og digital kompetanse i alle fag er en faglig forankret oppgave som institusjonene selv må ha ansvar for å utvikle (HK-dir, 2022b). Denne vurderingen gjelder på alle nivåer av utdanningssystemet. De ulike fagområdene har autonomi og fleksibilitet til å definere innholdet i den fagspesifikke digitale kompetansen, i samarbeid med arbeidslivet. Det betyr at det finnes begrenset kunnskap om hvordan utdanningssystemet lykkes med å utvikle slik kompetanse.

Et unntak er universitetene og høyskolene. I 2023 ble det gjennomført en kartlegging som viste at institusjonene i mindre grad rettet oppmerksomheten mot den *faglige* digitale omstillingen, som skal bidra til å utvikle og styrke fagene, og i større grad rettet oppmerksomheten mot den *administrative* digitale omstillingen (HK-dir, 2024).

Utdanningssystemet og arbeidslivet deler ansvaret for at elever, studenter og arbeidstakere skal utvikle fagspesifikk digital kompetanse. Utdanningssystemet legger et grunnlag for fagspesifikk digital kompetanse, mens arbeidstakere videreutvikler kompetansen i arbeidslivet. Særlig i lengre utdanningsløp er det viktig å unngå at opplæring i spesifikk programvare

eller verktøy er utdatert når kandidaten kommer ut i jobb. Gjennom læretid, praksis og høyere yrkesfaglig utdanning, der kontakten med arbeidslivet er løpende og dynamisk, kan spesialiseringen imidlertid begynne allerede mens kandidaten er i opplæring. Det kan dreie seg om å lære system for dokumentasjon av utført arbeid, bruke KI-verktøy for journalføring eller tegneprogram for arkitekter.

I underkapittel 5.2.4 omtaler utvalget blant annet fagspesifikk KI-kompetanse i utdanningssystemet.

### 5.2.3 Spesialisert digital kompetanse

Mens den generelle og fagspesifikke kompetansen er tett sammenkoblet med fagkompetanse, utvikles spesialisert digital kompetanse hovedsakelig gjennom egne utdanningsløp fra yrkesfaglig videregående opplæring til fagskoler, universiteter og høyskoler.

I tillegg til IT-utdanninger finnes det en rekke andre utdanninger som er relevante for spesialisert digital kompetanse, særlig i teknologiske fag. Rapporten ser ikke nærmere på disse studiene her.

Som vist i kapittel 3 har det vært vedvarende mangel på personer med utdanning i IKT-fag de siste ti årene. Selv om mangelen har blitt redusert i senere år, er det fortsatt rekrutteringsutfordringer. OECD mener at knappheten på IT-spesialister og IT-intensive brukere starter med det relativt lave antallet nyutdannede fra STEM-feltene. I innspillene til den norske digitaliseringsstrategien fra 2024 råder OECD norske myndigheter til å øke antallet studenter som tar STEM-utdanninger, altså realfagsområdene naturvitenskap, teknologi, ingeniørvitenskap og matematikk (OECD, 2024b). Blant elevene som velger studiespesialisering på videregående skole, har andelen som velger realfag sunket fra 42 prosent til 34 prosent i perioden fra 2015 til 2025 (Bartlett Larsen & Ulvestad, 2025). Færre velger matematikk på det høyeste nivået, som utvalget vil komme nærmere inn på. Interessen for IT-yrker blant norske femtenåringer ligger godt under snittet for OECD og også en del under snittet i de andre nordiske landene (OECD, 2025b), noe som tyder på at utviklingen ikke vil snu med det første.

Nasjonale myndigheter har gitt tydelige signaler om at det er behov for å prioritere utdanninger som kan gi spesialisert digital kompetanse:

- I Meld. St. 14 (2022-2023) *Utsyn over kompetansebehovet i Norge* forventer regjeringen at universiteter og høyskoler prioriterer flere studieplasser innenfor helsefag, IT og områder som er særlig viktige for det grønne skiftet. Forventningen skrur til i Meld. St. 19 (2023-2024) *Profesjonsnære utdanninger over heile landet*: Hvis ikke institusjonene dimensjonerer studietilbudet i tråd med de prioriterte områdene, kan det bli aktuelt å ta i bruk andre virkemidler enn forventninger.
- Fagskolemeldinga, *Fagfolk for en ny tid – med høyere yrkesfaglig utdanning* (Meld. St. 11 (2024-2025)), viser til digitaliseringsstrategien og at Norge har behov for betydelig flere sysselsatte med IT-kompetanse. Regjeringen vil, som del av digitaliseringsstrategien og i tråd med utsynsmeldingen, prioritere studieplasser innenfor tekniske fag ved tildelinger av studieplasser til fagskoler, universiteter og høyskoler.

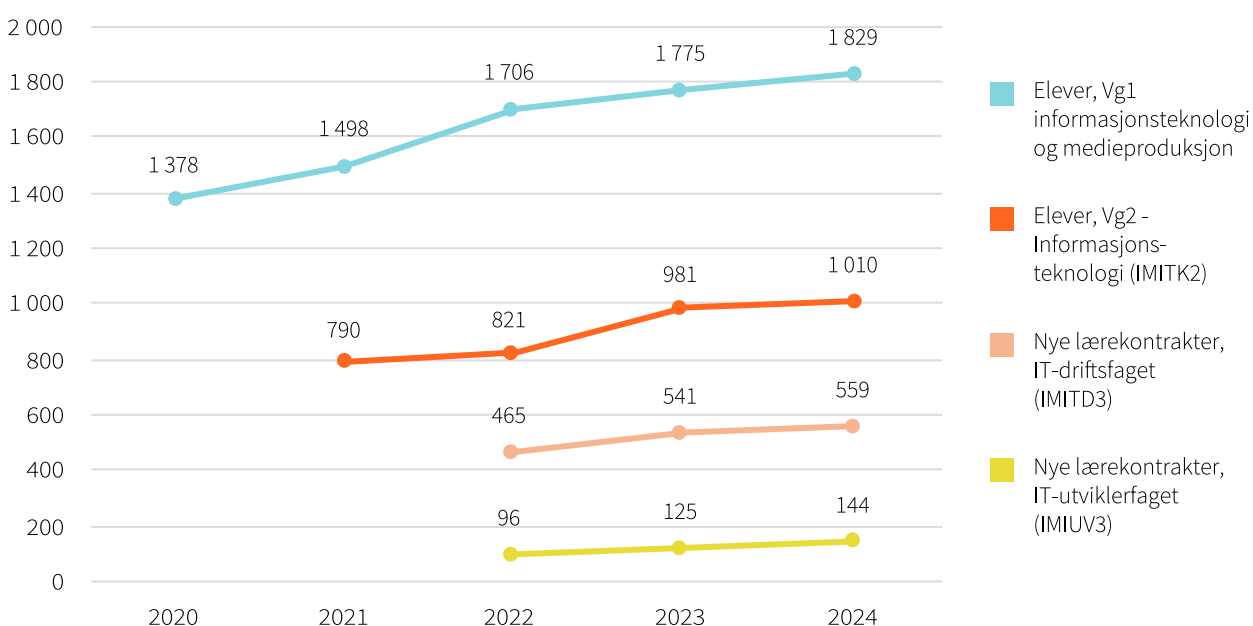
### Videregående opplæring: fra IKT-servicefag til fagbrev i IT-drift og IT-utvikler

I videregående opplæring ble det opprettet et nytt utdanningsprogram, Informasjonsteknologi og medieproduksjon, høsten 2020. Dette styrket informasjonsteknologi som fagområde i fag- og yrkesopplæringen. Utdanningsprogrammet deles i to retninger i vg2, der retningen informasjonsteknologi kan føre til to ulike fagbrev: fagbrev i IT-driftsfaget og fagbrev som IT-utvikler. Selv om det er flere likhetstrekk mellom det gamle IKT-servicefaget og IT-driftsfaget, innebærer plasseringen i et nytt utdanningsprogram at kandidatene kan få mer opplæring i IT på et tidligere tidspunkt.

Siden vg1 Informasjonsteknologi og medieproduksjon ble opprettet, har det vært en økning i antall elever, og godt over halvparten av dem fortsetter på vg2 Informasjonsteknologi (figur 5-6). Det er flere søkere enn plasser for både vg1 og vg2 (Udir, 2025d).

Den nylige omleggingen gjør det utfordrende å vurdere utviklingen i hvor mange som oppnår fagbrev. Det kan imidlertid se ut som om nedgangen fra 2019 til 2023 ble

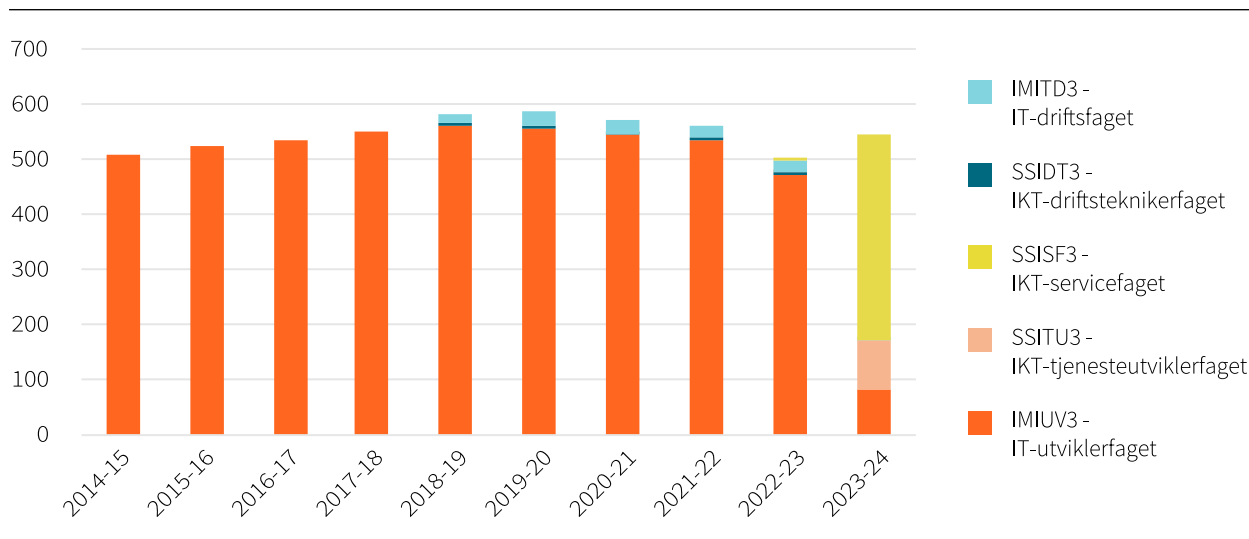
**Figur 5-6. Elever og nye lærekontrakter, vg1 Informasjonsteknologi og medieproduksjon og relevante programområder, 2020-2025**



Kilder: Utdanningsdirektoratet. Elevtall i videregående skole per 1. oktober: Udir (2025a). Lærekontrakter: Udir (2025c).



**Figur 5-7. Antall oppnådde fagbrev i IKT-servicefaget, IT-driftsfaget og IT-utviklerfaget**



Kilde: Udir (2025b).

Merknad: fag- og svennebrev fordelt på utdanningsprogram.

snudd i 2024 (figur 5-7). Ettersom antall elever på det nye utdanningsprogrammet (vg1) og programområdet informasjonsteknologi (vg2) har økt, er det grunn til å tro antallet oppnådde fagbrev også vil øke framover.

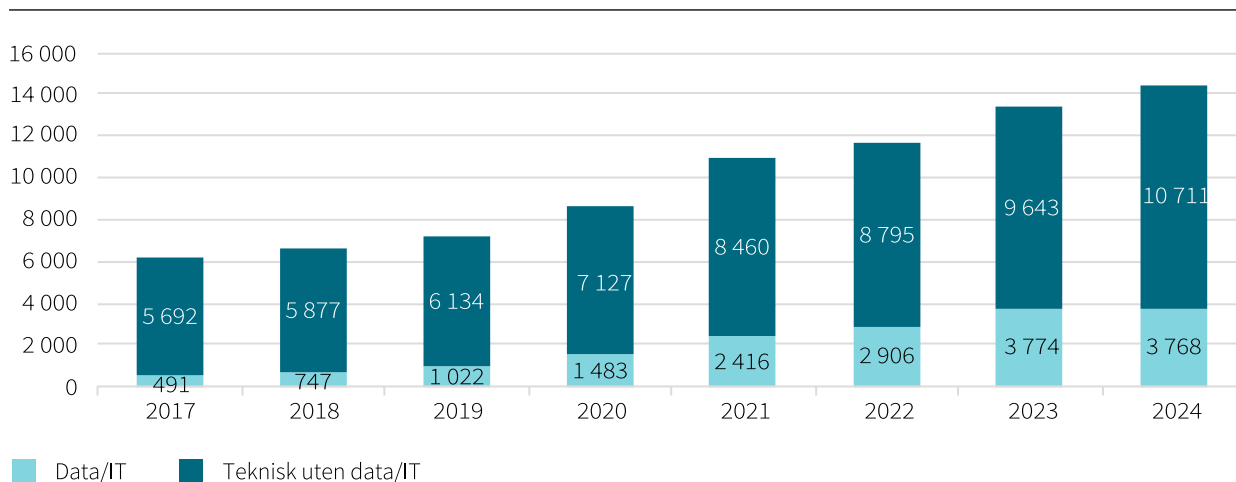
#### Høyere yrkesfaglig utdanning: data- og IT-studier

Data og IT er blant fagskoleutdanningene som har vokst mest de siste årene, fra i underkant av 500 studenter i 2017 til nesten 3 800 i 2024. Det utgjorde 11 prosent av alle fagskolestudentene. Figur 5-8 viser at veksten har vært særlig stor etter koronapandemien. Antallet studenter på data-/IT-fag har vokst betydelig mer enn de øvrige tekniske fagene over tid, selv om antallet studenter flatet ut mellom 2023 og 2024.

Data- og IT-utdanningene ser imidlertid ikke alltid ut til å innfri forventningene blant studenter og arbeidsgivere. Resultater fra Kandidatundersøkelsen blant fagskolestudenter som fullførte i 2021-2024 viser at bare litt over halvparten av IT-kandidatene hadde jobb innenfor fagområdet i 2025 (Lyckander mfl., 2025). Dette er klart lavere enn for fagskolekandidater samlet sett. Blant dem som ikke jobbet innenfor fagområdet, var det over 60 prosent som svarte at det ikke var mulig å få jobb i samsvar med fagskoleutdanningen.

At mange kandidater innen IT sliter med å få jobb innenfor fagområdet kan framstå som overraskende, fordi det har vært en mangel på IT-utdannede i

**Figur 5-8. Utvikling i antall studenter på data-/IT-fag og andre tekniske fag i høyere yrkesfaglig utdanning**



Kilder: Tall levert av HK-dir.

Merknad: Data/IT og teknisk uten data/IT utgjør til sammen fagområdet tekniske fag.

arbeidsmarkedet. Lyckander mfl. (2026) peker på at den viktigste variabelen for å forstå i hvilken grad fagskolekandidater hadde en jobb innenfor det aktuelle fagområdet i 2025, er hvorvidt de hadde det *før* påbegynt fagskoleutdanning. Mange IT-kandidater har arbeidserfaring, men ikke innen IT. IT-kandidatene har i større grad enn andre brukt utdanningen til omskolering, og har i større grad enn andre fagskolestudenter generell studiekompetanse som opptaksgrunnlag, og ikke fagbrev (Lyckander mfl., 2025). Disse faktorene kan gjøre at de mangler den praktiske erfaringen som mange arbeidsgivere etterspør, og det kan bidra til å forklare hvorfor disse bruker mer tid på å få relevant jobb etter utdanningen.

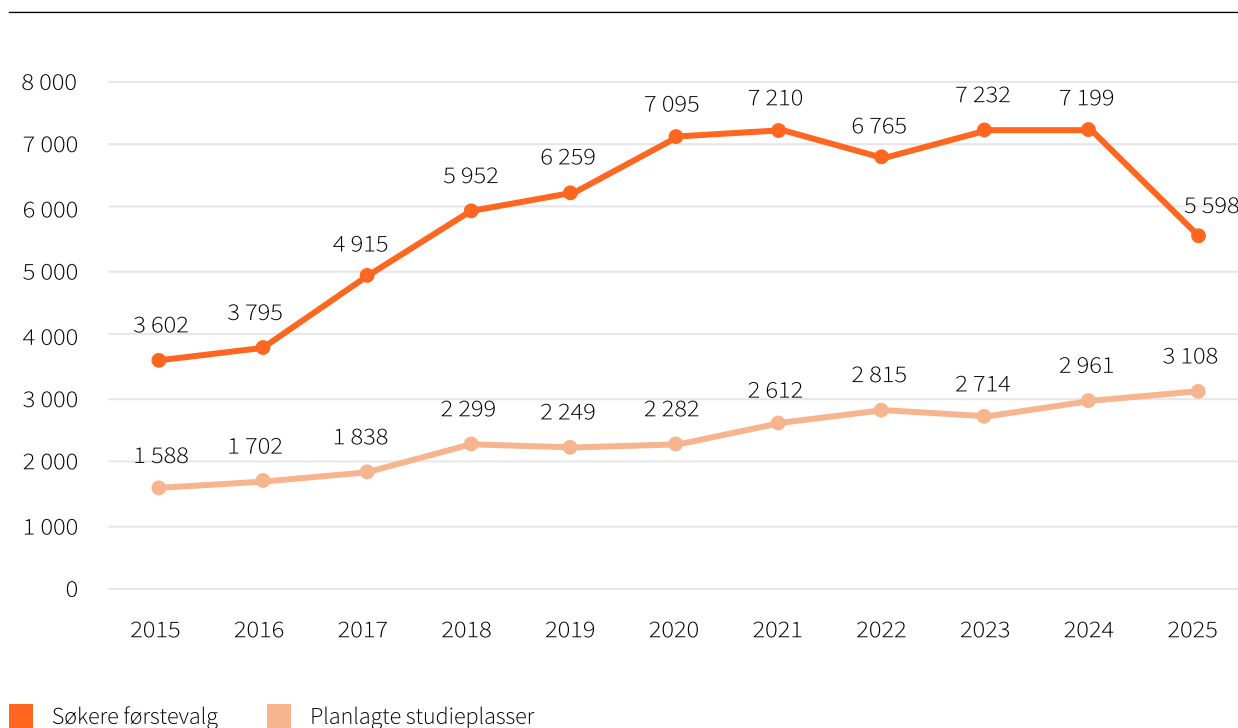
Samtidig kan det også tyde på at utdanningene har for lav arbeidslivsrelevans eller at kvaliteten ikke er god nok til å kompensere for manglende erfaring. Høst mfl. (2024) peker på at tekniske utdanninger i stor grad utdanner til bransjer med en kollektiv organisering, hvor arbeidslivspartene er sterkt involvert i arbeidet i videregående opplæring, men at IT-utdanningene har en svakere tradisjon for dette. Det kan gjøre det mer krevende å samarbeide med arbeidslivet om relevant innhold både i videregående opplæring og i fagskolene.

### Universiteter og høyskoler: informasjonsteknologi

Politiske signaler om behov for IKT-spesialister, er gjenspeilet i at antall studieplasser har økt over tid. Antall planlagte studieplasser for førsteårsstudenter i informasjonsteknologiutdanningene har nesten doblet seg i perioden fra 2015 til 2025, til drøyt 3 100 studieplasser (figur 5-9). En stor del av økningen skyldes statlig øremerking av studieplasser. Siden 2010 har nesten 2000 studieplasser vært øremerket av statlige myndigheter. De siste to årene har institusjonene selv prioritert rundt 200 nye plasser i tillegg til de øremerkede.

Etter en betydelig økning i førstevalgssøkere til studier i informasjonsteknologi i siste halvdel av 2010-tallet flatet antallet ut på starten av 2020-tallet, før søkertallet falt med over 20 prosent i 2025. Figur 5-9 viser imidlertid at det fortsatt er langt flere søkere enn studieplasser. Flere har derfor ment at det er potensial for å øke antall studieplasser i IT-fag, for eksempel Kunnskapsdepartementet i Utsynsmeldinga (Meld. St. 14 (2022-2023)) og Kompetansebehovsutvalgets (2023) rapport om utfordringer for grønn omstilling i arbeidslivet.

**Figur 5-9. Førstevalgssøkere og planlagte studieplasser i informasjonsteknologi, 2015–2025**



Kilder: Samordna opptak (2025).

Merknad: Utdanningsområdet informasjonsteknologi omfatter informasjonsteknologi og informatikk.

Vi vet ikke sikkert hvorfor søkertallene til IKT-utdanningene har sunket, men en sannsynlig grunn kan være svingninger i antall utlyste stillinger i IKT-yrker, som omtalt i kapittel 3, og at søkerne har fanget opp at arbeidsmarkedet for nyutdannede har utviklet seg i negativ retning. Kapittel 3 omtalte også det såkalte IKT-paradokset. Det beskriver et udekket behov for IKT-kompetanse, men likevel visse overgangsproblemer mellom utdanning og arbeid for en del IKT-kandidater (Støren mfl., 2020).

En annen grunn kan være at KI og annen teknologisk utvikling kan ha skapt usikkerhet om framtidig etterspørsel etter spesialisert digital kompetanse.

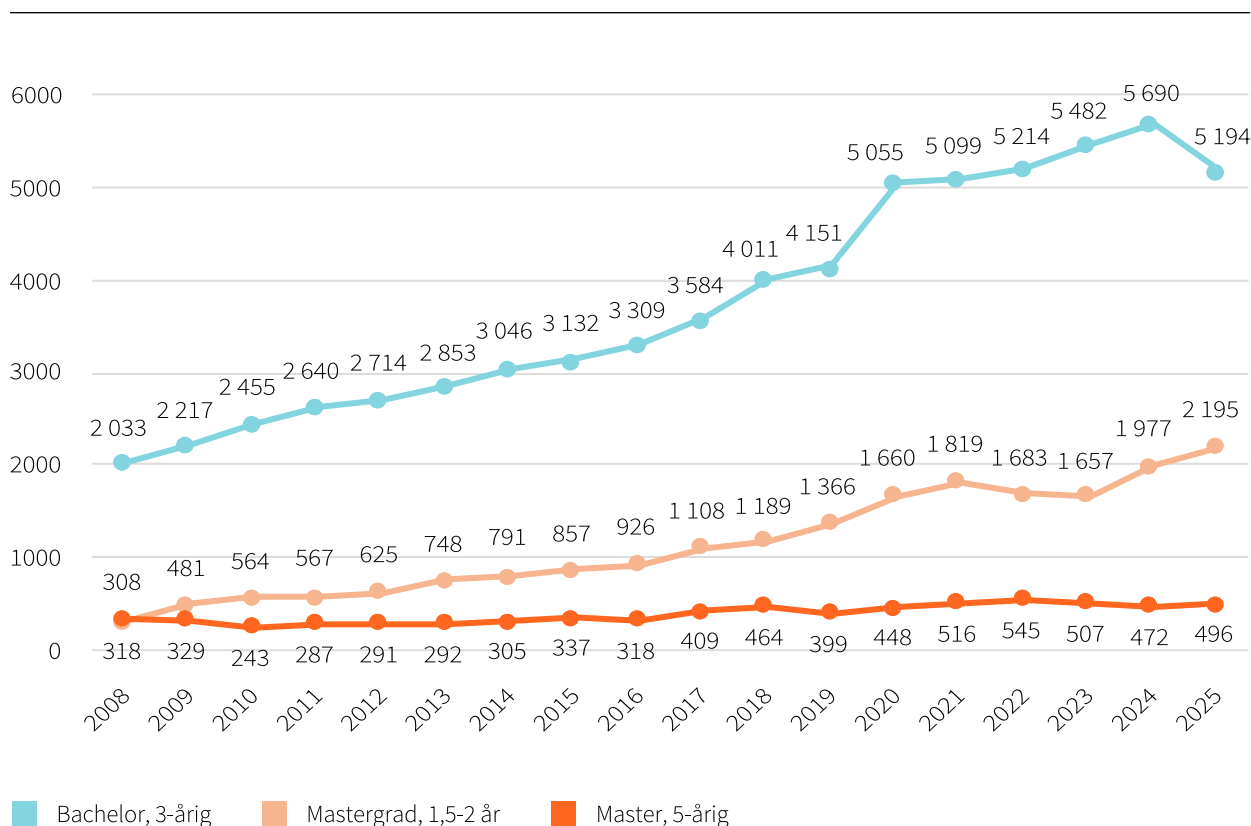
En tredje grunn kan være at opptak til mange av IKT-utdanningene og andre teknologiutdanninger på universiteter og høyskoler forutsetter matematikk på høyt nivå fra videregående opplæring. For å få nok kvalifiserte søkere til teknologiutdanninger framover må nok elever i videregående opplæring velge matematikk

på høyeste nivå (R2). Det har vært et synkende antall som velger matematikk på dette nivået (se figur V5.3 i vedleggene). Samtidig har det vært en økning i elever som velger R1-matematikk de siste par årene, og det vil kunne gi et oppsving for R2-matematikk i årene som kommer.

De reduserte søkertallene i 2025 reflekteres i at det også var en nedgang i antall studenter som møtte til studiestart for bachelorgrader i IKT-fag i 2025 (figur 5-10). Nedgangen på rundt ni prosent skyldes først og fremst færre studenter som møtte til bachelorgradene i informatikk og informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Antallet som møtte til en 1,5 til 2-årig mastergrad fortsatte å øke. Antallet som møtte til en integrert, femårig mastergrad økte litt fra 2024 til 2025, men er fortsatt lavere enn toppen i 2022.

Det har vært en betydelig vekst i fullførte IKT-utdanninger på universiteter og høyskoler siden 2008 (figur 5-11). Det er mer enn tre ganger så mange fullførte

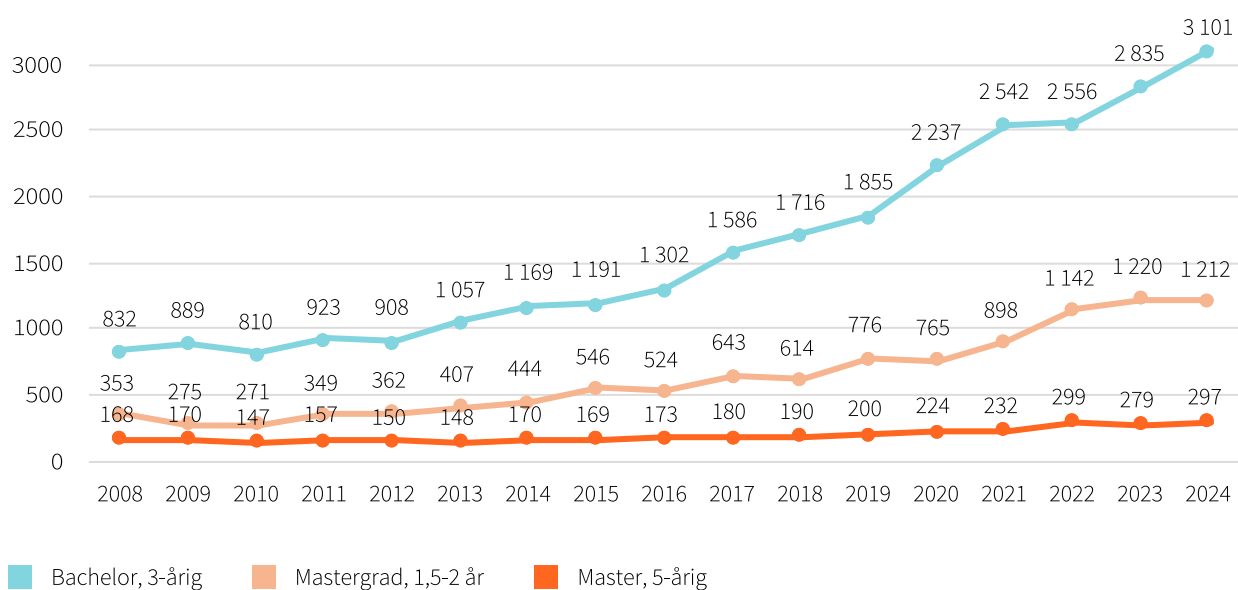
**Figur 5-10. Antall studenter som har møtt til IKT-utdanningene, 2008–2025**



Kilder: Database for statistikk om høyere utdanning (DBH), HK-dir (2025a).

Merknad: Personer som har fått tilbud om opptak og har møtt til studiestart ved rapporteringstidspunktet. Statistikken for IKT fra DBH omfatter flere utdanninger enn statistikken for informasjonsteknologiutdanninger fra Samordna opptak over. Se vedlegg V5.4 for en oversikt over hvilke utdanninger som er inkludert.

**Figur 5-11. Fullførte utdanninger i IKT-fag, 2008–2024**



Kilder: Database for statistikk om høyere utdanning (DBH), HK-dir (2025a).

Merknad: Se vedlegg V5.4 for en oversikt over hvilke utdanninger som er inkludert. Fullstendige tall for fullførte utdanninger i 2025 er ikke klare.

bachelorgrader i IKT-fag i 2024 som i 2008. Veksten i fullførte bachelorgrader er større enn veksten i antall som har møtt til disse utdanningene, noe som tilsier en økt gjennomføringsandel. Fullføringstallene vil etter hvert kunne påvirkes av den omtalte nedgangen i antallet som har møtt. Også for mastergrader har det nesten vært en tredobling. Mens utviklingen har fortsatt oppover for bachelorgrader de seneste årene, har den flatet ut for mastergrader.

### Spesialisert digital kompetanse på ph.d.-nivå

Norge har ikke en særlig høy andel personer med doktorgrad og lå i 2022 like over OECD-snittet (OECD, 2025a). Vi trenger ph.d.-utdannede for at Norge skal kunne utvikle den mest spesialiserte IKT-kompetansen, men også for å utvikle forskningsmiljøene som tilbyr bachelor- og masterutdanninger.

Figur 5-12 viser antall avlagte doktorgrader i teknologi (merk at dette omfatter mer enn *digital* teknologi), fordelt på statsborgerskap. Økningen i doktorgrader etter 2010 skyldes primært en økning av utenlandske statsborgere, og utenlandske statsborgere utgjør nå en klar majoritet av dem som fullfører en doktorgrad i teknologi. Det kan være en utfordring fordi det generelt er mange med utenlandsk doktorgradsutdanning som forlater Norge relativt raskt etter endt utdanning.

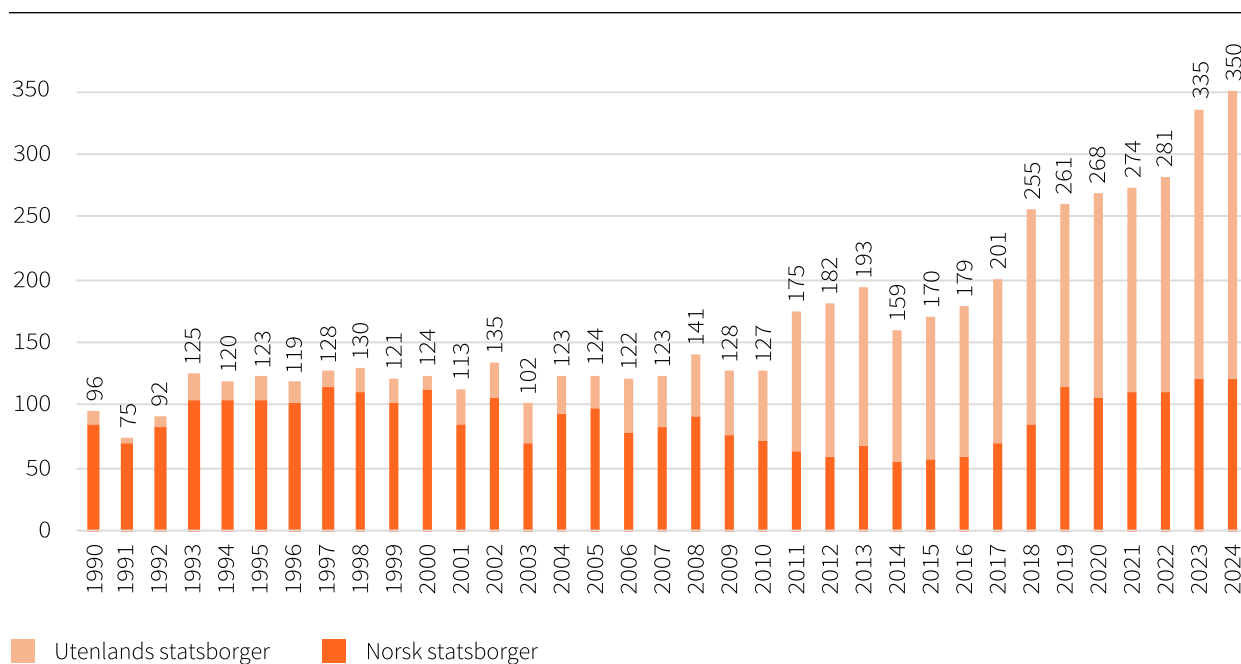
Ti år etter avlagt doktorgrad var det drøyt 60 prosent av de utenlandske statsborgerne som hadde ukjent arbeidssted i 2024 (SSB, tabell 13895), noe som trolig innebærer at de ikke jobber i Norge.

En annen mulig utfordring med at en høy andel av doktorgraden avlegges av utenlandske statsborgere, er at det kan være vanskelig å få sikkerhetsklarering. HK-dir (upublisert) gjennomførte i 2024 en kartlegging av norske virksomheters behov for medarbeidere med doktorgrad som kan sikkerhetsklareres.<sup>4</sup> Behov knyttet til digital teknologi og sikkerhet gikk igjen, spesielt kryptografi, cybersikkerhet, IT-sikkerhet og KI. Ønsket om doktorgradskompetanse handler både om behov for spisskompetanse og behov for spesialisert metodekunnskap, ikke minst oppdatert kunnskap i møte med ny teknologi (HK-dir, upublisert).

Forskning er viktig for å lykkes med bruk av digital teknologi og digital omstilling. I forskning og utvikling (FoU) i Norge er IKT det største området (Rørstad, 2025). I 2023 ble det brukt over 30 milliarder kroner på dette området, noe som utgjør mer enn en tredjedel av de totale driftsutgiftene til FoU i Norge. Næringslivet står for rundt 85 prosent av kostnadene. Veksten i FoU-

<sup>4</sup> Innholdet er unntatt offentlighet, men noen sentrale, overordnede funn er tilgjengelig for offentligheten. Undersøkelsen inneholdt data fra få virksomheter, og resultatene må vurderes deretter.

**Figur 5-12.** Avlagte doktorgrader innen teknologi, 1990–2024



Kilder: Kompetansebehovsutvalgets sammenstilling av tall fra SSBs tabell 13522 (2025d).

### Boks 5-5. Nasjonale forskingssentre for kunstig intelligens

Regjeringen øker forskningsinnsatsen for kunstig intelligens og digitale teknologier med 1,2 milliarder kroner over de neste fem årene. I tillegg bidrar næringslivet med 400 millioner kroner. Forskningssettene skal forske på hvordan kunstig intelligens påvirker samfunnet, utvikle teknologi og styrke innovasjon og verdiskaping i næringsliv og offentlig sektor. I 2025 ble midlene, etter utlysning, fordelt på seks nasjonale forskingssentre for kunstig intelligens:

1. [AI Learn](#), Nasjonalt senter for KI og læring, plassert ved UiB, skal forske på hybrid intelligens og utvikle nye modeller for menneske-KI interaksjon.
2. [TRUST](#), The Norwegian Centre for Trustworthy AI, plassert ved UiO, skal forske på og utvikle KI-systemer som er mer nøyaktige, tolkbare, inkluderende og rettferdige.
3. [Center for AI & Creativity](#), plassert ved UiO, skal forske på hvordan KI fremmer og utfordrer kreativitet, blant annet på problemstillinger knyttet til opphavsrett og regulering.
4. [Norwegian Centre for Embodied AI](#), plassert ved NTNU, skal forske på KI integrert i fysiske «kropper», typisk en robot.
5. [Norwegian Centre for Sustainable, Risk-averse and Ethical AI](#), plassert ved Simula, skal forske på hvordan det kan utvikles KI som svarer på bærekraftsmål om energiforbruk, sikkerhet og ansvarlighet.
6. [Norwegian Centre on AI-decisions](#), plassert ved NTNU/Sintef, skal kombinere ulike KI-teknikker for å tolke sensordata fra fysiske prosesser i industri og kritisk infrastruktur.

Sentrene støttes av Norges nye superdatamaskin, Olivia, som ble åpnet i juni 2025. Denne gir Norges nasjonale systemer 17 ganger mer KI-regnekraft.

Kilde: Forskningsrådet (2025), Kunnskapsdepartementet (2025a, 2025b) og Sigma2 (2025).

utgiftene til IKT skyldes i stor grad forskningsområdet KI, og med satsingen på sentre for KI er det grunn til å forvente ytterligere vekst framover (Rørstad, 2025). Boks 5-5 omtaler de nasjonale forskingssentrene. Denne type forskning er et virkemiddel for å utvikle spesialisert KI-kompetanse for å imøtekomme samfunnets behov.

### 5.2.4 KI-kompetanse i utdanningssystemet

Kapittel 3 fastslår at KI-kompetanse er en del av alle former for digital kompetanse. Ulike former for KI har lenge vært en viktig del av teknologifagene og har stort potensial i for eksempel medisin og forskning. Men siden bruk av generativ KI, og spesielt språkmodeller, er relativt nytt i store deler av utdanningssystemet, har utvalget sett spesielt på hvilke kompetansebehov denne teknologien gir.

Akkurat som i arbeidslivet er språkmodeller allerede tatt i bruk av mange undervisere, lærere, elever og studenter. Studiebarometeret for høyere utdanning 2024 viser at generativ KI er tatt i bruk som verktøy av et stort flertall av studentene (81 prosent), mens mange (67 prosent) mener at de ikke har fått tilstrekkelig opplæring i bruk av KI-verktøy (Bjaaland mfl., 2025). Nesten seks av ti fagskolestudenter bruker kunstig intelligens i studiene (NOKUT, 2024a).

#### Bruken av KI i utdanning er et felt i utvikling

Det er naturlig å etterspørre retningslinjer når ny teknologi endrer betingelsene for læring og vurdering. I skrivende stund er det ingen konsensus rundt hvordan generativ KI skal brukes i utdanningssystemet, men det er mange som diskuterer hvorvidt og hvordan språkmodeller støtter eller svekker læring. Mye av forskningen som ligger til grunn for diskusjonene, er imidlertid basert på utenlandske studier og små grupper. Noe av forskningen blir også kritisert for å ikke lykkes med å måle læring.

Feil bruk av KI og særlig språkmodeller i utdanningssystemet kan føre til at elever og studenter lærer mindre fordi de setter bort kognitivt krevende oppgaver til maskiner (Gerlich, 2025; Inie, 2025). Dette omtales gjerne som (meta)kognitiv latskap (Malthe-Sørenssen-utvalget, 2025). I sine foreløpige vurderinger viser Malthe-Sørenssen-utvalget (2025) til forskning som

argumenterer for at langvarig kognitiv avlastning har negative virkninger på hukommelse, oppmerksomhet, problemløsning og evne til kritisk tenkning (Gerlich, 2025; Jackson, 2025; Xu mfl., 2025). Også Bestani mfl. (2024) har funnet at elever presterer bedre på prøver når de har tilgang til en generativ språkmodell, men når elevene mister tilgangen, husker de mindre og gjør det dårligere enn elever som aldri har hatt tilgang. Andre utfordringer er at populære oppsummeringsverktøy glatter over nyanser (Malthe-Sørenssen-utvalget, 2025), og at informasjonen fra språkmodeller ofte er misvisende eller feil. Samtaleroboter kan videre virke individualiserende. De kan svekke viktig sosialisering og sosiale fellesskap, og dermed også studentmotivasjon og læring (Malthe-Sørenssen-utvalget, 2025). I tillegg er det ulikhetsutfordringer rundt bruk av KI ettersom de beste verktøyene koster penger. Dermed kan tilgangen til verktøy være ulik mellom skoler eller mellom elever (Al-Zahrani, 2024; Forsström mfl., 2025).

På den positive siden kan KI-verktøy styrke læring gjennom lettere tilgjengelig informasjon, tryggere lærings situasjoner og persontilpassede lærings situasjoner. Lettere tilgjengelig informasjon kan senke terskelen for elever og studenter til å stille spørsmål og undersøke, og dermed nettopp lære (Calvino mfl., 2025). KI-verktøy kan også gi tryggere lærings situasjoner der det er mindre farlig å stille «dumme» spørsmål (Cheon mfl., 2025). Imidlertid ligger trolig det største potensialet til KI i persontilpasset læring (Calvino mfl., 2025; Forsström mfl., 2025). KI-verktøy kan fungere som en personlig assistent, eller privatlærer, som kontinuerlig tilpasser seg, støtter og tilrettelegger for eleven eller studentens behov (Malthe-Sørenssen-utvalget, 2025). KI kan også ha en sosialt utjevnende effekt for elever og studenter med behov for tilrettelegging og studenter med ikke-akademisk bakgrunn. Sistnevnte kan gjerne i enda større grad enn andre studenter dra nytte av KI til å omforme læringsstoffet til foretrukne formater og til å gi supplerende forklaringer til undervisernes (Malthe-Sørenssen-utvalget, 2025).

Det er liten tvil om at utdanningssystemet som helhet må bidra til at elever og studenter mestrer relevante KI-verktøy, både generelle og fagspesifikke. Som vi har drøftet ovenfor, er det imidlertid mange spørsmål om hvordan det kan gjøres på best måte, og feltet er under utvikling.

## Behov for KI-kompetanse blant lærere og undervisere

Mange som jobber med undervisning, er først og fremst bekymret for hvordan generativ KI, og særlig språkmodeller, vil påvirke muligheten for fusk og rettferdig vurdering. En annen stor utfordring er at elever og studenter ofte bruker KI før lærere og undervisere. Det er en utfordring at lærere, undervisere og praksisveiledere ikke selv har tilstrekkelig KI-kompetanse til å lære bort nødvendig KI-kompetanse til elever og studenter (Flobakk-Sitter mfl., 2024). Videre oppstår det en dobbel utfordring når det ikke råder en konsensus om hva riktig bruk og dermed kompetanse er.

Ansvar for at lærere har nødvendig kompetanse, ligger hos skoleeier, men språkmodeller er relativt nye verktøy også for skoleeiere og skoleledere. Mange skoleeiere og skoleledere etterspør systematisk opplæring og klarere retningslinjer for hvordan KI-verktøy kan brukes pedagogisk og forsvarlig i skolen (Bergene mfl., 2025).

Utdanningsmyndighetene har satt i gang flere arbeid for å kartlegge eller imøtekomme behovet for KI-kompetanse. Utdanningsdirektoratet har for eksempel laget kompetansepakker og råd om bruk av KI i skolen, med blant annet råd om skjerming for de yngste elevene. HK-dir har laget en temarapport om KI i høyere utdanning, som skal gi institusjonene et grunnlag for å vurdere og drøfte eget arbeid med KI. En av konklusjonene er at det er behov for å styrke KI-kompetansen, både den grunnleggende og fagnære kompetansen hos undervisere i universiteter og høyskoler, blant annet for å utvikle læringsdesign og jobbe med vurdering (HK-dir, 2025b).

I Malthe-Sørenssen-utvalgets (2025) notat med foreløpige anbefalinger påpeker utvalget at de ulike aktørene i systemet for høyere utdanning har ulike former for ansvar for at behovene for KI-kompetanse i sektoren blir møtt. Notatet har tre anbefalinger om de ansattes KI-kompetanse som retter seg mot tre ulike nivåer:

1. *Fagmiljøer og den enkelte faglig ansatte* har et ansvar for å utvikle sin fagspesifikke og utdanningsfaglige KI-kompetanse.

2. *Universiteter og høyskoler* har et ansvar for å gi sine faglige ansatte tilbud for å utvikle sin utdanningsfaglige KI-kompetanse, og for å ha tilstrekkelig etisk, juridisk og forvaltningsmessig kompetanse som tilbydere eller anvendere av KI-systemer. Institusjonene bør samarbeide og dele kunnskap.
3. *Sentrale myndigheter* bør støtte institusjonenes arbeid ved å skape plattformer for samarbeid mellom fagmiljøer, erfaringsutveksling og kunnskapsdeling i sektoren.

Denne ansvarsdelingen kan fungere som rettesnor for alle deler av utdanningssystemet.

## Studieprogrammer og emner om KI i høyere utdanning

Generell KI-kompetanse kan bygges gjennom KI-emner, men også i andre emner som ikke først og fremst handler om KI.

Internasjonalt skjer det bevegelser i organiseringen av KI-utdanningstilbud. Tidligere var KI en spesialisering innenfor utdanninger i IT og ingeniørvitenskap tilbudt på master- eller ph.d.-nivå (Pitas mfl., 2025). Nå, etter at KI har blitt en definerende teknologi, har KI vokst til det mange mener er en egen vitenskapelig disiplin. Dette har medført at universiteter har satt opp KI-institutt og rullet ut vitenskapelige bachelorgrader i KI. I ulike verdensdeler har antallet slike grader vokst voldsomt de siste fem årene (Pitas mfl., 2025). Samtidig er det verdt å merke seg at en stor andel amerikanske universiteter, også de internasjonalt ledende, beholder sine grader i *Computer Science og Electrical and Computational Engineering* i stedet for å lage nye KI-grader.

I forbindelse med utviklingen av *Nasjonal strategi for kunstig intelligens* fra 2020 rapporterte alle universiteter og fire høyskoler om antall studenter som ble uteksaminert med en «KI-profil» eller fra et «KI-program». Basert på dette anslo departementet at det mellom 2016 og 2019 årlig ble uteksaminert mer enn 400 mastergradskandidater med en klar profil innenfor KI (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2020). I tillegg ble det årlig uteksaminert i overkant av 300 bachelorkandidater med en KI-profil (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2020).

Dette er lenge siden i et KI-perspektiv, og utvalget har ikke tilgang til tilsvarende tall etter 2019. Utvalget har derimot kartlagt antall emner om KI i perioden 2015 til 2024 ved å søke etter KI-relaterte ord i institusjonenes egne beskrivelser av emnene de tilbyr (Kompetansebehovsutvalget, 2026a). Analysen viser at det var svært få slike emner i 2015, men at antallet begynte å vokse kraftig fra 2018. Dette kan tyde på at utdanningssystemet har begynte å utvikle tilbud også før behovene for alvor begynte å melde seg i arbeidslivet. Tilsvarende analyser av stillingsannonser viste nemlig at antall annonser med KI-relaterte ord sank noe mellom 2018 og 2023, for deretter å vokse i 2024 (kapittel 3) (Kompetansebehovsutvalget, 2026b).

I 2024 var det til sammen 388 emner med KI-relaterte ord, og dette utgjorde 1,8 prosent av alle emnene det fantes beskrivelser for. KI-emnene har i snitt flere studenter enn andre emner. Ikke overraskende var det flest KI-emner i naturvitenskapelige og tekniske fag. I disse var gjerne KI hovedtema for emnet, og de ga opplæring i spesialisert KI-kompetanse. Det finnes likevel også KI-emner i hele bredden av utdanningstilbudet, særlig på bachelornivå. Her inngår KI gjerne som en del av et annet tema, og emnene gir typisk opplæring i mer fagspesifikk KI-kompetanse. På master- og ph.d.-nivå dominerer de naturvitenskapelige fagene tilbudet av KI-relaterte emner. Dette tilsvarer behovene i arbeidslivet, hvor det er stillingsutlysninger med KI-relaterte ord i hele bredden, men nesten halvparten av alle slike søker etter ingeniører eller IKT-arbeidere. Situasjonen i Sverige ser ut til å likne på den i Norge. UKÅ (2025) fant at KI-emnene utgjorde 1,46 prosent av alle emnene i Sverige i 2023–2024, og at de fantes i bredden av utdanningstilbudet.

### 5.2.5 Muliggjørende kompetanser

I kapittel 3 har utvalget beskrevet flere muliggjørende kompetanser. Utvalget mener at dette er kompetanser som muliggjør hensiktsmessig bruk av digital teknologi, eller kompetanser som i seg selv bidrar til omstilling og transformasjon. De muliggjørende kompetansene utvalget har pekt spesielt på, er:

- fagkompetanse i kombinasjon med kritisk tenkning
- innovasjonskompetanse, digital forestillingsevne og endringsledelse
- etisk kompetanse

- juridisk kompetanse
- bestillerkompetanse

Behovet for disse kompetansene er beskrevet i kapittel 3 og 4. Framover vil tverrfaglighet, å kombinere ulike fagfelt med digital kompetanse, bli stadig viktigere. I møte med ny teknologi må utdanningssystemet bidra med solid fagkompetanse som er et nav for de andre muliggjørende kompetansene. Å kunne et fag eller fagområde er en forutsetning for å utvikle de andre muliggjørende kompetansene og ta dem i bruk i møte med digitale verktøy. Tverrfaglighet er nødvendig for å gjøre juridiske vurderinger av personvern og sikkerhet ved bruk av digitale verktøy, forstå hvordan teknologi påvirker samfunnet og enkeltindivider, og lede endringsprosesser.

Både fagkompetanse, kritisk tenkning og innovasjon blir ofte omtalt blant «kompetanser for det 21. århundre». Dette er kompetanser som i nasjonal og internasjonal forskning anses som spesielt viktige i et århundre preget av blant annet digital teknologi. Denne tankegangen har blant annet preget utviklingen av *Læreplanverket for Kunnskapsløftet 2020*. Et hovedfunn i evalueringen av innføringen av de nye læreplanene i ungdomsskolen var at det fortsatt er et behov for arbeid med kritisk tenkning. Evalueringen oppsummerer at elevene i niendeklasse oppgir å ha moderate ferdigheter i kildekritikk og kritisk tenkning, til tross for at disse ferdighetene er sentrale i læreplanverket og viktig for skolens mål om å utdanne til demokrati og medborgerskap (Brandmo mfl., 2025).

De muliggjørende kompetansene er fagovergripende og ikke knyttet til et bestemt fag eller fagområde (med unntak av juridisk kompetanse og til dels endringsledelse). Mens fagkompetanse, kritisk tenkning og innovasjonsevne utvikles gjennom hele utdanningssystemet, er endringsledelse, juridisk kompetanse og bestillerkompetanse i større grad spesialiseringer som skjer i kombinasjon mellom utdanning og arbeidsliv. Utvalget har ikke gjort forsøk på å analysere i hvilken grad disse kompetansene er til stede i ulike deler av utdanningssystemet, men vektlegger at kompetansene er nødvendige for å lykkes med digital omstilling.



## 5.2.6 Arenaer for samarbeid med arbeidslivet

For å tilby relevante utdanninger som møter behovene for digital kompetanse, er det viktig med et godt samarbeid mellom arbeidslivet og utdanningssystemet. Det er flere arenaer der arbeidslivets parter kan påvirke utdanningene (figur 5-13). Enkelte av de faglige rådene for utdanningsprogrammene i videregående opplæring og nasjonale fagråd for fagskoler dekker utdanninger som er direkte relevante for å utvikle spesialisert digital kompetanse.

Fylkeskommunen har fått et større ansvar for den regionale kompetansepolitikken gjennom regionreformen (Meld. St. 6 (2018–2019)). For å møte forventninger til en styrket rolle som samordner, hadde syv fylkeskommuner etablert regionale kompetanseforum i 2024 (Oxford Research, 2024). I videregående fag- og yrkesopplæring foregår deler av opplæringen i skolen og deler av opplæringen i arbeidslivet, og det er derfor naturlig at arbeidslivet har innflytelse på opplæringen som skjer i skolen. Høyere yrkesfaglig utdanning skal gi kompetanse som kan tas i bruk i arbeidslivet uten ytterligere opplæring (Fagskoleloven, 2018, §4). For å oppfylle krav om å være praksisnær og møte behov om kvalifisert arbeidskraft er samarbeid med arbeidslivet helt sentralt. Både for videregående fag- og yrkesopplæring og høyere yrkesfaglig utdanning er partssamarbeidet forankret i

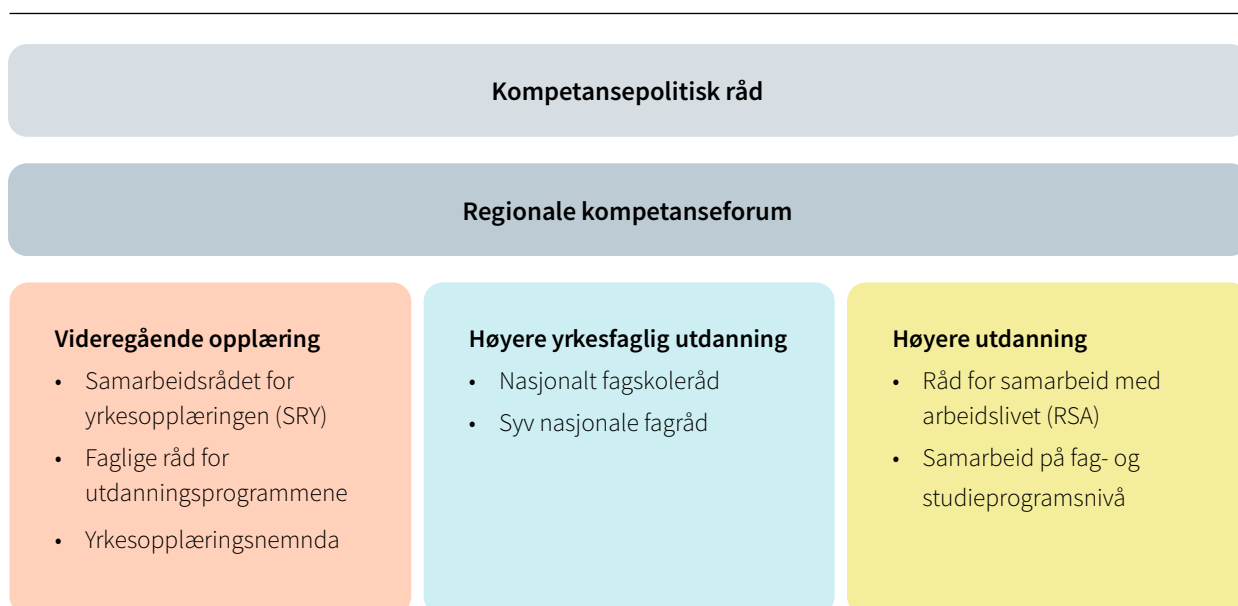
ILO-konvensjon nr. 142, som Norge har ratifisert. Det er ikke like lange tradisjoner for samarbeid mellom arbeidslivet og universitetene og høyskolene, med unntak for enkelte profesjonsutdanninger som i lengre tid har hatt tett samarbeid med arbeidslivet gjennom praksis. Universiteter og høyskolars samarbeid med arbeidslivet kan ha et mer overordnet perspektiv, som RSA, men det finnes også en rekke fora for samarbeid på fag- og studieprogramnivå.

Representanter for utdanningsinstitusjoner og arbeidslivet kan naturligvis også inngå samarbeid for å utvikle digital kompetanse utenfor disse etablerte samarbeidsforaene. Et eksempel som vil kunne bidra til fagspesifikk digital kompetanse, er Universitetet i Agders (UiA) opprettelse av emnet Geografiske informasjonssystemer, AI og IoT, som er et resultat av et samarbeid mellom Kartverket, UiA og Norkart.

## 5.2.7 Oppsummering

Det er mange årsaker til at arbeidslivet ikke får dekket kompetansebehov knyttet til digital omstilling godt nok. Det skyldes kanskje først og fremst at ny teknologi og mer utbredt bruk øker eller endrer kravene til kompetanse raskt. Samtidig har dette kapittelet vist at utdanningssystemet også har noen utfordringer med å bidra til at elever og studenter får den kompetansen de trenger.

Figur 5-13. Arenaer for samarbeid med arbeidslivet



De ulike delene av utdanningssystemet styres på ulike måter. I grunnopplæringen blir innhold og organisering styrt av sentrale myndigheter, mens fagskoler, og særlig universiteter og høyskoler, har høy grad av autonomi og få felles styringsdokumenter. Ulik styringslogikk fører også til at det finnes mer informasjon om innholdet og nivået på digital kompetanse i grunnopplæringen enn i resten av utdanningssystemet. Det kan bidra til at denne delen av utdanningssystemet får uproporsjonalt mye oppmerksomhet.

Hele utdanningssystemet har potensial for å lykkes bedre med å utvikle digital kompetanse hos elever og studenter. Både studenter og lærere og undervisere etterlyser bedre kompetanse og retningslinjer for bruk av KI. Kompetansen blant lærere og undervisere er varierende.

Overordnet viste utviklingen i søkertallene lenge en økende interesse for utdanninger som fører fram til spesialisert digital kompetanse, men i yrkesfaglig utdanning har søkertallene flatet ut, og i høyere utdanning falt søkertallene i 2025 etter noen år med en relativt flat utvikling. Dette kan være uheldig hvis Norge skal ha riktig og nok kompetanse til å lykkes med digital omstilling framover. Fordi matematikk er grunnleggende for å kunne utdanne nok IKT-spesialister framover, er det grunn til å følge tett med på utviklingen i videregående opplæring der færre velgere matematikk på det høyeste nivået.

Antallet studenter som har møtt til bachelorgrader i IKT har økt mye over tid, men i 2025 falt antallet. Fortsatt er antallet som har møtt høyt, og det er for tidlig å si om dette er en stabilisering eller starten på en større nedgang. Det er fortsatt en økning i antall *fullførte* grader. Nye IKT-kandidater er viktige for å imøtekomme behov for spesialisert digital kompetanse i arbeidslivet, og det er nødvendig å følge med utviklingen i antall som søker på, møter til og fullfører IKT-utdanninger.

Til tross for et udekket behov for IKT-spesialister, har det vært visse overgangsproblemer mellom utdanning og arbeid for en del av dem som tar IKT-utdanning på universitets- og høyskolenivå, det såkalte IKT-paradokset.

I tillegg til å utvikle digital kompetanse må hele utdanningssektoren bidra til at elever og studenter utvikler kompetanser som muliggjør digital omstilling, inkludert innovasjonskompetanse og fagkompetanse og evnen til å tenke kritisk i samhandling med digitale verktøy.

Verken generell eller fagspesifikk digital kompetanse eller de muliggjørende kompetansene er egne fag, de er integrert i andre fag og fagområder. Det bidrar også til at kunnskapsgrunnlaget om innhold og ferdighetsnivå er begrenset. Norge har et kompetanseintensivt arbeidsliv med høy grad av selvbestemmelse (STAMI, 2023). Det tyder på at utdanningssystemet bidrar til å utvikle fagkompetanse, kritisk tenkning og innovasjonskompetanse. Kapittelet har likevel gitt indikasjoner på at utdanningssystemet i større grad kan bidra til å utvikle fagspesifikk digital kompetanse og muliggjørende kompetanser, herunder kritisk tenkning. Utdanningssystemet må derfor videreutvikle arbeidet også med disse kompetansene, og bygge på fordelene i den norske arbeidslivsmodellen og utdanningssystemet.

Bruken av KI i utdanning er et felt i utvikling, og foreløpig foreligger det ikke mye forskning på hvordan det kan påvirke læringsutbytte og motivasjon. Som Malthe-Sørensen-utvalget (2025) trekker fram, er fordelene blant annet å kunne få individuelle tilbakemeldinger og tilpassede forklaringer i et mye større omfang, at studenter lettere kan utforme individuelle og kollektive læringsprosesser, og at KI kan styrke simuleringsbasert ferdighetstrening. På den andre siden kan det være en utfordring at elever og studenter kan bruke KI-verktøy for å unngå kognitiv anstrengelse, og at bruken svekker sosialisering og sosiale fellesskap, noe som kan svekke utviklingen av kunnskap og ferdigheter i befolkningen.

Utdanningene og arbeidslivet må samarbeide for å sikre relevans og kvalitet i IKT-utdanningene og andre utdanninger som gir digitale og muliggjørende kompetanser. Kapittelet har vist at utdanningssektoren har flere relevante samarbeidsarenaer med arbeidslivet som kan bidra til dette.

## 5.3 Utvalgets vurderinger

Digital omstilling krever målrettet innsats. For å lykkes er det nødvendig å bruke tilgjengelige virkemidler for å møte kompetansebehov i samfunnet, hos virksomhetene og hos den enkelte. Dette kapittelet har vist at både arbeidsliv og utdanning må tenke nytt om kompetanseutvikling og opplæring i lys av nye digitale verktøy. Det er behov for en offensiv tilnærming til bruk av digital teknologi, men også kritiske vurderinger av hvordan teknologien brukes.

Digital omstilling skal bidra til verdiskaping, digital suverenitet og inkludering. Samfunnet og arbeidslivet

står overfor store utfordringer for å oppnå disse målene. Knapphet på arbeidskraft, nye, skjerpede krav til digital sikkerhet og beredskap og raske endringer i digital teknologi stiller nye krav til både arbeidsgivere og arbeidstakere. Digital teknologi og KI har potensial til å øke verdi-skaping og redusere knappheten på arbeidskraft, men da må kompetansen øke i takt med bruken.

Med utgangspunkt i denne beskrivelsen har utvalget kommet fram til fire vurderinger av hvordan samfunnet kan lykkes med å møte kompetansebehovene. For å få til økt omfang og systematikk er det flere forutsetninger som må være til stede.



### Vurdering 5-1.

Det er stor knapphet på digital kompetanse i arbeidslivet. Det er ikke mulig å imøtekomme knappheten bare gjennom nyutdannede, og derfor må kompetanseutvikling i arbeidslivet øke i omfang og systematikk.

For det første må arbeidslivet ha tilgang til relevante tilbud om kompetanseutvikling, og tilbudene må gjøres kjent slik at virksomheter og arbeidstakere lett kan finne relevante tilbud. Utvalget har i dette kapittelet trukket fram noen eksempler på løsninger som kan få etter- og videreutdanningsmarkedet til å fungere bedre. Et annet eksempel er Kompetansereformutvalgets forslag om en digital kompetanseplattform som skal gi arbeidslivet én dør inn til informasjon om og støtte til kompetanseutvikling.

For det andre må utdanningstilbydere og arbeidsliv samarbeide om å lage relevante tilbud som også er fleksible og gjør det mulig å kombinere jobb og kompetanseutvikling. I dag er læring gjennom arbeid og kurs de mest vanlige formene for kompetanseutvikling. Selv om en ganske liten andel av arbeidstakerne deltar i formell videreutdanning, viser noen undersøkelser at flere arbeidstakere etterspør nettopp videreutdanning i møte med KI.

For det tredje må arbeidstakere selv etterspørre og delta i kompetanseutvikling og virksomhetene investere i kompetansen til sine ansatte. Å utvikle kompetanse krever tid og ressurser. Mange arbeidstakere står overfor omfattende digital omstilling i en allerede presset arbeidshverdag. I deler av arbeidslivet kan det på kort sikt være utfordrende å bruke tid på å tilegne seg både generelle og fagspesifikke digitale kompetanser. Utvikling av digital kompetanse vil imidlertid på sikt kunne være arbeidsbesparende og nødvendig. Ledere med digital forestillingsevne kan bidra til den strategiske og systematiske tilnærmingen som er nødvendig for å ta i bruk ny teknologi på best mulig måte. Når kompetansebehovene defineres av arbeidslivet og kompetansetiltakene er drevet av etterspørselen, vil opplæring knyttet til digital teknologi være et behov som tiltar i styrke desto mer digital teknologi tas i bruk.



### Vurdering 5-2.

Utdanningssystemet må bidra til bedre digital kompetanse, særlig kompetanse i bruk av KI, og samtidig styrke kompetanse som muliggjør en vellykket digital omstilling.

Det er mye som fungerer godt i det norske utdanningssystemet, men utvalget har som oppgave å peke på rom for forbedringer. Det er potensial for at utdanningssystemet samlet sett kan bidra til bedre digital kompetanse hos elever og studenter. Det innebærer ikke nødvendigvis enda større omfang av digitale teknologifag eller -emner, men at utdanningssystemet integrerer relevant og oppdatert digital kompetanse i alle fagområder. På samme måte bør alle nivåer i utdanningssystemet prioritere tverrfaglighet og sammenheng mellom digital kompetanse og de muliggjørende kompetansene.

God digital kompetanse hos lærere og undervisere er en forutsetning for at elever og studenter skal oppnå det samme. Lærere og undervisere etterlyser selv mer digital kompetanse, og skoleeiere, utdanningsinstitusjoner og myndigheter bør legge til rette for kompetanseutvikling for disse yrkesgruppene.

For di KI-verktøy, og da særlig språkmodeller, er nye og i stadig utvikling, er det foreløpig ikke klart hvordan utdanningssystemet bør ta i bruk verktøyene for å bidra til læring på en best mulig måte. Som Malthe-

Sørenssen-utvalget skriver, har utviklingen av KI endret på betingelsene for å drive med høyere utdanning. Det kan bli nødvendig å tenke nytt om særlig læring og vurderingsformer i høyere utdanning.

Arbeidslivet har best kjennskap til hvilke digitale kompetanser som er nødvendig i ulike yrker og jobber på kort sikt. For å lykkes med den digitale omstillingen må utdanningene på ulike utdanningsnivåer samsvare med arbeidslivets behov for digitale og muliggjørende kompetanser. Dette krever at utdanningsinstitusjonene og arbeidslivet samarbeider tett for å identifisere og møte behov.

Digital teknologi endrer oppgaver i arbeidslivet. Utdanningssystemet skal både tilpasse seg behovene i arbeidslivet og samtidig utdanne for et arbeidsliv med behov som ikke er kjente. Utdanningssystemet, og særlig høyere utdanning, må derfor også prioritere det langsiktige arbeidet som fører til ny forskning, ny kunnskap og innovasjon. På lengre sikt må dimensjonering av utdanningssystemet speile behovet for omstilling av arbeidsstyrken.



### Vurdering 5-3.

Innholdet og kapasiteten i utdanningene må tilpasses endrede behov for spesialisert digital kompetanse i arbeidslivet.

I dagens arbeidsmarked er det noe mindre knapphet på arbeidskraft som er spesialisert innen IT, enn det var for noen få år siden. Det betyr ikke at behovet vil bli mindre framover, men oppgavene kan, som vist i kapittel 4 bli endret. IKT-spesialister er nødvendige for å bli mindre avhengig av utenlandsk teknologi og kompetanse. I en mer urolig verden må Norge ha sikker digital infrastruktur og digitale systemer, og det må utvikles norske språkmodeller. Det er viktig å utvikle

kompetanse som gir demokratisk kontroll og nasjonal suverenitet over sikker, pålitelig og bærekraftig digital infrastruktur og IT-systemer.

Til tross for en nedgang i antall søkere til IKT-utdanningene er det fortsatt mange flere søkere enn det er studieplasser. Utdanningene, arbeidslivet og myndighetene må motivere tilstrekkelig mange søkere til IKT-utdanningene. Det innebærer både å sikre at

innholdet i utdanningene oppleves relevant og at elever får god karriereveiledning.

IKT-paradokset, at enkelte nyutdannede IKT-kandidater kan stå uten jobb i en periode til tross for stor etterspørsel etter IKT-kompetanse, kan være et tegn på at relevansen i disse utdanningene kan bli bedre. For å dekke det *framtidige* behovet for spesialisert digital kompetanse må utdanningene vri innholdet mot nye oppgaver i tråd med utviklingen, kanskje oftere og mer omfattende i dag.

Mange IKT-utdanninger tilbudt av universiteter og høyskoler har opptakskrav i form av matematikk og/eller fysikk fra videregående opplæring. Hvis utviklingen der færre elever velger den mest avanserte matematikken, fortsetter, vil også søkergrunnlaget til disse utdanningene bli mindre. Utvalget mener at det er viktig å snu trenden og styrke rekrutteringen til realfaglig fordypning i videregående opplæring.



#### Vurdering 5-4.

Hvis arbeidsdelingen mellom menneske og maskin endrer seg mye på kort tid, kan det bli nødvendig for mange arbeidstakere å omstille seg raskt. I dag er ikke ordningene for utdanning og kompetanseutvikling godt nok utformet med tanke på slike raske omstillinger, og myndighetene bør planlegge for scenarioer der dette kan bli en realitet.

Kapittel 1 slår fast at å lykkes med digital omstilling innebærer at bruken av digital teknologi styrker inkludering, reduserer utenforskap og forbedrer arbeidsvilkår. Det skjer store endringer på arbeidsmarkedet hele tiden. Mennesker skifter jobb eller yrke og beveger seg inn og ut av arbeidslivet, mens noen blir stående varig utenfor. Kapittel 4 viser at arbeidstakere som ikke utvikler tilstrekkelig digital kompetanse, kan risikere å bli stående utenfor arbeidslivet.

Det er usikkert hvordan digital teknologi og særlig KI vil påvirke arbeidskraftbehovet i ulike næringer i årene som kommer. Flere av scenarioene utvalget skisserer i kapittel 4, innebærer omveltende endringer i forholdet mellom mennesket og maskin. Hvis arbeidskraftbehovet i noen næringer reduseres mye på kort tid, kan det frigjøre arbeidskraft til næringer som trenger det. Samtidig må den frigjorte arbeidskraften være eller bli kvalifisert til jobbene der det er behov for dem. Myndighetene bør legge planer for hvordan utdanningssystemet og andre kompetansepoltiske tiltak kan legge til rette for at et høyt antall arbeidstakere kan omstille seg på raskest mulig måte, uten at det går ut over kompetansen i

de næringene som er i vekst. I NOU 2025: 1 anbefalte Kompetansereformutvalget å utrede et helhetlig system for dokumentasjon og verdsetting av realkompetanse i arbeidslivet. Et slikt system kan, i kombinasjon med KI, bli et verktøy for å identifisere behov for kompetanseutvikling for den enkelte arbeidstaker. Kompetansereformutvalget foreslo også økt bruk av kompetansekartlegging.

Noen grupper vil møte utfordringer med å oppdatere eller tilegne seg kompetansen som er nødvendig for å delta i den digitale omstillingen. Dette kan for eksempel gjelde grupper som har kort utdanning eller har en usikker tilknytning til arbeidslivet. Disse gruppene deltar i gjennomsnitt mindre i kompetanseutvikling enn andre arbeidstakere i dag. Noe av grunnen er at de i gjennomsnitt har lavere mestringstro og motivasjon, men det kan også skyldes manglende tilbud og støtte til å delta i kompetanseutvikling. Arbeidstakere i små, private virksomheter og arbeidstakere som jobber deltid, deltar også mindre i kompetanseutvikling, men av andre årsaker.

# Norge trenger et kompetanse-løft for digital omstilling

Kompetansebehovsutvalgets kjernespørsmål har vært hvordan digital teknologi endrer kompetanse- og arbeidskraftbehov i arbeidslivet og hvilken kompetanse som er viktig for å lykkes med digital omstilling. I kapittel 1 definerte utvalget hva det vil si å lykkes, ved å formulere tre mål: (i) økt verdiskaping, (ii) styrket digital suverenitet og (iii) inkludering.

Utvalget mener at Norge har gode forutsetninger for å lykkes med digital omstilling: Den norske samfunnsmodellen med trepartssamarbeidet gir høy omstillingsevne, et høyt kompetansenivå i befolkningen, et læringsintensivt arbeidsliv og høy grad av tillit. Til tross for dette argumenterer rapporten for at det er flere utfordringer på veien mot å nå de tre målene, ikke minst følgende:

- Det er knapphet på digital kompetanse i arbeidslivet i dag.
- En del arbeidstakere opplever å ikke ha den digitale kompetansen de trenger for å gjøre jobben sin.
- Utdanningssystemet bidrar ikke tilstrekkelig til digital kompetanse hos elever og studenter.
- Samfunnet er ikke tilstrekkelig forberedt på de store omstillingsbehovene som kan følge av nye digitale verktøy.
- Det er behov for å styrke nasjonal kontroll over digital infrastruktur.

Den digitale omstillingen vi er inne i, er gjennomgripende og vil endre oppgaver og krav til kompetanse

på tvers av næringer og yrker. På noen områder skjer omstillingen også raskt. Selv om mye av oppmerksomheten i den offentlige debatten handler om mulige endringer i yrkesstrukturen og i etterspørselen etter ulike utdanninger, vil den digitale omstillingen kreve vel så store endringer i oppgaver og kompetanse innad i yrkene. Kompetansebehovene endres overalt og på alle nivåer.

Derfor haster det med å styrke kompetansen som er nødvendig for å vurdere og bruke digital teknologi til det beste for samfunnet. Det kan bety bedre kvalitet i produkter og tjenester og at maskiner kan ta over flere arbeidsoppgaver. Da kan menneskelig kompetanse og arbeidskraft brukes på områder med større behov eller der maskinene kommer til kort.

Særlig haster det for at Norge skal kunne styrke den nasjonale kontrollen over IKT-systemer og digital infrastruktur, slik at teknologien kan brukes på en måte som er i tråd med den norske samfunnsmodellen. Mye av den digitale teknologien som driver produktivitetsvekst eies og kontrolleres av store utenlandske teknologiselskaper. Disse selskapene står ikke til ansvar for norske eller europeiske demokratiske prosesser. Sårbarheten øker når teknologien blir en spillebrikke i geopolitisk konflikt eller et virkemiddel i hybrid krigføring. Norge kan ikke bli selvforsynt med digital teknologi, men myndighetene kan arbeide for størst mulig grad av digital suverenitet.

Økt verdiskaping er nødvendig for å sikre framtidens velferd og for å frigjøre arbeidskraft til jobbene der samfunnet trenger arbeidskraften mest.

Konkurranseskraften til norsk næringsliv må øke, og flere av de 700 000 som står utenfor arbeidslivet i dag må inkluderes. Mange ansatte og virksomheter virker å ha kommet godt i gang med å prøve ut og ta i bruk nye digitale verktøy. Samtidig rapporterer virksomhetene om stor mangel på digital kompetanse, særlig KI-kompetanse, mens en del arbeidstakere mener at de mangler kompetanse eller har utdatert kompetanse på

grunn av digital teknologi. Arbeidstakere oppgir også i ulike undersøkelser at de ønsker kompetanseutvikling, men at de ikke får eller har mulighet til å delta.

Å lykkes med digital omstilling innebærer å utnytte digital teknologi til å øke verdiskaping og redusere knapphet på arbeidskraft, styrke Norges digitale suverenitet og unngå at omstilling resulterer i utenforskap. For å lykkes er det nødvendig med et kompetanseløft. Med utgangspunkt i kunnskapsgrunnlaget peker utvalget på seks prioriteringer for et kompetanseløft for digital omstilling (figur 6-1).

**Figur 6-1. Mål og prioriteringer for å lykkes med digital omstilling**



Kilde: Kompetansebehovsutvalgets sammenstilling.

## 6.1 Seks prioriteringer for et kompetanseløft

### Prioritering 1: Styrke digital kompetanse

For å lykkes med digital omstilling trenger Norge bedre generell, fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse. Å imøtekomme knappheten på spesialisert digital kompetanse krever både motivering av søkere til IKT-utdanningene og en vridning av innholdet i utdanningene mot nye oppgaver.

Arbeidslivet trenger generell, fagspesifikk og spesialisert digital kompetanse, hver for seg og i kombinasjon, for å bruke den digitale teknologien til verdiskaping, digital suverenitet og inkludering.

*Generell digital kompetanse:* Behovet for å øke den generelle digitale kompetansen gjelder på tvers av yrker og næringer. Flere undersøkelser indikerer at store deler av befolkningen i Norge bruker digitale verktøy i stort omfang. Ofte tolkes slike undersøkelser som at personer som bruker digital teknologi også har god kompetanse, men det er ikke nødvendigvis tilfelle. Med inntoget av store språkmodeller i arbeidslivet de siste årene kan kompetansekravene øke enda mer. Ledere trenger digital kompetanse til å lede digitale omstillingsprosesser og utvikle mer datadrevne virksomheter.

*Fagspesifikk digital kompetanse:* Utvalgets samlede arbeid tyder på at særlig behovet for fagspesifikk digital kompetanse øker. Alle arbeidstakere trenger denne kompetansen for å forstå og bruke digitale verktøy som er relevante i deres yrke. Fagspesifikk kompetanse henger også tett sammen med muliggjørende kompetanser (prioritering 2). Tverrfaglige kombinasjoner av fagspesifikke og muliggjørende kompetanser kan gjøre arbeidstakere bedre i stand til å se sammenhengen mellom sitt fag eller yrke og digital teknologi, og til å vurdere både gevinster og ulemper med teknologien.

*Spesialisert digital kompetanse:* I tillegg til generell og fagspesifikk digital kompetanse, som alle arbeidstakere trenger, er samfunnet avhengig av spisskompetansen til IKT-spesialister for å kunne bruke digital teknologi til verdiskaping og til å sikre, vedlikeholde, tilpasse

og utvikle både digital infrastruktur og IT-systemer. Når den geopolitiske situasjonen er ustabil og noen få utenlandske aktører eier og kontrollerer sentrale teknologier, trenger samfunnet spesialisert kompetanse for å styrke nasjonal sikkerhet, demokratisk kontroll og handlingsrom. Økende behov kommer ikke bare fra digital omstilling, men handler også om muligheten for å lykkes med grønn omstilling og om å imøtekomme behovene knyttet til forsvar, sikkerhet og totalberedskap.

Personer med spesialisert digital kompetanse utdannes i yrkesfaglig videregående opplæring, fagskoler og i høyere utdanning. Utviklingen i søkertallene viste lenge en økende interesse for disse utdanningene, men denne utviklingen har snudd. Samtidig er norske 15-åringers betydelig mindre interessert i IT-yrker enn det som er snittet i OECD. Dette kan gjøre det vanskeligere å imøtekomme behovet for spesialisert digital kompetanse framover. Utdanningene, arbeidslivet og myndighetene må motivere tilstrekkelig mange søkere til IKT-utdanningene. Det innebærer både å sikre at innholdet i utdanningene oppleves relevant og at elever får god karriereveiledning.

På universitets- og høyskolenivå har mange IKT-utdanninger spesielle opptakskrav i form av matematikk og fysikk. De siste årene har færre elever valgt det mest avanserte matematikkfaget (R2) i videregående opplæring. Det betyr at den potensielle søkermassen blir mindre, samtidig som behovet for denne type kompetanse i arbeidslivet øker. Å motivere søkere til IKT-utdanningene i høyere utdanning handler derfor også om å motivere flere til å velge realfag i videregående opplæring.



Det finnes lite systematisk innsamlet informasjon om den voksne befolkningen har den kompetansen utvalget mener er nødvendig for å lykkes med digital omstilling. Det kan være grunn til å styrke eksisterende

og utvikle nye indikatorer som gir informasjon om hvordan kompetansebehov blir møtt, og hvordan dette utvikler seg over tid.

### **Prioritering 2: Styrke muliggjørende kompetanser**

Muliggjørende kompetanse er nødvendig for å lykkes med digital omstilling. Det er særlig nødvendig å styrke fagkompetanse i kombinasjon med kritisk tenkning, og innovasjonskompetanse.

Digital kompetanse er nødvendig, men ikke tilstrekkelig, for å lykkes med digital omstilling. KI-teknologi, robot-teknologi og annen digital teknologi vil bli forbedret, og løsninger og verktøy det ikke er mulig å forestille seg i dag vil bli utviklet. Potensialet i teknologiene kan vise seg å være overvurdert eller undervurdert. Digital teknologi vil uansett fortsette å påvirke arbeidsdelingen mellom menneske og maskin. Derfor mener utvalget at det blir desto viktigere at både utdanningssystemet og arbeidslivet prioriterer å utvikle kompetanser som er nødvendige for å bruke den digitale teknologien best mulig. Vi har kalt dette muliggjørende kompetanse.

I kapittel 3 har utvalget pekt på flere muliggjørende kompetanser, men utvalget vil særlig trekke fram to typer som i kombinasjon med digital kompetanse kan øke verdiskaping, digital suverenitet og inkludering:

- *Fagkompetanse i kombinasjon med kritisk tenkning* er nødvendig blant annet for å vurdere når det er hensiktsmessig å bruke digitale verktøy og for å vurdere og tolke det teknologien produserer.
- *Innovasjonskompetanse* for digital omstilling handler om å finne nye og forbedrede måter å gjøre ting på basert på muligheter som ligger i digital teknologi. Innovasjonskompetanse inkluderer endringsledelse og digital forestillingsevne.

Vellykket digital omstilling stiller høye krav til endringsledelse, altså kompetanse til å sette i gang og lede endrings- og innovasjonsprosesser. Behovet for kompetanse i endringsledelse er ikke avgrenset til ledere, det er også et tankesett som det er nødvendig for alle ansatte å ta del i. Samarbeid mellom ledelse og ansatte om innføring og opplæring i digitale teknologier på arbeidsplassene kan gi en bedre tilpasning mellom digitale verktøy og de oppgavene som skal gjennomføres, og vil samtidig kunne styrke begge parter innovasjonsevne.

Digital forestillingsevne handler om å kunne se mulighetene som teknologien representerer både nå og i fremtiden. Dermed er endringsledelse og digital forestillingsevne nært relaterte begreper. Endringsledelse og digital forestillingsevne vil også bli avgjørende for å skape oppslutning om omstilling, utnytte kompetanse og arbeidskraft best mulig og samtidig unngå at noen grupper blir stående utenfor arbeid. På lengre sikt mener utvalget at ulike former for KI vil bli stadig dypere integrert i arbeidslivet. Da øker behovet for etisk og juridisk kompetanse for å videreutvikle og ta i bruk teknologien på en sikker og ansvarlig måte.

### **Prioritering 3: Ambisiøs kompetanseutvikling i arbeidslivet**

Arbeidslivet må ha kompetanse som bidrar til at digital teknologi tas i bruk raskt og på en ansvarlig måte. Det innebærer en styrket innsats for kompetanseutvikling. Gap mellom virksomhetenes nåværende kompetanse og framtidige kompetansebehov må møtes med opplæringstiltak eller andre virkemidler. Ytterligere stimuleringsstiltak må også utformes innenfor rammene av trepartssamarbeidet.

Mange arbeidstakere har behov for ny eller oppdatert kompetanse i møte med digital teknologi. Det er nødvendig å møte disse behovene hvis det skal være mulig å nå målene for digital omstilling. Den norske modellen med en sammenpresset lønnsstruktur gir virksomheter insentiver til å investere i ny teknologi og ta den i bruk. For å videreutvikle og beholde dette fortrinnet må arbeidslivet ha kompetanse som bidrar til at digital teknologi tas i bruk raskt og på en ansvarlig måte. Det innebærer en styrket innsats for helhetlig og systematisk kompetanseutvikling for digital omstilling.

Behovet er særlig knyttet til de store språkmodellene (heretter språkmodeller) og verktøy basert på disse, som akkurat nå tas i bruk i store deler av arbeidslivet. Verktøyene er ofte enkle å ta i bruk, men det er fortsatt stor usikkerhet om hva som er riktig og hensiktsmessig bruk av denne teknologien, både i utdanningssystemet og i arbeidslivet. Arbeidstakere bør kjenne til grunnleggende prinsipper for hvordan ulike typer KI virker for å gjøre gode faglige vurderinger og redusere sikkerhetsrisiko. Det betyr også at det er behov for mer forskning på bruk av generativ KI.

I denne rapporten er det vist til flere ordninger der myndighetene, arbeidslivet og utdanningssystemet samarbeider om kompetanseutviklingstiltak. I tillegg fremmet Kompetansereformutvalget relevante forslag i NOU 2025: 1, blant annet styrking av ulike kompetanseutviklingstiltak og en egen kompetanseplattform for at arbeidslivet skal ha én dør inn til informasjon om kompetanseutvikling. Disse

ordningene kan være modeller eller inspirasjon til tiltak spesielt rettet mot å øke digital kompetanse.

Det organiserte arbeidslivet gir gode muligheter for samarbeid om innføring, implementering og opplæring i digitale verktøy lokalt i virksomhetene. Utvalget mener at partssamarbeid både på virksomhets- og bransjenivå vil bidra både til oppslutning om omstillinger og til at resultatene blir bedre.

Systematisk og målrettet arbeid med kompetanseutvikling kan være særlig viktig på arbeidsplasser der mye tid er bundet opp i kontakt med andre mennesker og det er mindre rom for å bruke tid på å lære seg nye verktøy eller metoder. Da må arbeidsgiveren sette av tid til å opparbeide digital kompetanse. For eksempel mener mange arbeidstakere som jobber i undervisning, at de mangler kompetanse til å utføre noen av oppgavene sine på grunn av ny digital teknologi, og mange etterlyser retningslinjer for bruk av generativ KI i utdanning. Samtidig har mange elever og studenter allerede tatt i bruk verktøyene. Det betyr at det haster å styrke læreres og underviseres digitale kompetanse. Det finnes allerede godt etablerte ordninger for kompetanseutvikling for lærere, der arbeidsgiver, arbeidstaker og myndighetene går sammen om finansiering. Både arbeidsgivere og myndighetene har mulighet til å øke prioriteringen av digital kompetanse i disse ordningene. Ordninger der arbeidsgivere, arbeidstakere og staten bidrar kan også være aktuelle for å styrke digital kompetanse i andre yrker, innenfor rammen av trepartssamarbeidet.

#### **Prioritering 4: Fremme læring og kritisk tenkning**

For å utnytte potensialet i kunstig intelligens er det en forutsetning at både elever, studenter og arbeidstakere bruker teknologien på en måte som fremmer læring, kritisk tenkning og etisk bevissthet, og som motvirker kognitiv latskap.

KI-kompetanse er viktig på tvers av yrker og oppgaver, særlig hvis teknologien skal kunne bidra til økt verdiskaping. Utvalget vil påpeke at det største potensialet trolig ikke ligger i verktøyene som får størst oppmerksomhet, språkmodellene, men i prediktiv KI eller i digitale tvillinger og agenter. Fordi språkmodellene nå inntar store deler av det norske

arbeidslivet, vil utvalget likevel legge vekt på behovet for opplæring i og en kritisk tilnærming til nettopp disse.

Virksomhetene bør sørge for at innføring av og opplæring i språkmodeller ivaretar læring og kritisk tenkning blant arbeidstakerne. Ulike former for KI er

tatt i bruk i ulik grad i arbeidslivet, men foreløpig tilsier kunnskapsgrunnlaget at det er et stykke igjen før det er mulig å realisere store gevinster av teknologien på bred front. En årsak kan være at mange mangler nødvendig kompetanse. Det kan også skyldes at det fortsatt er stor usikkerhet om hvor stort potensialet faktisk er for å øke produktivitet og effektivitet med teknologi basert på språkmodeller.

Det er for tidlig å konkludere med hvordan KI kan påvirke menneskers evne til læring, kreativitet og problemløsning på lengre sikt. Det avhenger blant annet av hvordan kapabiliteten til teknologien utvikler seg videre. Derfor mener utvalget at arbeidslivet må legge vekt på å utvikle kompetanse til å bruke generativ KI på en sikker, smart og effektiv måte, som sikrer at arbeidstakernes evner til å tenke og utvikle seg ikke blir dårligere. Arbeidstakere må lære seg å delegerer de riktige oppgavene til språkmodellene. Det er viktig å styrke fagkompetanse og den fagspesifikke KI-kompetansen, både for å tolke og dra nytte av

resultatene på en god og faglig forsvarlig måte, og for å oppdage og gjenkjenne svakheter og feil.

Hvis KI i fremtiden tar over mange enkle oppgaver i arbeidslivet, kan det bli en utfordring å legge til rette for at arbeidstakere kan ta steget fra nybegynner til ekspert. Alle virksomheter som tar i bruk slik teknologi bør tenke gjennom denne problemstillingen, og hvilke grep som er nødvendige for å gi nyansatte praktisk erfaring og mulighet til å utvikle seg.

Utvalget mener at det er grunn til å bruke KI ulikt på ulike nivåer i utdanningssystemet, tilpasset alder og modenhetsnivå. I universiteter, høyskoler og fagskoler bruker allerede mange studenter KI. Derfor haster det med å bidra til at flest mulig bruker det på en måte som fremmer læring, kritisk tenking og etisk bevissthet. Utvalget legger til grunn at studenter kommer til å ha tilgang til og bruke den nyeste digitale teknologien som er tilgjengelig, og det kan bety at høyere utdanning må tenke nytt om hvordan studentene skal lære.

### **Prioritering 5: Bygge på styrkene i den norske modellen**

Når rollefordelingen mellom menneske og maskin endrer seg må aktørene i trepartssamarbeidet bygge på styrkene i den norske modellen. Det er avgjørende for å ta i bruk teknologi raskt og samtidig sikre høy sysselsetting, gode arbeidsvilkår og kontinuerlig kompetanseutvikling.

Tidligere teknologiske skifter har vist at både arbeidstakere og arbeidsgivere tilpasser seg nye kompetansebehov over tid, men skiftene har også ført til omstillinger og endringer i etterspørselen etter arbeidskraft. Som nevnt er har den norske modellen bidratt til at de nordiske landene historisk sett har vært raske med å ta i bruk ny teknologi. Små lønnsforskjeller gjør det mer lønnsomt for virksomheter i Norge å skifte ut gammel, arbeidsintensiv teknologi med ny teknologi og samtidig investere i kompetanseutvikling for sine ansatte, sammenlignet med land med større lønnsforskjeller, der lavkompetent arbeidskraft er billigere og høykompetent arbeidskraft dyrere. Jevn inntektsfordeling bidrar til at en stor del av befolkningen aktivt bruker digital teknologi.

Nå tyder mye på at den digitale omstillingen av arbeidslivet vil tilta både i bredde og dybde. For å

lykkes med digital omstilling, må myndighetene og partene i arbeidslivet jobbe sammen for å sikre fortsatt høy sysselsetting, gode arbeidsvilkår og kontinuerlig kompetanseutvikling.

På sikt vil digital omstilling trolig redusere arbeidskraftbehovet i noen næringer og yrker. Det er en nødvendig og ønsket utvikling for å utnytte produktivitetspotensialet i teknologien. Redusert etterspørsel etter noen utdanninger eller yrker frigjør arbeidskraft som kan fylle behov andre steder. Dette avhenger imidlertid av at den frigjorte arbeidskraften *er eller blir* kvalifisert til å imøtekomme behovet. Myndighetene bør legge planer for hvordan utdanningssystemet og andre kompetansepolitiske tiltak kan legge til rette for at et høyt antall arbeidstakere kan omstille seg på raskest mulig måte, uten at det går utover kompetansenivået

i disse næringene. På lengre sikt kan endringen skje ved at utdanningssystemet tilpasser dimensjonering og søkerne tilpasser utdanningsvalg til der kompetansebehovene er størst.

For å kunne bygge på styrkene i samspillet mellom den norske modellen og digital teknologi, er internasjonalt og nasjonalt lovverk viktige verktøy. Utvalget erkjenner

at mulighetene til å sette juridiske rammer for digitale verktøy blant annet avhenger av hvem som kontrollerer teknologien, og av muligheten for å velge bort leverandører som ikke oppfyller lovkravene. For å lykkes stilles det store krav til europeisk og internasjonalt samarbeid. Samtidig må nasjonale myndigheter bygge egen juridisk og etisk kompetanse for å kunne forstå, vurdere, tilpasse og håndheve reguleringene.

### **Prioritering 6: Hindre utenforskap**

Myndighetene må sørge for at grupper med en usikker tilknytning til arbeidslivet får mulighet til å utvikle nødvendig digital kompetanse.

Store deler av arbeidsstyrken har relativt gode rammer for å skaffe seg den kompetansen de trenger for å delta i arbeidslivet og gjøre jobben sin når samfunnet går gjennom en digital omstilling. Samtidig er det ikke alle grupper av arbeidstakere som har mulighet til å oppdatere kompetansen sin fortløpende gjennom arbeid. Hvis digital omstilling skal bidra til inkludering og at færre blir stående utenfor arbeidsstyrken, må samfunnet sørge for at alle henger med i utviklingen.

Arbeidstakere med kort utdanning står i fare for å både miste oppgaver og bli arbeidsledige når kompetansekravene i arbeidslivet øker. Mange av disse kan også få utfordringer med å finne nye jobber.

Nye og endrede oppgaver gir behov for kompetanseutvikling gjennom opplæring, prøving og erfaringsutveksling på jobb. Arbeidstakere med løs tilknytning til arbeidslivet har færre muligheter til å utvikle kompetanse gjennom å erfare, utvikle seg og lære i jobben. Mange vil også ha dårligere tilgang på organisert kompetanseutvikling gjennom arbeid, og de blir trolig i mindre grad prioritert hvis virksomhetene skal tilby formell videreutdanning. Dette gjelder for eksempel midlertidig ansatte som vikarer, deltidsansatte, sesongarbeidere og «plattformarbeidere» (arbeid som organiseres via digitale plattformer). Mange i denne gruppa har grunnskole som høyeste fullførte utdanning. Flere har også svakere digital kompetanse og deltar generelt i mindre grad i kompetanseutvikling.

Hvis det skal være mulig å nå målet om at digital teknologi styrker inkludering og reduserer utenforskap, må samfunnet ha et støttesystem når omstillingen ikke går av seg selv. Fagbrev på jobb, bransjeprogram og Kompetansepluss er eksempler på relevante tiltak som kan brukes enda mer aktivt og målrettet for å styrke digital kompetanse blant grupper med usikker tilknytning til arbeidslivet.

Personer helt utenfor arbeidslivet vil være en ekstra sårbar gruppe i den digitale omstillingen. Dette er en gruppe som går glipp av viktig læring i arbeidslivet. Det kan gjøre det mer krevende å oppdatere kompetansen i nye digitale teknologier som løpende tas i bruk i arbeidslivet, og det kan bli vanskeligere å komme inn i arbeidslivet igjen.

Digital teknologi kan samtidig representere en mulighet for enkelte med stort behov for fleksibilitet eller tilpasning til å fungere i arbeidslivet. For eksempel har hybride arbeidsmåter gjort det enklere å jobbe hjemmefra, og digitale verktøy har gjort det enklere for blinde og døve å delta i arbeidslivet. Generativ KI kan bidra positivt for arbeidstakere som har utfordringer med skriftlig kommunikasjon.

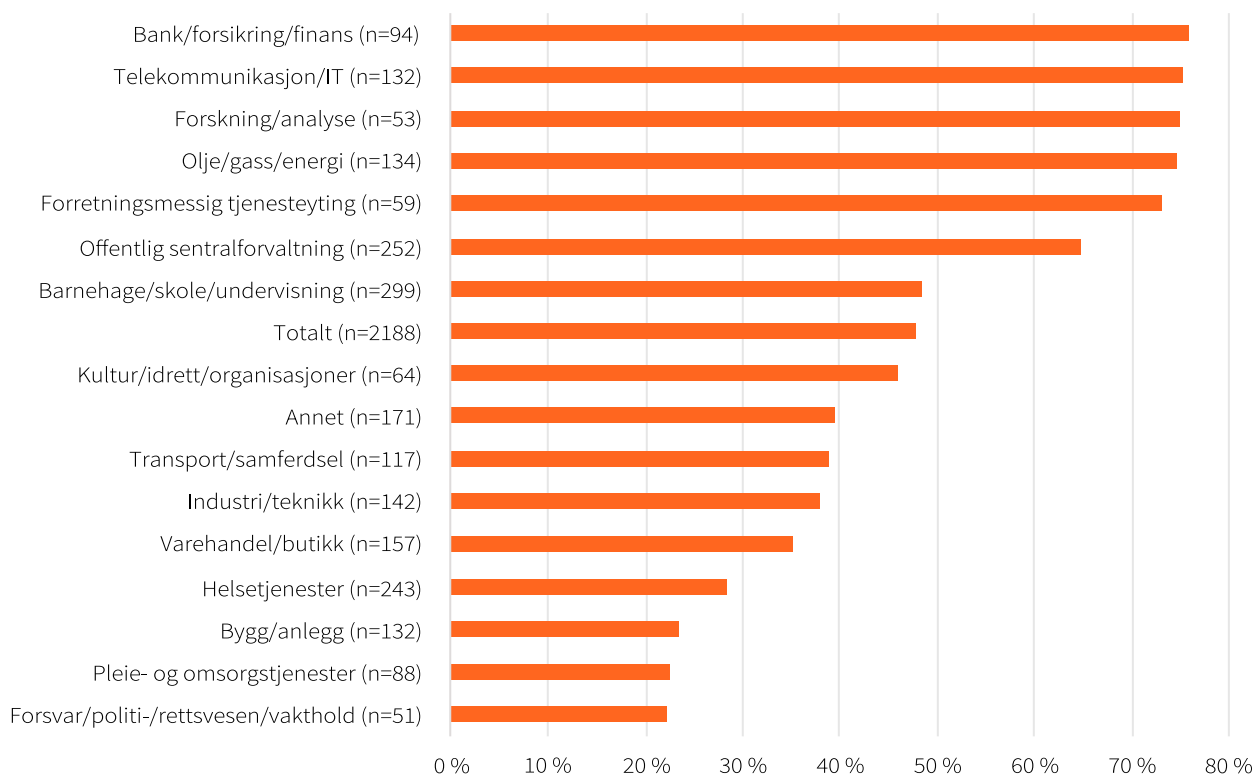
Det bør i tillegg være en prioritert oppgave for myndighetene å bidra til kompetanseheving for grupper som står utenfor arbeidslivet, men som har behov for økt digital kompetanse for å håndtere hverdagen.



# Rapportvedlegg

## Vedlegg V1. Til kapittel 1

Figur V1.1. KI-bruk



Kilde: Utvalgets egne beregninger basert på 2025-tall fra YS arbeidslivsbarometer (Røberg mfl. 2025).

Merknad: Totalt antall observasjoner før filtrering: 2821. Antall manglende observasjoner: 331. Grupper med færre enn 50 respondenter er fjernet. Antall fjernede: 302.

**Tabell V1.1 Relevante spørreundersøkelser**

Spørreundersøkelse	Populasjon	Svarprosent	Antall svar	Sist gjennomført	Hovedtema
SSB: Digitalisering og IKT i offentlig sektor	Statlige virksomheter med minst 10 ansatte (bortsett fra statsforetak) og samtlige kommuner og fylkeskommuner	100 prosent for statlige virksomheter og fylkeskommuner; 99 prosent for kommuner	209 statlige virksomheter; 353 kommuner	2025	Digitaliseringstiltak, digitale tjenester, digitale innkjøp, deling og bruk av data, informasjonssikkerhet og IKT-sikkerhet, og IKT-kompetanse
SSB: Bruk av IKT i næringslivet	Foretak med mer enn 10 ansatte i det norske næringslivet bortsett fra næringen finansierings- og forsikringsvirksomhet. Undersøkelsen ble sendt til et representativt utvalg	95 prosent	5 548	2025	Bruk av og tilgang til ulike teknologier, IKT-tjenester og -kompetanse, sosiale medium, netthandel med mer
SSB: IKT i husholdningene	Den norske befolkningen fra og med 16 år til og med 79 år. Utvalget er representativt	37 prosent	2 260	2025	Befolkningens bruk av internett, inkl. netthandel, digitale ferdigheter, datasikkerhet, offentlige nettsteder, nettbank, sosiale medier og nettaviser
SSB: Lærevilkårsmonitoren (Livslang læring)	Personer i alderen 15-66 år bosatt i Norge. Utvalget er representativt	ca. 74 prosent	ca. 21 000	2024	Lærevilkår og deltakelse i opplærings- og utdanningsaktiviteter blant voksne
Rambøll: IT i praksis	Alle kommuner, fylkeskommuner og statlige virksomheter	Totalt: 49 prosent; Statlige virksomheter: 48 prosent; Kommuner/fylkeskommuner: 49 prosent	Totalt: 245	2025	Prioriterte satsingsområder og forutsetninger fra den nasjonale digitaliseringsstrategien <i>Fremtidens digitale Norge</i>
Statens arbeidsgiverbarometer	HR-direktørene i de rundt 190 virksomhetene i statlig tariffområde	Normalt rundt 60 prosent; 2024-1: 62 prosent; 2024-2: 52 prosent	2024-1: 122; 2024-2: 97	2024	Både faste og varierende temaer. Utgave 2024-1 og 2024-2 inkluderte bruk av KI
Navs bedriftsundersøkelse (Nav, 2025)	Alle offentlige og private virksomheter i Norge. Utvalget er representativt	76 prosent	11 311	2025	Etterspørselssiden av arbeidsmarkedet: behov for arbeidskraft og rekrutteringsproblemer

Spørreundersøkelse	Populasjon	Svarprosent	Antall svar	Sist gjennomført	Hovedtema
Kommune-sektorens arbeidsgiver-monitor (KS, 2025)	Landets kommuner og fylkeskommuner, bortsett fra Oslo	Totalt: 45 prosent Kommuner: 44 prosent Fylkeskommuner: 79 prosent	Totalt: 168 Kommuner: 157 Fylkeskommuner: 11	2025	Faste innen sentrale arbeidslivstemaer som rekruttering, kompetanse og digitalisering. 2025: også beredskap og KI
NHOs kompetansebarometer (Furholt & Børing, 2025)	NHOs medlemsbedrifter	19 prosent	2 767	2024	Medlemsbedriftenes kompetansebehov. Særtema for 2024: digital teknologi, KI og digital kompetanse
Virke medlemsundersøkelse	Virkes medlemmer i kommersielle næringer	Q2 2024: 13 prosent	Q2 2024: 861	2024	Status i egen virksomhet i form av markedssituasjon og framtidsutsikter
YS Arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025)	Arbeidstakere i Norge fra 18 år og oppover som har arbeid som hovedaktivitet. Utvalget er et representativt utvalg som er stratifisert.	27 prosent	2 821	2025	Arbeidstakeres trivsel og holdninger
Akademikerpanelet	Personer som har oppgitt at de er yrkesaktive, og at de har minst mastergrad. Resultatene er vektet etter kjønn, alder og geografi basert på SSBs data om befolkningen med lang utdanning i Norge	Svarprosent ikke oppgitt. Undersøkelsen sendes ut fram til minst 1000 personer har svart	>1 000	2025	Vanlige tema er jobbbytte, sykefravær, arbeidsplassforhold og pensjon
Studiebarometeret for universiteter og høyskoler (Bjaaland mfl., 2025; Respons Analyse, 2025)	Andre- og femteårs-studenter ved «så godt som» alle universiteter og høyskoler i Norge, og rundt 1 900 studieprogrammer	37 prosent	ca. 26 000	2024	Q2 2024: KI og IKT
Studiebarometeret for fagskolestudenter (NOKUT, 2024b)	Fagskolestudenter i Norge unntatt studenter i første studiesemester dersom de ikke tok utdanningstilbud på 30 studiepoeng eller var studenter på fagskoler som ba NOKUT om å inkludere alle studentene på fagskolen i undersøkelsen. De som svarte var i all hovedsak representative for utvalget.	38 prosent	9 461	2024	Studentenes oppfatninger om kvalitet i utdannings-tilbud ved norske fagskoler



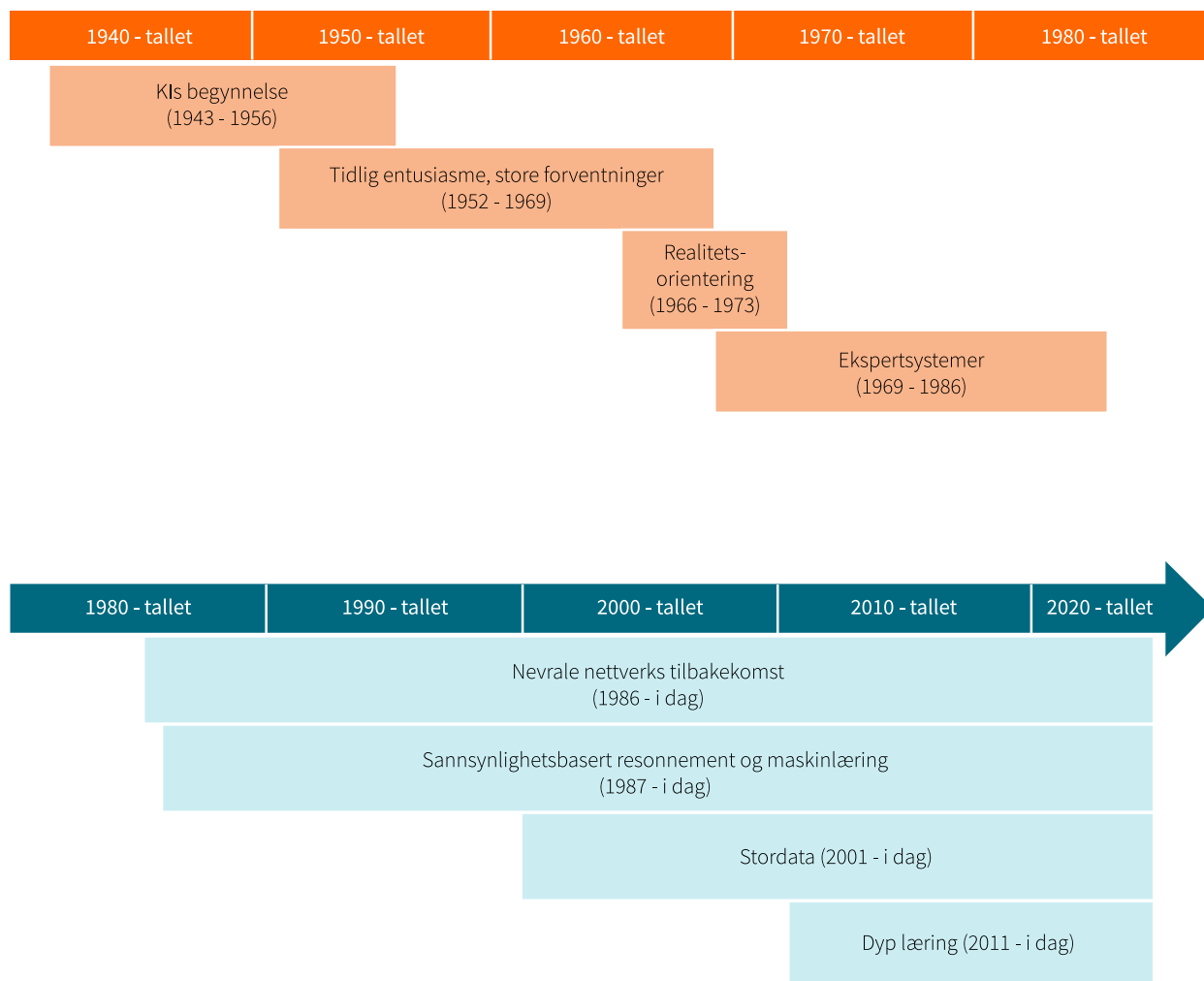
## Vedlegg V2. Til kapittel 2

### Figur V2.1 Historien til utviklingen av kunstig intelligens

Figur V2.1 oppsummerer hovedtrekk i historien til utviklingen av kunstig intelligens internasjonalt og er basert på en internasjonal lærebok som er sentral i KI-feltet (Russell & Norvig, 2021). Punktlistene som følger oppsummerer epoker med noen utvalgte milepæler,

med utgangspunkt i læreboka. Utvalget har delt epokene i to grupper, der perioden 1943–1986 gir et grunnlag og bakteppe for KI, mens perioden fra 1986 består av dels overlappende epoker med utviklinger i KI som fortsatt pågår i dag.

Figur V2.1. Utviklingen av kunstig intelligens internasjonalt, delt i epoker



Kilde: Oppsummering basert på Russell og Norvig (2021) med utvalgets oversettelser til norsk.

## Grunnlag og bakteppe: 1943–1986

- **KIs begynnelse (1943–1956)** bygget på kunnskap om nevroner i hjernen, proposisjonslogikk (logikk om påstander) og beregningsteori. Alan Turing introduserte Turing-testen, maskinlæring (øke prestasjon basert på erfaring), genetiske algoritmer (søk og optimalisering gjennom evolusjon) og forsterkningslæring (læring ved belønning og straff). Turing mente enkleste måte å skape KI med menneskelig intelligensnivå på var å utvikle lærende algoritmer og så trene maskinen, men advarte senere om at dette nok ikke ville være det beste for menneskeheten.
- **Tidlig entusiasme og store forventinger (1952–1969)** inkluderte flere eksplorative forsøk, blant annet sjakkprogram som viste at datamaskiner kan gjøre mer enn de blir fortalt. Perioden bidro med avansert programmeringsspråk, så vel som forskningsbidrag om å bruke generell kunnskap om verden til å utlede beslutninger og planer for handling. Denne epoken representerte også tidlig arbeid på nevralt nettverk.
- **Realitetsorientering (1966 – 1973)** der det viste seg at de tidlige KI-systemene ikke klarte mer avanserte problemer. Likevel skulle en ny bølge forventinger komme.
- **Ekspertsystemer (1969 – 1986)** som er kunnskapsintensive systemer basert på regler. KI-bransjen vokste fra millioner til milliarder dollar fra 1980 til 1988 og hundrevis av selskaper utviklet ekspertsystemer, datasyntesystemer (som oppfatter visuell informasjon), roboter og programvare og maskinvare spesialisert for disse formålene. Like etter kom den såkalte KI-vinteren, der skuffelser bremsset investeringer og satsinger. Utvalget bruker dette begrepet i scenarioanalysen i kapittel 4.

## Pågående utviklinger: 1986 fram til i dag (og videre)

- Fra 1986 var det en **tilbakekomst av nevralt nettverk**. Ulike forskergrupper jobbet med å trene nevralt nettverk ved å bygge videre på algoritmer utviklet på tidlig 1960-tall. Modellene de nå utviklet hadde evnen til å lære fra eksempler og gjennom dette øke prestasjonen.
- Omtrent fra samme tid, fra 1987 av, ble **sannsynlighetsbasert resonnement og maskinlæring** utviklet. Dette gikk ut på å bygge på eksisterende teorier og teoremer og vise relevansen gjennom bruk på situasjoner fra virkeligheten. KI ble nå knyttet nærmere andre fagfelt, som har bidratt både til bedre applikasjoner og bedre teoretisk forståelse.
- Framskritt i maskinkraft og utviklingen av world wide web har gjort det mulig å lage veldig store datasett, såkalt **stordata (big data)**, fra rundt 2001. Det ble utviklet algoritmer spesielt for dette. Stordata og skiftet mot maskinlæring bidro til å tiltrekke kommersiell interesse for KI.
- Metoder innen **dyp læring** tok av særlig fra rundt år 2011 med både tale- og bildegjenkjenning. Dyp læring betyr maskinlæring som bruker flere lag med enkle og justerbare beregningselementer. Dyp læring avhenger av kraftfull maskinvare, store mengder treningsdata og forbedrede algoritmer. Generativ KI og ChatGPT, som har fått mye oppmerksomhet senere år, er del av dyp læring. (Boken ble publisert før lanseringen av ChatGPT i november 2022, og omtaler derfor ikke generativ KI og ChatGPT som eget punkt.)

*Kilde: Punktlister som oppsummerer historien fortalt av Russel og Norvig (2021).*

## Vedlegg V3. Til kapittel 3

### Vedlegg V3.1 Mer utfyllende om eksempler på KI-bruk

Mer utfyllende tekst om KI-eksemplene som er nevnt i underkapittel 3.1.2. Boken som listen er basert på (se under) ble publisert før lansering av ChatGPT i november 2022 og har derfor ikke med tekstgenerering som eget punkt:

- **autonome kjøretøy** som selvkjørende biler og autonome droner, der KI tolker data, forutsier andres bevegelser, planlegger ruten og samtidig styrer i sanntid
- **avanserte mobile roboter** som BigDog og Atlas, der KI styrer balanse, bevegelser og samhandling, så roboten kan bevege seg stødig i krevende omgivelser
- **autonom planlegging, prioritering og omorganisering av oppgaver** brukt i alt fra avanserte KI-baserte systemer i romfart og forsvar til mer dagligdagse tjenester som Uber eller Google Maps, der KI finner reiseruter og beregner den raskeste veien
- **nettbaserte oversettelsestjenester** som Google Translate, der KI daglig analyserer, tolker og oversetter tekst på over hundre språk for hundrevis av millioner brukere
- **talegjenkjenning** der KI forstår og tolker det brukeren sier og handler ut fra dette, brukt i alt fra sanntids taleoversettelse og talestyrte assistenter som Siri og Alexa til tjenester som Google Duplex, som fører flytende samtaler med talesyntese
- **anbefalingssystemer** der KI med maskinlæring analyserer datahistorikk for deg og andre med lignende profil som grunnlag for å foreslå relevant innhold, slik som i Netflix, Spotify og YouTube, og til å filtrere ut søppelpost i e-post

- **spill-KI** der KI lærer strategier av eksperter og av tidligere partier som gjør at KI overgår menneskelige spillere, som i Deep Blue, AlphaGo og AlphaZero
- **bildeforståelse** der KI gjenkjenner, analyserer, tolker og kan beskrive innholdet i bildet, tidlige maskinlæringsmetoder for bildebeskrivelse la grunnlaget for dagens langt mer avanserte bildeforståelse
- **medisinsk diagnostikk** der KI analyserer bildedata og annen pasientinformasjon til å oppdage medisinske tilstander – innen medisinsk KI er det særlig lagt vekt på samarbeid mellom lege og maskin, siden kombinasjonen gjerne gir best resultat
- **klima-analyse** der KI med maskinlæring oppdager mønstre og ekstreme værhendelser som ellers er skjult i store mengder klimadata, KI-systemene kan være en støtte i klimaarbeid gjennom bedre innsikt i klimaendringer

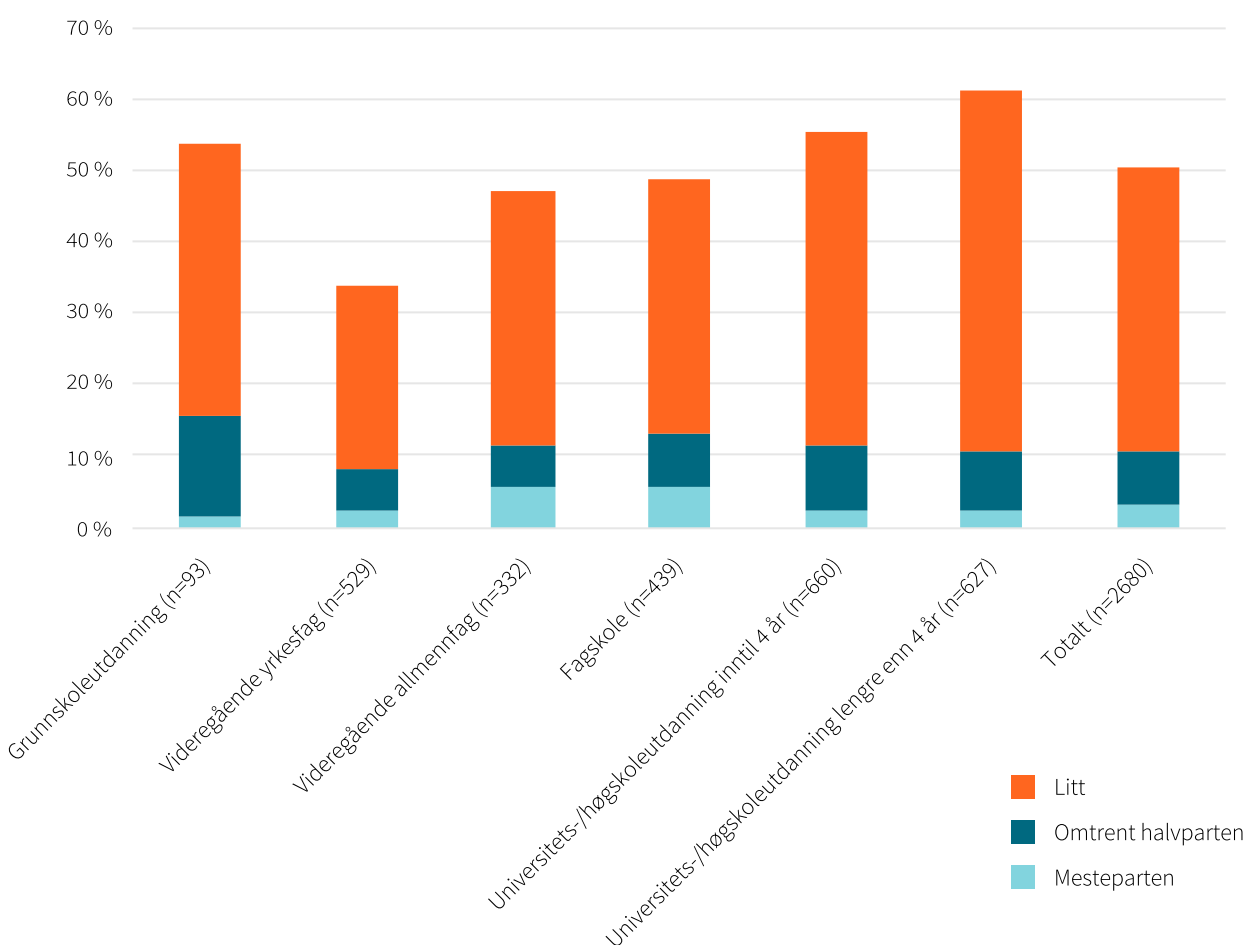
*Kilde: Punktliste basert på Russell og Norvig (2021).*

## Vedlegg V3.2 Arbeidsoppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin og KI-bruk

Figur V3.2.1. viser at andelen arbeidstakere som selv mener de har noen arbeidsoppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin stort sett øker med lengden på utdanningen deres. Det har vært tilfelle siden 2016 (Røberg mfl., 2025). Det er også et skille mellom de med kun grunnskoleutdanning eller fagutdanninger på den ene siden, og de med studieforbereende eller universitets-/høgskoleutdanning på den andre. Andelen

som selv mener at de har arbeidsoppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin er betydelig høyere blant de med studieforbereende eller universitets-/høgskoleutdanning. Blant de med inntil fire års høyere utdanning svarer nesten 60 prosent at de har slike oppgaver (sum av ja-svar i ulike kategorier), og blant de med mer enn fire års utdanning er andelen enda høyere. Her er det i svært liten grad manuelle arbeidsoppgaver, og resultatet kan reflektere at manuelle arbeidsoppgaver er vanskeligere å overlate til en maskin enn andre oppgaver.

**Figur V3.2.1.** Har noen oppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin, etter arbeidstakernes utdanningsnivå



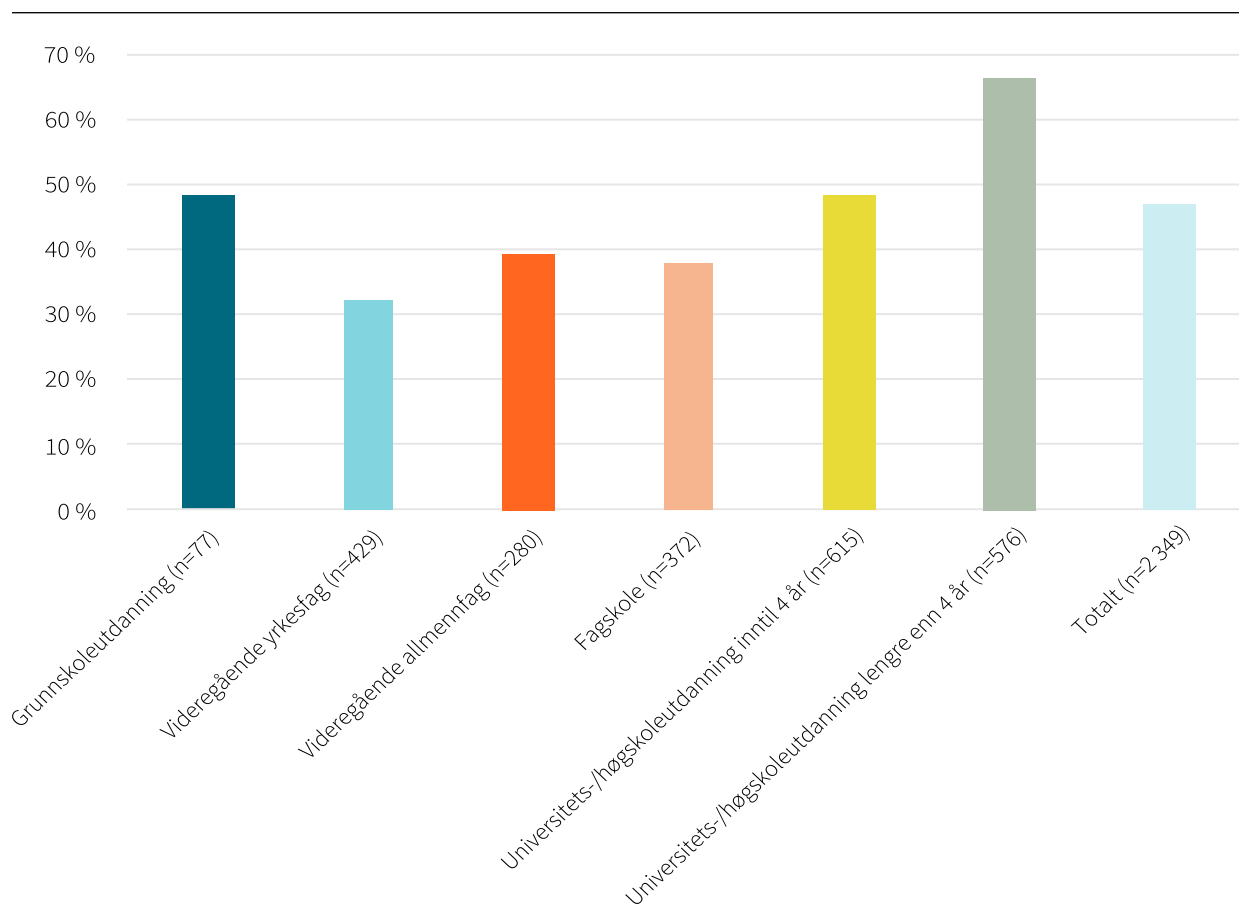
Kilde: Utvalgets beregninger basert på 2025 tall fra YS arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025).  
 Merknad: Totalt antall observasjoner i 2025 før filtrering: 2821 hvorav manglende verdier: 141.

Figur V3.2.2 viser at et lignende mønster gjelder for om de ansatte rapporterer om at virksomheten de jobber i bruker KI.

Regresjonsanalyse kan brukes til å studere hvilke variabler som driver variasjonen i hvorvidt arbeidstakerne rapporterer om at noen oppgaver

kan utføres digitalt/av en maskin dersom vi holder «alt annet» konstant. Utvalget har gjennomført en slik analyse. Den viser at det først og fremst er utdanningsnivå, næring og alder som driver variasjonen (altså var signifikante), mens inntekt, kjønn og sektor spiller en mindre rolle.

**Figur V3.2.2. Arbeidstakernes virksomhet bruker for tiden KI**



Kilde: Utvalgets beregninger basert på 2025 tall fra YS arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025).

Merknad: Totalt antall observasjoner før filtrering: 2821 hvorav manglende verdier: 472. Grupper med færre enn 50 respondenter er fjernet. Antall fjernede: 0.

Tilsvarende viser en regresjonsanalyse at det først og fremst er utdanningsnivå, næring, kjønn og sektor som driver variasjonen i hvorvidt arbeidstakerne rapporterer at virksomheten de jobber i bruker KI.

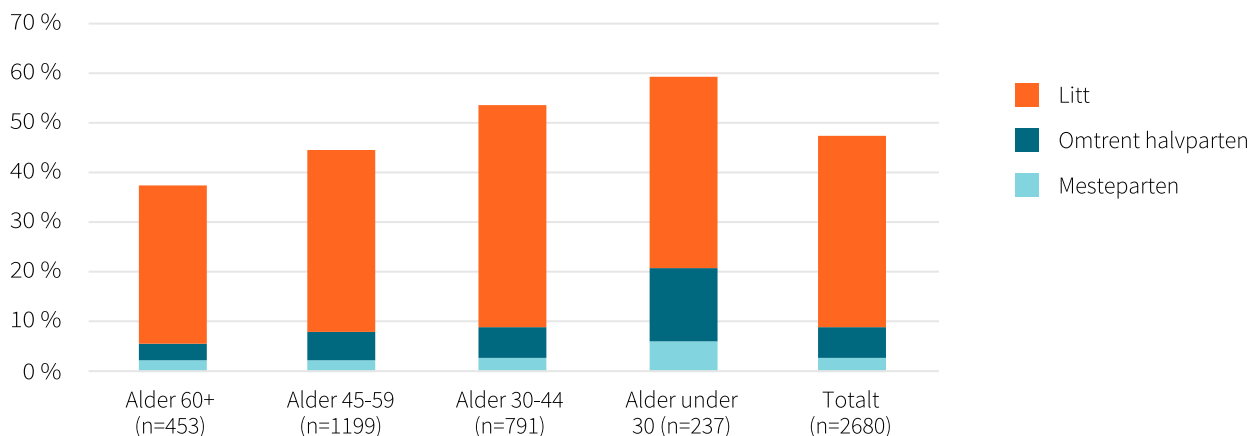
Resultatene fra analysene kan fremlegges på forespørsel. Her viser utvalget deskriptivt hvordan andelen som rapporterer om at de har noen oppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin eller andelen som rapporterer at virksomheten de jobber i bruker KI varierer med variablene som viste seg signifikante i regresjonsanalysene. Utvalget viser bare figurer som ikke er vist andre steder i rapporten.

Figur V3.2.3 viser at andelen som selv mener de har noen oppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin er betydelig høyere blant dem under 30 år enn blant dem over 60 år. Dette kan skyldes at unge har høyere digital kompetanse og i større grad bruker digital teknologi enn eldre, slik at de lettere kan se for seg hvilke oppgaver som kan gjøres av en maskin. En annen

forklaring kan være at unge oftere har junioroppgaver som kan være enklere å løse digitalt/av en maskin enn senioroppgaver. Senioroppgaver kan i større grad kreve fagspesifikk kompetanse som det vil være vanskeligere for en maskin å løse.

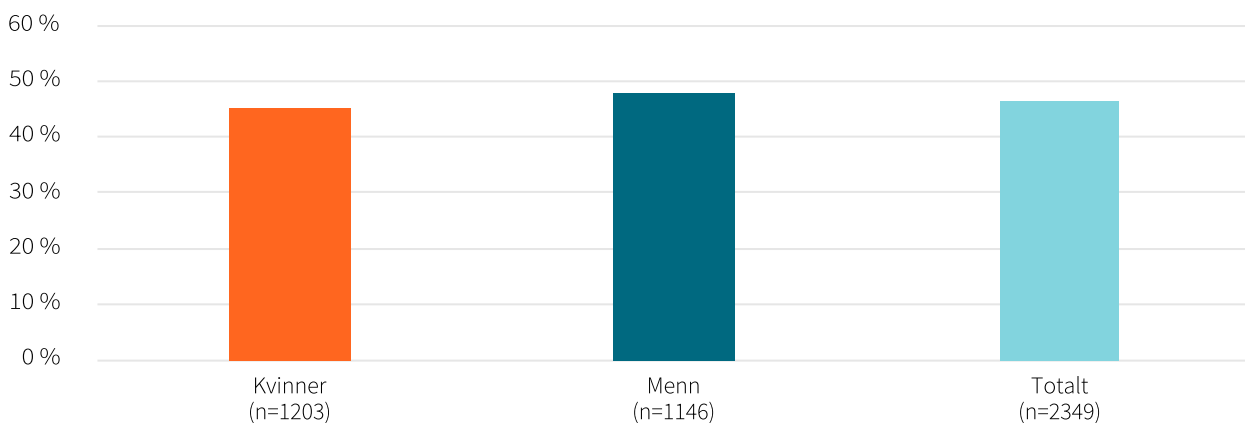
Alder spiller mindre rolle for om arbeidstakeren rapporterer at virksomhetene bruker KI, men her er kjønn og virksomhetens sektor viktigere. KI-bruk er litt vanligere blant menn enn kvinner (Figur V3.2.4) og vanligere i stat og fylkeskommunene enn i kommunal og privat sektor (Figur V3.2.5). I KBUs egen analyse av stillingsannonser finner utvalget lignende resultater for sektor (Kompetansebehovsutvalget, 2026). Det er større andel utlysninger med KI-relaterte ord i statsforvaltningen enn i andre sektorer, mens kommunal forvaltning ligger på bunn, akkurat som her. Dette kan reflektere målet i digitaliseringsstrategien (Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet, 2024) om at alle statlige virksomheter skal bruke KI i sin oppgaveløsning innen 2030.

**Figur V3.2.3.** Har noen oppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin, etter arbeidstakernes alder



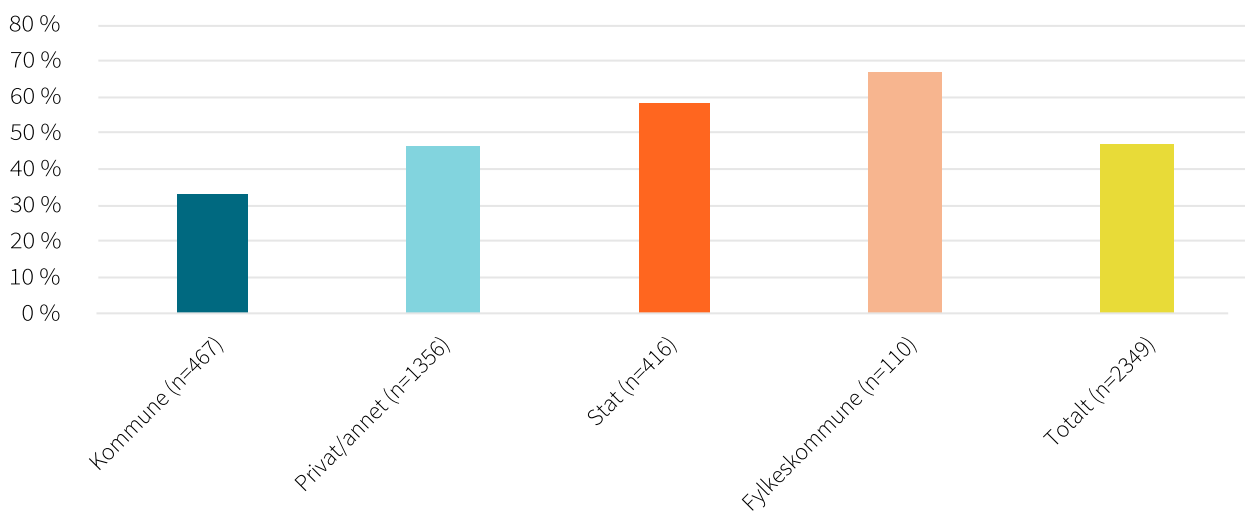
Kilde: Utvalgets egne beregninger basert på 2025 tall fra YS arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025).  
Merknad: Totalt antall observasjoner i 2025 før filtrering: 2821 hvorav manglende verdier: 141.

**Figur V3.2.4.** Arbeidstakernes virksomhet bruker for tiden KI



Kilde: Utvalgets egne beregninger basert på 2025 tall fra YS arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025).  
Merknad: Totalt antall observasjoner før filtrering: 2821 hvorav manglende verdier: 472.

**Figur V3.2.5.** Arbeidstakernes virksomhet bruker for tiden KI

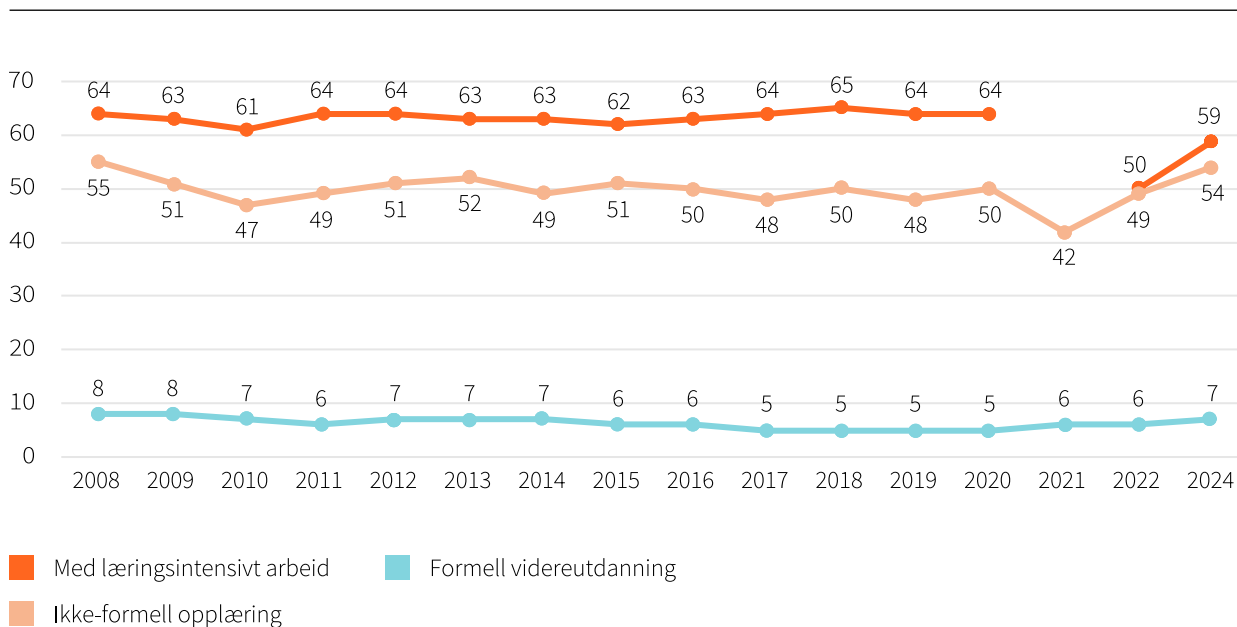


Kilde: Utvalgets egne beregninger basert på 2025 tall fra YS arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025).  
Merknad: Totalt antall observasjoner før filtrering: 2821 hvorav manglende verdier: 472.

## Vedlegg V5. Til kapittel 5

### Vedlegg V5.1 Deltakelse i kompetanseutvikling

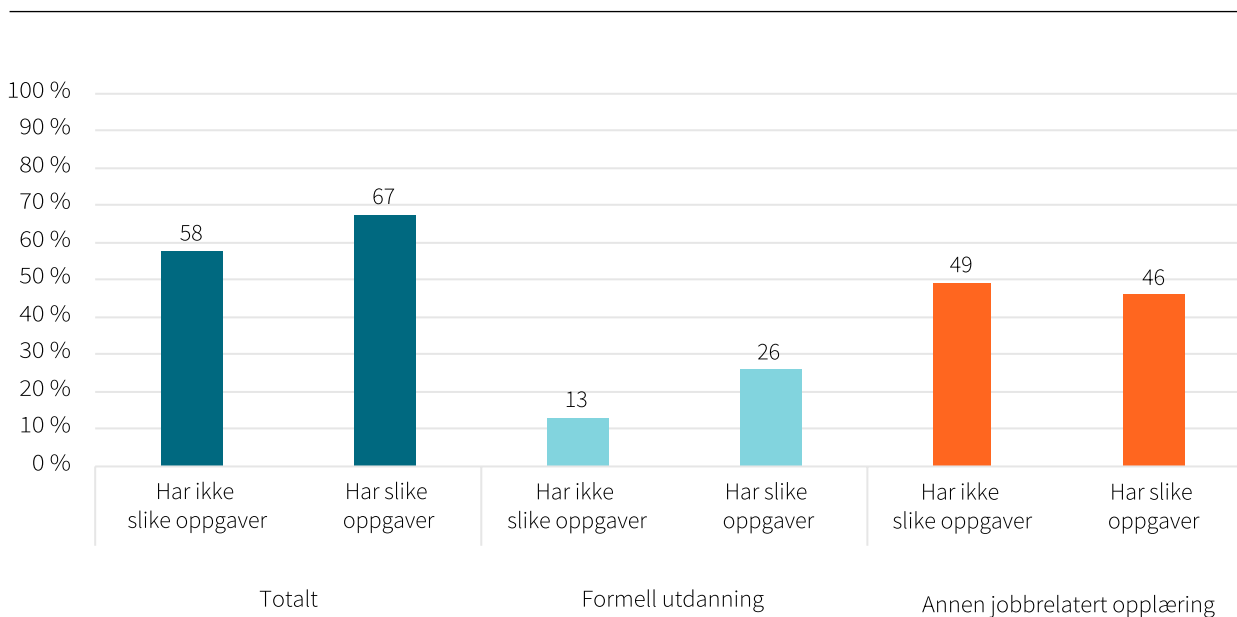
**Figur V5.1.1.** Deltakelse i formell videreutdanning, kurs og annen opplæring, og læringsintensivt arbeid. Andel av sysselsatte uten studenter.



Kilde: SSB, tabell 12864.

Merknad: Det finnes ikke tall for læringsintensivt arbeid for 2021.

**Figur V5.1.2.** Andelen arbeidstagere som har deltatt i kompetanseutvikling, etter om de vurderer å ha noen oppgaver som kan utføres digitalt/av en maskin

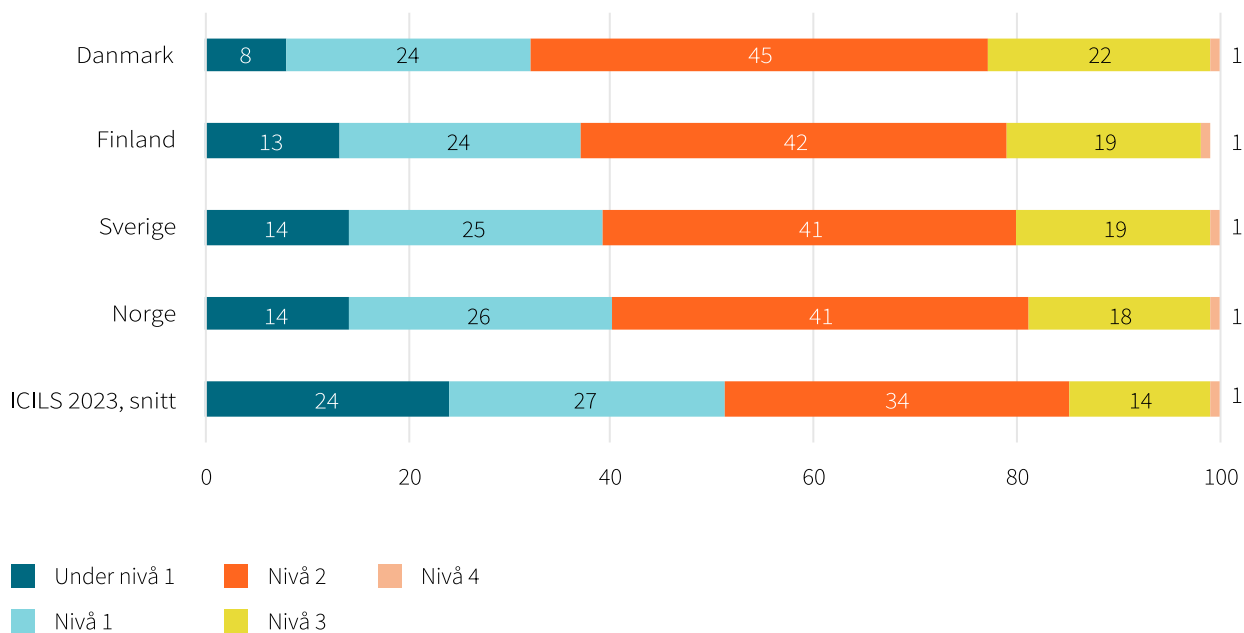


Kilde: Utvalgets egne beregninger basert på 2025 tall fra YS arbeidslivsbarometer (Røberg mfl., 2025).

Merknad: Totalt antall arbeidstakere innen hver gruppe som har svart på spørsmålet, er 1 428 for gruppen som ikke har oppgaver som kan erstattes, og 1 252 for gruppen som har oppgaver som kan erstattes.

## Figur V5.2 ICILS-tall for niendeklassinger

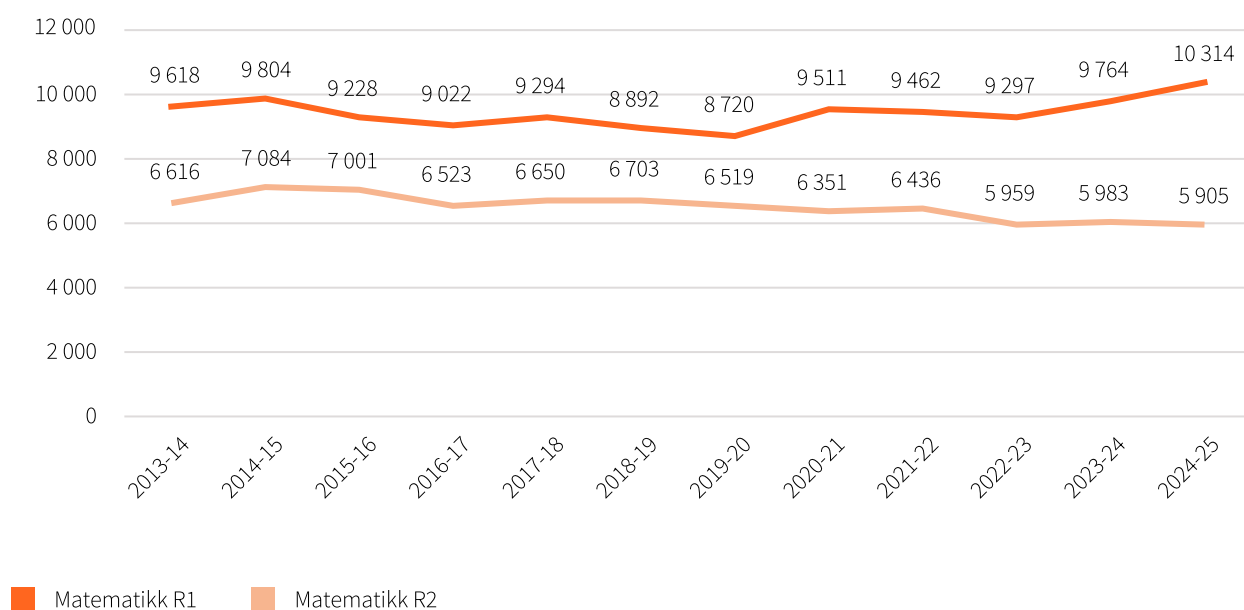
Figur V5.2. Fordeling på kompetansenivåer i digital kompetanse i 9. trinn for de nordiske landene sammenlignet med gjennomsnittet fra ICILS 2023.



Kilde: (Rohatgi mfl., 2024)

## Figur V5.3 Matematikk R1 og R2

Figur V5.3. Fagvalg i videregående opplæring, matematikk R1 og R2.



Kilde: Utdanningsdirektoratet. Fagvalg i videregående skole – elever.



## Vedlegg V5.4 Definisjon av IKT-utdanninger på universiteter og høyskoler

DBHs statistikk for IKT-fag omfatter utdanninger i NUS-kategoriene for informasjons- og datateknologi på universitets- og høyskoler på henholdsvis lavere (654) og høyere nivå (754), i tillegg til utvalgte NUS-kategorier og enkeltprogrammer.

Kategorien «master, 1,5-2-årig» inneholder noen erfaringsbaserte mastergrader på 1,5 til 2 år, men disse utgjør et klart mindretall (i 2024 fullførte 88 studenter en slik mastergrad og i 2025 møtte 161 studenter til en slik mastergrad).

### NUS-koder som er inkludert

654	Informasjons- og datateknologi (universitets- og høyskoleutdanning, lavere nivå)
754	Informasjons- og datateknologi (universitets- og høyskoleutdanning, høyere nivå)
611706	Bachelor, IT - språk, logikk og psykologi, treårig
619903	Humanistisk informatikk, lavere nivå
634104	Bachelor, økonomi og datavitenskap, treårig
635103	Informasjonsvitenskap, lavere nivå
635114	Bachelor, informasjonsvitenskap, treårig
635115	Bachelor, digitale medier, treårig
655108	Bachelor, elektronikk, informatikk og teknologi, treårig
656901	Geografiske informasjonssystemer (GIS), ettårig
656902	Høgskolekandidat, geografiske informasjonssystemer (GIS), toårig
656904	Bachelor, geoinformatikk, treårig
659931	Bachelor, informatikk, matematikk og økonomi, treårig
668909	Bachelor, akademisk e-sport, treårig
682904	Bachelor, informasjonssikkerhet, treårig
682908	Bachelor, digital etterforskning, treårig
682910	Bachelor, cyber security, treårig
682911	Bachelor, digital informasjonssikkerhetsstyring og -tilsyn
711726	Master, datalingvistikk, toårig
711729	Master, IT - språk, logikk og psykologi, toårig
716409	Master, mediedesign, toårig
735115	Master, informasjonsvitenskap, toårig
739909	Master, forvaltningsinformatikk, toårig
753905	Master, modellering og dataanalyse, toårig
755105	Master, elektronikk, informatikk og teknologi, toårig
755113	Master, teknologi, elektronikkfag, kybernetikk og signalbehandling, toårig
756903	Master, geoinformatikk, femårig
782902	Master, informasjonssikkerhet, toårig
782910	Master, informasjonssikkerhet, 1½-årig
782911	Master of Science, security and cloud computing, toårig

<b>I tillegg er følgende enkeltprogrammer inkludert</b>	<b>(del av NUS-kode)</b>
Matematikk, informatikk og teknologi	653103
Bachelorprogram i informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)	635119
Masterprogram i humanistisk informatikk	713999
Datasikkerhet - bachelor	653103
Bachelor i ingeniørfag, telematikk (Forsvarets høyskole)	655102
Kunstig intelligens, sivilingeniør - master	759999
Erfaringsbasert master i informasjonssikkerhet	782301
Bachelor i spilldesign	619906
Bachelor in Interactive Media - Animation	616306
Bachelor in Interactive Media - Animation	616306
Bachelor i økonomi, digitalisering og forretningsutvikling	641156
Bachelor i ingeniørfag, elektronikingeniør	655106
Bachelor of Data Science for Business	641141
Master of Science in Data Science for Business	741112
Bachelor in Computer Arts	619906
Bachelor i animasjon og digital kunst	616306
BSc in Business, Economics and Data Science	641141
Økonomi, ledelse og IT	641141
Bioinformatikk og anvendt statistikk	751999
Geoinformatikk	756902
Bygningsinformatikk og trekonstruksjoner – master	757108
Ledelse av innovasjon og digital sikkerhet – master	741147
Medier, kommunikasjon og informasjonsteknologi - master	735116
Computational Colour and Spectral Imaging - Master's Programme	759999
Teknologiledelse og digital omstilling - master	759999
Bachelorprogram i statistikk og data science	653203
Masterprogram i statistikk og data science	753205
Masterprogram i medie- og interaksjonsdesign	735117
Matematikk med informatikk	653103
Matematikk: data, modellering og beregninger	653103
Digital serviceledelse - bachelorstudium	642224
Samfunnsøkonomi med datavitenskap - bachelor	634103
Samfunnsøkonomi med datavitenskap - master	734103
Satellitteknologi, ingeniør - bachelor	655902
Master of Science, IT og automatisering, Online Programme	759926
Master of Science, IT and Automation - Industry Master	759926
Master of Science, IT og automatisering	759926
Master i cybersikkerhet og digitalisering	759906



# Referanseliste

- Abdulnour, R.-E. E., Gin, B. & Boscardin, C. K. (2025). Educational Strategies for Clinical Supervision of Artificial Intelligence Use. *New England Journal of Medicine*, 393(8), 786–797. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2503232>
- Abelia. (2025, 10. desember). *Omstillingsbarometeret: Teknologi*. Abelia. <https://www.abelia.no/omstillingsbarometeret/2024/Teknologi/>
- Abelia og Oslo Economics. (2025). *Metode og resultater for Omstillingsbarometeret 2025*. <https://www.abelia.no/siteassets/metode-og-resultater-ob2025.pdf>
- Acemoglu, D. (2025). The simple macroeconomics of AI. *Economic Policy*, 40(121), 13–58. <https://doi.org/10.1093/epolic/eiae042>
- Acemoglu, D., Kong, F. & Restrepo, P. (2025). Tasks at work: Comparative advantage, technology and labor demand. I C. Dustmann & T. Lemieux (Red.), *Handbook of Labor Economics* (Bd. 6, s. 2–114). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/handbook/handbook-of-labor-economics/vol/6/suppl/C>
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2019). Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2022). Tasks, Automation, and the Rise in U.S. Wage Inequality. *Econometrica*, 90(5), 1973–2016. <https://doi.org/10.3982/ECTA19815>
- Aetat. (2000). *Kvartalsrapport om arbeidsmarkedet Nr. 3/2000*.
- Aetat. (2001). *Rapport om arbeidsmarkedet Nr. 1/2001*.
- Aetat. (2003). *Aetats bedriftsundersøkelse 2003*.
- Aetat. (2004). *Aetats bedriftsundersøkelse 2004*.
- Aftenposten. (1985). FAFO-priser for forskning. *Aftenposten* 10. desember 1985.
- Alsos, K., Huseby, J. S., Oppegaard, S. M. N. & Reegård, K. (2025). *Plattformmediert arbeid i Norge Omfang, utvikling og kjennetegn* (Fafo-rapport 12/2025). Fafo. <https://www.fafo.no/publikasjoner/fafo-rapporter/plattformmediert-arbeid-i-norge>
- Alsos, K., Jesnes, K. & Øistad, B. S. (2018). Når sjefen er en app—Delingsøkonomi i et arbeidsperspektiv. *Praktisk økonomi & finans*, 2, 101–110. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2871-2018-02-03>
- Al-Zahrani, A. M. (2024). Unveiling the shadows: Beyond the hype of AI in education. *Heliyon*, 10(9), e30696. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30696>

- Andersen, K. (2003). *Innføring i mesterlære, yrkesdidaktikk og veiledning*. Høyskoleforlaget. <https://www.cappelendamm.no/boker/innforing-i-mesterlaere-yrkesdidaktikk-og-veiledning-kjell-andersen-9788276345353>
- Arbark. (2020). *Hovedavtalen av 1935*. [https://www.arbark.no/Diverse/Hovedavtalen\\_av\\_1935/Hovedavtalen\\_av\\_1935.htm](https://www.arbark.no/Diverse/Hovedavtalen_av_1935/Hovedavtalen_av_1935.htm)
- Arbeidsdirektoratet. (1985). *Framtidig behov for arbeidskraft: Arbeidsgiveres forventede etterspørsel etter ulike utdannings- og yrkesgrupper*.
- Arbeidsdirektoratet. (1987). *Delrapport 1: Etterspørsel etter ulike utdannings- og yrkesgrupper*.
- Arbeidsdirektoratet. (1992). *Bedriftsundersøkelsen 1992: Del 1. Bedriftenes forventede sysselsetting på kort og mellomlang sikt*.
- Arbeidsdirektoratet. (1998). *Arbeidsmarkedsetatens bedriftsundersøkelse 1998*.
- Armitrage, R. (2025). Your brain on ChatGPT. *British Journal of General Practice*, 75(758). <https://doi.org/10.3399/bjgp25X743181>
- Arntz, M., Gregory, T. & Zierahn, U. (2017). Revisiting the risk of automation. *Economic Letters*, 159, 157–160. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165176517302811>
- Aspøy, T. M., Reegård, K. & Nye, T. (2024). *Kompetansekompasset. Tillitsvalgtes syn på kompetanseutvikling på arbeidsplassen* (Fafo-rapport 37/2024). FAFO. <https://fafo.no/images/pub/20904.pdf>
- Autor, D. H., Dorn, D. & Hanson, G. H. (2013). The China Syndrome: Local Labor Market Effects of Import Competition in the United States. *American Economic Review*, 103(6), 2121–2168. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.103.6.2121>
- Autor, D. H., Dorn, D. & Hanson, G. H. (2016). The China Shock: Learning from Labor-Market Adjustment to Large Changes in Trade. *Annual Review of Economics*, 8, 205–240. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080315-015041>
- Bankins, S., Ocampo, A. C., Marrone, M., Restubog, S. L. D. & Woo, S. E. (2023). A multilevel review of artificial intelligence in organizations: Implications for organizational behavior research and practice. *Journal of Organizational Behaviour*, 45, 159–182. <https://doi.org/10.1002/job.2735>
- Barth, E. & Moene, K. (2017). Reell eller Ideell Konkurransen. *Samfunnsøkonomen*, (2/2017), 92–102. <https://hdl.handle.net/11250/2477386>
- Barth, E., Moene, K. & Wallerstein, M. (2003). *Likhet under press: Utfordringer for den skandinaviske fordelingsmodellen*. Gyldendal Akademisk.
- Barth, E. & Østbakken, K. M. (2021). Fortsatt polarisering i det norske arbeidsmarkedet? *Søkelys på arbeidslivet*, 38(1), 23–40. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-7989-2021-01-02>
- Bartlett Larsen, M. H. & Ulvestad, M. E. S. (2025). *Rekruttering til teknologi og realfag: Utviklingen i ungdomsskolen, i videregående skole og i høyere utdanning* (Arbeidsnotat 24/2025). <https://hdl.handle.net/11250/5333979>
- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakci, Ö. & Mariman, R. (2024). *Generative AI Can Harm Learning*. The Wharton School Research Paper. <https://www.ssrn.com/abstract=4895486>
- Beane, M. (2024). *The Skill Code: How to Save Human Ability in an Age of Intelligent Machines*. Publisher Harper Business.
- Bergeaud, A., Cette, G. & Lecat, R. (2016). Productivity trends in advanced countries between 1890 and 2012. *Review of Income and Wealth*, 62(3), 420–444. <https://doi.org/10.1111/roiw.12185>

- Bergene, A. C., Vedøy, K., Daus, S. & Bastesen, J. (2025). *Topplederundersøkelsen 2024. En rapport for arbeidsgiverforeningen Spekter* (Kristiania rapportserie). Høyskolen Kristiania. <https://www.spekter.no/getfile.php/1326695-1747382648/Dokumenter/Rapporter%20og%20analyser/Rapporter/Topplederunders%C3%B8kelsen%202024%20-%20H%C3%B8yskolen%20Kristiania.pdf>
- Bergene, A. C., Vonen, M. N., Tahir, H., Samuelsen, Ø. A., Tronsmo, E., Sønsteli, N., Hodal, K., Besche, T. de & Drange, C. V. (2025). *Spørsmål til Skole-Norge. Analyser og resultater fra Utdanningsdirektoratets spørreundersøkelse til skoler og skoleeiere høsten 2024* (NIFU-rapport 1/2025). NIFU. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/finn-forskning/rapporter/2025/sporsmal-til-skole-norge-hosten-2024/>
- Bijker, W. E., Hughes, T. P. & Pinch, T. J. (1987). *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. MIT Press.
- Bjørvatn, K., Norman, V. D., Orvedal, L., Tenold, S., Haaland, J. I. & Kind, H. J. (2007). *Globetrotterne: Norsk økonomi i en verden med fri handel, arbeidsvandring og internasjonaliserte bedrifter* (SNF-rapport 11/2007).
- Bjørkeng, P. K. (1999). E-post hindrer innsyn. *Aftenposten* 22. april 1999.
- Bjørnstad, R., Fredriksen, D., Gjelsvik, M. L. & Stølen, N. M. (2008). *Tilbud og etterspørsel etter arbeidskraft etter utdanning, 1986-2025* (SSB-rapport 29/2008). Statistisk sentralbyrå.
- Bjørnstad, R., Røtnes, R. & Aasland, S. (2015). *Eksplorative scenarioanalyser om framtidens kompetansebehov* (Samfunnsøkonomisk analyse rapport 19/2015). Samfunnsøkonomisk analyse.
- Bjaaland, I. F., Nilsen, M. M., Guajardo, G. & Hauge, M. S. (2025). *Studiebarometeret 2024—Hovedtendenser* (NOKUT-rapport 1/2025). NOKUT. [https://www.nokut.no/globalassets/studiebarometeret/2025/studiebarometeret-2024-hovedtendenser\\_1-2025.pdf](https://www.nokut.no/globalassets/studiebarometeret/2025/studiebarometeret-2024-hovedtendenser_1-2025.pdf)
- Borgonovi, F., Calvino, F., Criscuolo, C., Nania, J., Nitschke, J., O’Kane, L., Samek, L. & Seitz, H. (2023). *Tracking the skills behind the AI boom: Evidence from 14 OECD countries*. <https://cepr.org/voxeu/columns/tracking-skills-behind-ai-boom-evidence-14-oecd-countries>
- Brandmo, C., Wang, M. V., Olsen, R. V., Bjørnebekk, G. & Øistad, J. H. (2025). *Læring, motivasjon, trivsel og tverrfaglige tema i fagfornyelsen: Funn fra spørreundersøkelsen til elever på 9. Trinn og lærere i ungdomsskolen* (Rapport 9/2025; EVA2020). [https://www.uv.uio.no/forskning/prosjekter/fagfornyelsen-evaluering/publikasjoner/eva2020-rapport9-brandmo\\_mfl\\_2025\\_v2.pdf](https://www.uv.uio.no/forskning/prosjekter/fagfornyelsen-evaluering/publikasjoner/eva2020-rapport9-brandmo_mfl_2025_v2.pdf)
- Brynjolfsson, E., Rock, D. & Syverson, C. (2021). The Productivity J-Curve: How Intangibles Complement General Purpose Technologies. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13(1), 333-372. <https://doi.org/10.1257/mac.20180386>
- Budzyń, K., Romańczyk, M., Kitala, D., Kołodziej, P., Bugajski, M., Adami, H. O., Blom, J., Buszkiewicz, M., Halvorsen, N., Hassan, C., Romańczyk, T., Holme, Ø., Jarus, K., Fielding, S., Kunar, M., Pellise, M., Pilonis, N., Kamiński, M. F., Kalager, M., ... Mori, Y. (2025). Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy: A multicentre, observational study. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 10(10), 896–903. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(25\)00133-5](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(25)00133-5)
- Bye, T. & Næsheim, H. (2016). Drivkrefter bak endringer i yrkesstrukturen. *Økonomiske analyser*, (4/2016). [https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/oa/\\_attachment/278302?ts=1574c145b28](https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/oa/_attachment/278302?ts=1574c145b28)
- Calvino, F., Haerle, D. & Liu, S. (2025). *Is generative AI a General Purpose Technology? Implications for productivity and policy* (OECD Artificial Intelligence Papers 40). <https://doi.org/10.1787/704e2d12-en>

- Calvino, F., Reijerink, J. & Samek, L. (2025). *The effects of generative AI on productivity, innovation and entrepreneurship* (39. utg., OECD Artificial Intelligence Papers). <https://doi.org/10.1787/b21df222-en>
- Cappelen, Å. & Stølen, N. M. (1994). *Forecasting labour market imbalances* (Economic Survey 4/94). Statistisk sentralbyrå.
- Cedefop. (2025). *Skills empower workers in the AI revolution. First findings from Cedefop's AI skills survey* (Policy brief). Publication Office of the European Union. <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9201>
- Cheon, G., Choi, Y., Lee, D. & Baek, J. (2025, 7. januar). *Generative AI Agents in Language Learning: A Randomized Field Experiment*. in Proceedings of the 2025 Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-58), Big Island, Hawaii. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2025.596>
- Colman, H. L. (2014). *Organisasjonsidentitet* (1. utg.). Cappelen Damm Akademisk.
- Constanza, D. P., Badger, J. M., Fraser, R. L., Severt, J. B. & Gade, P. A. (2012). Generational differences in work-related attitudes: A meta-analysis. *Journal of Business and Psychology*, 27(4), 375–394. <https://doi.org/10.1007/s10869-012-9259-4>
- Corneliussen, H. G., Iqbal, A., Seddighi, G. & Andersen, R. (VF-rapport 7/2022). *Bruk av kunstig intelligens i offentlig sektor og risiko for diskriminering. Kunnskapsgrunnlag for arbeidet med å forebygge diskriminerende effekter ved bruk av kunstig intelligens i offentlig virksomhet*. Rambøll Management Consulting og Vestlandsforskning. [https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2023-03/VFrapport7\\_2022\\_KI\\_i\\_offentlig\\_sektor.pdf](https://www.vestforsk.no/sites/default/files/2023-03/VFrapport7_2022_KI_i_offentlig_sektor.pdf)
- del Rio-Chanona, R. M., Ernst, E., Samaan, D. & Teutloff, O. (2025). *AI and jobs. A review of theory, estimates, and evidence* [Pre-print]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.15265>
- Dessart, F. J., Fernández-Macías, E., & Gómez, E. (2025). *Anticipating the impact of AI on occupations: A JRC methodology*. EU-kommisjonen. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC142580>
- DFØ-notat 1/2024). *Statlige virksomheters bruk av konsulenter i 2023*. <https://www.dfo.no/dfo-notat-20241-statlige-virksomheters-bruk-av-konsulenter-i-2023>
- Digdir. (2022, 17. juni). Scenarioutvikling Digdir. [https://www.digdir.no/innovasjon/scenarioutvikling/3659#nr\\_passer\\_det\\_bruke\\_metoden](https://www.digdir.no/innovasjon/scenarioutvikling/3659#nr_passer_det_bruke_metoden)
- Digdir. (2025a). *Digdir etablerer KI Norge*. Digdir. <https://www.digdir.no/kunstig-intelligens/digdir-etablerer-ki-norge/7412>
- Digdir. (2025b). *Kompetansem modell for digital transformasjon* | Digdir. <https://www.digdir.no/digitalisering-og-samordning/kompetansemmodell-digital-transformasjon/3293>
- Digin. (2025). *Om Digin*. digin.no. <https://digin.no/om-digin/>
- Digital Norway. (2024). *Dette er digital forestillingsevne— Og slik øker du den*. <https://digitalnorway.com/aktuelt/dette-er-digital-forestillingsevne-og-slik-oker-du-den>
- Digital Norway. (2025). *Om Digital Norway*. Digital Norway. <https://digitalnorway.com/om-oss>
- Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet. (2024). *Fremtidens digitale Norge. Nasjonal digitaliseringsstrategi 2024–2030*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/fremtidens-digitale-norge/id3054645/>
- Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet. (2025). *Statens arbeidsgiverbarometer 2024-2*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/contentassets/4ea2a7558ecb4a8e9e65f95b5de2eaf2/statens-arbeidsgiverbarometer-2024-2-offentlig.pdf>

- Draghi, M. (2024). *The future of European competitiveness. Part B | In-depth analysis and recommendations*. [https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report\\_en](https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en)
- Dølvik, J., Fløtten, T., Hippe, J. & Jordfald, B. (2014). *Den nordiske modellen mot 2030. Et nytt kapittel?* (Fafo-rapport 2014/46). Fafo. <https://www.fafo.no/zoo-publikasjoner/fafo-rapporter/den-nordiske-modellen-mot-2030-et-nytt-kapittel>
- Ekeland, A. & Krüger, I. B. (2020). Robotene og arbeidsmarkedet: Et kritisk blikk på Frey og Osbornes analyse. *Praktisk økonomi & finans*, 36(1), 47–58. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-2871-2020-01-07>
- Ekomsikkerhetsutvalget. (2025). *Nasjonal kontroll med kritisk digital kommunikasjons infrastruktur – målbilde og virkemidler*. Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-kontroll-med-kritisk-digital-kommunikasjons-infrastruktur/id3089835/>
- Ekuma, K. (2024). Artificial Intelligence and Automation in Human Resource Development: A Systematic Review. *Human Resource Development Review*, 23(2), 199–229. <https://doi.org/10.1177/15344843231224009>
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P. & Rock, D. (2023). *GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models* [Working Paper]. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P. & Rock, D. (2024). GPTs are GPTs: Labor market impact potential of LLMs. *Science*, 384(6702), 1306–1308. <https://doi.org/10.1126/science.adj0998>
- EU-kommisjonen. (2022a). *Norway in the Digital Economy and Society Index*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-norway>
- EU-kommisjonen. (2022b, 2. mars). *Towards a green, digital og resilient economy: Our European Growth Model*. European Commission. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_1467](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1467)
- EU-kommisjonen. (2024). *Transversal knowledge, skills and competences*. <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/escopedia/escopedia/transversal-knowledge-skills-and-competences>
- EU-kommisjonen. (2025a). *AI Continent Action Plan. Den europeiske union*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ai-continent-action-plan>
- EU-kommisjonen. (2025b). *The European Commission updates its digital competence framework DigComp*. [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/european-commission-updates-its-digital-competence-framework-digcomp-2025-11-27\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/european-commission-updates-its-digital-competence-framework-digcomp-2025-11-27_en)
- Fagskoleloven. (2018). *Lov om høyere yrkesfaglig utdanning* (LOV-2018-06-08-28). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-08-28>
- Fairless, T. (2023, 17. juli). Europeans Are Becoming Poorer. ‘Yes, We’re All Worse Off.’ *Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/world/europeans-poorer-inflation-economy-255eb629>
- Finans Norge. (2024). *Kompetansesjekken*. <https://www.finansnorge.no/tema/statistikk-og-analyse/arbeidsliv/finansnaringens-kompetansebehov/kompetansesjekken/>
- Flobakk-Sitter, F., Ballo, J. G., Slette, A. L. & Drange, C. V. (2024). *Kunstig intelligens i arbeidslivet. En undersøkelse av yrkesgrupper tilknyttet Unio* (NIFU-rapport 23/2024). Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU). <https://www.nifu.no/rapporter/kunstig-intelligens-i-arbeidslivet-en-undersokelse-av-yrkesgrupper-tilknyttet-unio/>
- Forskningsrådet. (2025). *Regjeringens milliardssatsing: Dette er Norges seks nye forskningssentre for kunstig intelligens*. <https://www.forskningsradet.no/nyheter/2025/forskningssentre-kunstig-intelligens/>



- Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver. (2017). *Forskrift om rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver* (FOR-2017-04-24-487). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-04-24-487>
- Forsström, S., Njå, M., Munthe, E., Houldsworth, L. & Álvarez-Galván, J.-L. (2025). *The impact of digital technologies on students' learning: Results from a literature review* (335. utg.) [OECD Education Working Papers]. [https://www.oecd.org/en/publications/the-impact-of-digital-technologies-on-students-learning\\_9997e7b3-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/the-impact-of-digital-technologies-on-students-learning_9997e7b3-en.html)
- Frey, C. B. (2019). *The Technology Trap. Capital, Labor, and Power in the Age of Automation*. Princeton University Press.
- Frey, C. B. & Osborne, M. (2013). *The Future of Employment* [Working paper]. Oxford Martin Programme on Technology and Employment. [https://sep4u.gr/wp-content/uploads/The\\_Future\\_of\\_Employment\\_ox\\_2013.pdf](https://sep4u.gr/wp-content/uploads/The_Future_of_Employment_ox_2013.pdf)
- Furholt, J. & Børing, P. (2024). *NHOs kompetansebarometer 2023. Ei kartlegging av kompetansebehovet til NHOs medlemsbedrifter i 2023* (NIFU-rapport 3/2024). Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU). <https://hdl.handle.net/11250/3117584>
- Furholt, J. & Børing, P. (2025). *Kompetanse og arbeidskraft: Innsikter fra NHOs kompetansebarometer 2024* (NIFU-rapport 2/2025). Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning (NIFU). <https://www.nifu.no/rapporter/kompetanse-og-arbeidskraft-innsikter-fra-nhos-kompetansebarometer-2024/>
- Fölster, S. (2014). *Vartannat jobb automatiseras inom 20 år—Utmaningar för Sverige*. Stiftelsen för strategisk forskning (SSF). <https://strategiska.se/app/uploads/varannat-jobb-automatiseras.pdf>
- Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies*, 15(1)(6). <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Gjedrem, S. (2000). *Økonomiske perspektiver*. 17. Februar 2000. <https://www.norges-bank.no/tema/aktuelt/foredrag-og-taler/Arstalen---om-arrangementet-og-litt-historikk/Arstalen-okonomiske-perspektiver-liste/>
- Goldin, C. & Katz, L. F. (1998). The Origins of Technology-Skill Complementarity. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3), 693–732. <http://www.jstor.org/stable/2586871>
- Grut, S., Kempton, A. M. & Reinertsen, H. (2025). KI og effektivisering: Hvordan GPT-4 fant 155.000 overflødige årsverk i norsk offentlig sektor. *Stat & Styling*, 35(3), 3–12. <https://doi.org/10.18261/stat.35.3.1>
- Gudmundsdottir, G. B., Brevik, L. M., Aashamar, P. N., Barreng, R. L. S., Dodou, K., Doetjes, G., Hartvigsen, K. M., Hatlevik, O. E., Isaksen, A. R., Magnusson, C. G., Mathé, N. E. H., Roe, A., Skarpaas, K. G., Stovner, R. B. & Suhr, M. L. (2024). *Å gi rom for variasjon og valgfrihet, mens vi venter på digital dømmekraft. Digital kompetanse i fagene i det heldigitale klasserommet på 10. Trinn og vg3* (Rapport 4 fra forsknings- og evalueringsprosjektet EDUCATE). Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, Universitetet i Oslo. <https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekter/educate/rapporter/educate-rapport-4.pdf>
- Hendriks, A., Karhunmaa, K. & Delvenne, P. (2025). Shaping the future: A conceptual review of sociotechnical imaginaries. *Futures*, 170, 103607. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2025.103607>
- Hicks, M. T., Humphries, J. & Slater, J. (2024). ChatGPT is bullshit. *Ethics and Information Technology*, 26(2), 38. <https://doi.org/10.1007/s10676-024-09775-5>
- HK-dir. (2021). Behovet for IKT-kompetanse i Norge. *En vurdering av kunnskapsgrunnlaget* (Rapport 1/2021). Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse. <https://hkdir.no/rapporter-undersokelser-og-statistikk/behovet-for-ikt-kompetanse-i-norge>

- HK-dir. (2022a). Befolkningsbarometeret 2021. *Kompetanseutvikling og endrede arbeidsformer under en pandemi* (Rapport 3/2022). Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse. <https://hkdir.no/rapporter-undersokelser-og-statistikk/befolkningsbarometeret-2021>
- HK-dir. (2022b). *Handlingsplan for digital omstilling i høyere utdanning og forskning*. Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse. <https://hkdir.no/dokumenter/handlingsplan-for-digital-omstilling-i-hoyere-utdanning-og-forskning>
- HK-dir. (2024). *Digital omstilling i UH-sektoren. Status, muligheter og utfordringer 2023* (Rapport nr. 1/2024). Direktoratet for høyere utdanning og kompetanse. <https://hkdir.no/rapporter-undersokelser-og-statistikk/digital-omstilling-i-uh-sektoren-status-muligheter-og-utfordringer-2023>
- HK-dir. (2025a). *Database for statistikk om høyere utdanning—DBH* [Statistikk]. HK-dir. <https://dbh.hkdir.no/>
- HK-dir. (2025b). *Kunstig intelligens i UH-sektoren. Moglegheiter, utfordringar og viktige område framover*. (Rapport 1/2025). <https://hkdir.no/rapporter-undersokelser-og-statistikk/kunstig-intelligens-i-uh-sektoren-moglegheiter-utfordringar-og-viktige-omrade-framover>
- HK-dir. (upublisert). *Kartlegging av norske virksomheters behov for sikkerhetsklarerbare doktorer*.
- Howcroft, D. & Taylor, P. (2022). Automation and the future of work: A social shaping of technology approach. *New Technology, Work and Employment*, 38(2), 351–370. <https://doi.org/10.1111/ntwe.12240>
- Huang, J., Saleh, S. & Liu, Y. (2021). A Review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>
- Huttunen, K., Møen, J. & Salvanes, K. G. (2011). How destructive is creative destruction? Effects of job loss on job mobility, withdrawal and income. *Journal of the European Economic Association*, 9(5), 840–870. <https://doi.org/10.1111/j.1542-4774.2011.01027.x>
- Høst, H., Furholt, J. & Lyckander, R. H. (2024). *Hvordan samarbeider fagskolene med arbeidslivet om utdanningene?* (NIFU-rapport 7/2024). Nordisk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning NIFU. <https://www.nifu.no/rapporter/hvordan-samarbeider-fagskolene-med-arbeidslivet-om-utdanningene/>
- Haakestad, H. & Braanen Sterri, E. (2015). *Lærevilkår i norsk arbeidsliv. Utjevning eller mot nye kompetansegap?* (Fafo-rapport 9/2015). Fafo. <https://www.fafo.no/publikasjoner/fafo-rapporter/laerevilkar-i-norsk-arbeidsliv>
- Iden, J., Bygstad, B., Hanseth, O. & Nielsen, S. A. (2023). Hvordan fikk Norge et betalingsformidlingssystem i verdensklasse? En historisk analyse av samarbeidende digitale økosystemer i banksektoren. *NOKOBIT Norsk konferanse for organisasjoners bruk av IT*.
- ILO. (u.å.). *The revision of ISCO-08*. <https://isco-ilo.netlify.app/en/news/>
- inFuture. (2025). *Kunstig intelligens—Hvor blir det av alle gevinstene?* <https://www.infuture.no/kunstig-intelligens-gevinst-og-teknologisk-forestillingsevne>
- Ingelsrud, M. H., Dahl, E. M. & Nørgaard, E. (2023). *Arbeidslivsbarometer 2023: Kompetanseutvikling for nye tider? Deltakelse, motivasjon og barrierer*. Yrkesorganisasjonenes Sentralforbund. <https://s35923.pcdn.co/wp-content/uploads/2023/08/Arbeidslivsbarometeret-2023.pdf>
- Inie, N. (2025). *The Cognitive Cost of Generative AI Mapping long-term risks and moderating factors*. Proceedings of Aarhus Decennial 2025. [https://www.nannainie.com/\\_files/ugd/cf986a\\_96612c9ab2bb4864be2bbb3b73f416b.pdf](https://www.nannainie.com/_files/ugd/cf986a_96612c9ab2bb4864be2bbb3b73f416b.pdf)

- Jackson, J. (2025, 13. januar). Increased AI use linked to eroding critical thinking skills. *Phys.Org*. <https://phys.org/news/2025-01-ai-linked-eroding-critical-skills.html>
- Jia, Z., Kornstad, T., Stølen, N. M. & Hjemås, G. (2023). *Arbeidsmarkedet for helsepersonell fram mot 2040* (SSB-rapport 2/2023). SSB. <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/arbeidsmarkedet-for-helsepersonell-fram-mot-2040>
- Joyce, S., Umney, C., Whittaker, X. & Stuart, M. (2023). *New social relations of digital technology and the future of work: Beyond technological determinism*. 38(2). <https://doi.org/10.1111/ntwe.12276>
- Kamsvåg, P. F., Andersen, T. K. & Landmark, A. D. (2025). *Kunstig intelligens i kunnskapsarbeid og samspillet med den norske modellen* (Akademikerne -rapport 00627/2025). SINTEF. <https://akademikerne.s3.amazonaws.com/reportsv2/2025051.PDF>
- Karabarbounis, L. & Neiman, B. (2014). The Global Decline of the Labor Share. *The Quarterly Journal of Economics*, 129(1), 61–103. <https://doi.org/10.1093/qje/qjt032>
- Kestin, G., Miller, K., Klales, A., Milbourne, T. & Ponti, G. (2025). AI tutoring outperforms in-class active learning: An RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. *Scientific Reports*, 15(1), 17458. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97652-6>
- Kim, G. & Yegge, S. (2025). *Vibe Coding: Building Production-Grade Software With GenAI, Chat, Agents, and Beyond*. It Revolution.
- Kokotajlo, D., Alexander, S., Larsen, T., Lifland, E. & Dean, R. (2025). AI 2027. *AI 2027*. <https://ai-2027.com/>
- Kolbjørnsrud, V. (2024). Designing the Intelligent Organization: Six Principles for Human-AI Collaboration. *California Management Review*, 66(2), 44–64. <https://doi.org/10.1177/00081256231211020>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2020). *Nasjonal strategi for kunstig intelligens*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-strategi-for-kunstig-intelligens/id2685594/>
- Kompetansebehovsutvalget. (2023). *Fremtidige kompetansebehov: Utfordringer for grønn omstilling i arbeidslivet* (Temarapport 1/2023). <https://www.kompetansebehovsutvalget.no/uploads/TArfQKaf/KBU-temarapport-2023.pdf>
- Kompetansebehovsutvalget. (2026a). *KI-relaterte ord i beskrivelser av emner i høyere utdanning*.
- Kompetansebehovsutvalget. (2026b). *KI-relaterte ord i stillingsutlysninger*.
- Kostøl, F. B. & Svarstad, E. (2023). Trade Unions and the Process of Technological Change. *Labour Economics*, 84, 102386. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2023.102386>
- Kotter, J. P. (2012). *Leading Change*. Harvard Business Review Press.
- Kriegel, J. (2015, 29. september). Why Generational Theory Makes No Sense. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/oracle/2015/09/29/why-generational-theory-makes-no-sense/>
- Kripos. (2023). *Generativ kunstig intelligens og cyberkriminalitet* [Temarapport]. Kripos. <https://www.politiet.no/globalassets/tall-og-fakta/datakriminalitet/etterretningsrapport-generativ-kunstig-intelligens-kripos.pdf>
- KS. (2023). *Kommunesektorens arbeidsgivermonitor 2023*. Kommunesektorens organisasjon. <https://www.ks.no/fagomrader/statistikk-og-analyse/arbeidsgivermonitoren/arbeidsgivermonitoren-2023-status-og-trender-for-arbeidslivet-i-kommunesektoren/>

- KS. (2024). *Barrierer og muligheter i kommunal sektors arbeid med kunstig intelligens* (FoU-prosjekt nr. 236007). <https://www.ks.no/fou-sok/2024/236007/>
- KS. (2025a). *Digitalt kompetanseløft med Digital Norway og KS. Kommunesektorens organisasjon*. <https://www.ks.no/fagomrader/digitalisering/digital-kompetanse/digital-norway--ks/>
- KS. (2025b). *Kommunesektorens arbeidsgivermonitor 2025*. Kommunesektorens organisasjon. <https://www.ks.no/contentassets/a0617fcf2e9c4e8eaca11e181481edcc/kommunesektorens-arbeidsgivermonitor-2025.pdf>
- KS. (2025c). *Regionale digitaliseringsnettverk*. Kommunesektorens organisasjon. <https://www.ks.no/fagomrader/digitalisering/styring-og-organisering/regionale-digitaliseringsnettverk/>
- Kunnskapsdepartementet. (2021). *Strategi for digital omstilling i universitets- og høyskolesektoren*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/contentassets/c151afba427f446b8aa44aa1a673e6d6/no/pdfs/kd-strategi-digital-omstilling.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2025, 11. juni). *Regjeringens milliardatsing: Dette er Norges seks nye forskningssentre for kunstig intelligens* [Pressemelding]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/regjeringens-milliardsatsing-dette-er-norges-seks-nye-forskningssentre-for-kunstig-intelligens/id3108609/>
- Lane, M., Williams, M. & Broecke, S. (2023). *The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers 288). <https://dx.doi.org/10.1787/ea0a0fe1-en>
- Lee, H.-P. H, Drosos, I., Tankelevitch, L., Sarkar, A., Rintel, S., Banks, R. & Wilson, N. (2025, 1. april). *The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers*. Proceedings of the ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. [https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2025/01/lee\\_2025\\_ai\\_critical\\_thinking\\_survey.pdf](https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2025/01/lee_2025_ai_critical_thinking_survey.pdf)
- Li, M. (2024). Hva er digital innovasjonskompetanse. *Stat & Styring*, 34(4), 56–62. <https://doi.org/10.18261/stat.34.4.9>
- Lie, M. & Rasmussen, B. (1983). *Kan «kontordamene» automatiseres?* SINTEF.
- Ljosland, O. H., Finbak, L. & Skaalvik, E. M. (2000). *Voksenopplæring i Norge ved tusenårsskiftet. Deltakelse, motivasjon og barrierer*. Norsk voksenpedagogisk forskningsinstitutt (NVI).
- Lloyd, C. & Payne, J. (2023). Trade unions, digitalisation and country effects: A comparative study of banking in Norway and the UK. *European Journal of Industrial Relations*, 29(4). <https://doi.org/10.1177/09596801231188003>
- LO. (1975). *Beretning 1975*.
- MacKenzie, D. & Wajcman, J. (1985). *The social shaping of technology: How the refrigerator got its hum*. Open University Press.
- Malthe-Sørenssen-utvalget. (2025). *Notat: Foreløpige vurderinger*. <https://malthesorensenutvalget.no/notat-forelopige-vurderinger/>
- McKinsey & Company. (2025). *The State of AI: How organizations are rewiring to capture value*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>
- Meld. St. 6 (2018–2019). *Oppgaver til nye regioner*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-6-20182019/id2616180/>

- Meld. St. 11 (2024–2025). *Fagfolk for en ny tid – med høyere yrkesfaglig utdanning*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-11-20242025/id3091513/>
- Meld. St. 14 (2020–2021). *Perspektivmeldingen 2021*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/contentassets/91bdfca9231d45408e8107a703fee790/no/pdfs/stm202020210014000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 14 (2022–2023). *Utsyn over kompetansebehovet i Norge*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-14-20222023/id2967608/>
- Meld. St. 17 (2006–2007). *Eit informasjonssamfunn for alle*. Fornyings- og administrasjonsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-17-2006-2007-/id441497/>
- Meld. St. 19 (2023–2024). *Profesjonsnære utdanninger over heile landet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/4ab6bbb12ed54f9f959364aec06ba3f6/nn-no/pdfs/stm202320240019000dddpdfs.pdf>
- Meld. St. 23 (2012–2013). *Digital agenda for Norge*. Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-23-20122013/id718084/>
- (Meld. St. 27 (2015–2016). *Digital agenda for Norge. IKT for en enklere hverdag og økt produktivitet*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-27-20152016/id2483795/>
- Meld. St. 31 (2023–2024). *Perspektivmeldingen 2024*. Finansdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-31-20232024/id3049290/>
- Meld. St. 38 (1997–1998). *IT-kompetanse i et regionalt perspektiv*. Nærings- og handelsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-38-1997-98-/id191740/>
- Menon Economics. (2021). *Verdien av gode råd—En kartlegging av rådgivernæringen og dens betydning i Norge* (Menon-publikasjon 15/2021). <https://www.abelia.no/contentassets/d409e501216d4533976039ec85ba9621/verdien-av-gode-rad---radgivernaringens-verdiskaping-i-norge.pdf>
- Meyer, C. B. & Stensaker, I. (2011). *Endringskapasitet. Fagbokforlaget*.
- Moene, K. (2025, 4. februar). Hvorfor støtter mange amerikanere en president som risikerer å skade økonomien? *Aftenposten*. <https://www.aftenposten.no/meninger/debatt/i/0Vqg2/trumps-tollkrig-amerikanerne-er-daarlig-sikret-mot-konkurranse>
- Naim, M. F. (2023). Reinventing Workplace Learning and Development: Envisaging the Role of AI. I P. Tyagi, N. Chilamkurti, S. Grima, K. Sood & B. Balusamy (Red.), *The Adoption and Effect of Artificial Intelligence on Human Resources Management, Part A*. Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80382-027-920231011>
- Nav. (2025). *Navs bedriftsundersøkelse 2025: Stor mangel på folk med fagbrev* (Nav-rapport 4/2025). Arbeids- og velferdsdirektoratet. <https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/kunnskap/analyser-fra-nav/arbeid-og-velferd/arbeid-og-velferd/bedriftsundersokelsen>
- Nedelkoska, L. & Quintini, G. (2018). *Automation, skills use and training* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers 202). OECD. [https://www.oecd.org/en/publications/automation-skills-use-and-training\\_2e2f4eea-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/automation-skills-use-and-training_2e2f4eea-en.html)
- Ning, J., Teixayavong, S., Shang, Y., Savulescu, J., Nagaraj, V., Miao, D., Mertens, M., Ting, D. S. W., Ong, J. C. L., Liu, M., Cao, J., Dunn, M., Vaughan, R., Ong, M. E. H., Sung, J. J.-Y., Topol, E. J. & Liu, N. (2024). Generative artificial intelligence and ethical considerations in health care: A scoping review and ethics checklist. *Lancet Digit Health*, 6 (e848-56). [https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500\(24\)00143-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landig/article/PIIS2589-7500(24)00143-2/fulltext)

- NKK. (2019). *Jubileumsberetning—NKK 100 År*. <https://nkkf.no/jubileumsberetning/temadelen-2/>
- NOKUT. (2024a). *Studiebarometeret for fagskolestudenter 2024: Hovedtendenser* (Rapport 6/2024). [https://www.nokut.no/globalassets/studiebarometeret/2024/fagskole/studiebarometeret\\_for\\_fagskoler\\_2024\\_hovedtendenser\\_6-2024.pdf](https://www.nokut.no/globalassets/studiebarometeret/2024/fagskole/studiebarometeret_for_fagskoler_2024_hovedtendenser_6-2024.pdf)
- NOKUT. (2024b). *Studiebarometeret for fagskolestudenter 2024: Dokumentasjonsrapport* (NOKUT rapport 10/2024). NOKUT. [https://www.nokut.no/globalassets/studiebarometeret/2024/fagskole/studiebarometeret-for-fagskolestudenter-2024-dokumentasjonsrapport\\_10-2024.pdf](https://www.nokut.no/globalassets/studiebarometeret/2024/fagskole/studiebarometeret-for-fagskolestudenter-2024-dokumentasjonsrapport_10-2024.pdf)
- Nordisk ministerråd. (2024). *Livslångt lärande för framtidens arbetsmarknad* (TemaNord 520/2024). <https://pub.norden.org/temanord2024-520/>
- Norges Bank. (2024). *Kunderetta betalingsformidling 2024*. <https://www.norges-bank.no/aktuelt/publikasjoner/kunderetta-betalingsformidling/kunderetta-betalingsformidling-2024/>
- NOU 1977: 56. (1977). *Databehandling i betalingsformidlingen*. Avgitt til Finansdepartementet.
- NOU 2018: 2. (2018). *Fremtidige kompetansebehov I – Kunnskapsgrunnlaget* (Kunnskapsdepartementet). Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2018-2/id2588070/>
- NOU 2018: 13. (2018). *Voksne i grunnskole- og videregående opplæring. Finansiering av livsopphold*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2018-13/id2620876/>
- NOU 2019: 2. (2019). *Fremtidige kompetansebehov II - Utfordringer for kompetansepolitikken*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2019-2/id2627309/>
- NOU 2019: 12. (2019). *Lærekraftig utvikling – Livslang læring for omstilling og konkurranseevne*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2019-12/id2653116/>
- NOU 2020: 2. (2020). *Fremtidige kompetansebehov III – Læring og kompetanse i alle ledd*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2020-2/id2689744/>
- NOU 2020: 15. (2020). *Det handler om Norge – Utredning om konsekvenser av demografiutfordringer i distriktene*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2020-15/id2788079/>
- NOU 2023: 4. (2023). *Tid for handling—Personellet i en bærekraftig helse- og omsorgstjeneste*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2023-4/id2961552/>
- NOU 2025: 1. (2025). *Felles ansvar, felles gevinst: Partssamarbeid for kompetanseutvikling i arbeidslivet*. Kunnskapsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2025-1/id3083356/>
- NRK. (1980). *Ny teknologi og kampen om arbeidsplassene*. <https://tv.nrk.no/serie/arbeidsplassen>
- NSM. (2023). *Sikkerhetsfaglig råd. Et motstandsdyktig Norge. Nasjonal sikkerhetsmyndighet*. <https://nsm.no/regelverk-og-hjelp/rapporter/sikkerhetsfaglig-rad-et-motstandsdyktig-norge>
- NTB. (1999). *Dyrt med mobil i utlandet*. *Aftenposten* 25. juni 1999.
- Nyen, T. (2004). *Livslang læring i norsk arbeidsliv. Resultater fra Lærevilkårsmonitoren 2003. Grunnlagsrapport* (Fafo-rapport 435). Fafo. <https://fafo.no/publikasjoner/livslang-laering-i-norsk-arbeidsliv-resultater-fra-laerevilkarsmonitoren-2003-grunnlagsrapport>
- Nymoen, R. & Svarstad, E. (2025). *Lønnsdannelse og samfunnsøkonomi*. Universitetsforlaget.

- Næsheim, H. N. (2018). *Endringer i yrkesstrukturen 2000-2017* (SSB-rapport 39/2018). SSB. <https://www.ssb.no/370461/endringer-i-yrkesstrukturen-2000-2017>
- OECD. (2019). *OECD Future of education and skills 2030: OECD Learning Compass 2030—A series of concept notes*. [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/1-1-learning-compass/OECD\\_Learning\\_Compass\\_2030\\_Concept\\_Note\\_Series.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/1-1-learning-compass/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf)
- OECD. (2024a). *AI Principles*. <https://www.oecd.org/en/topics/ai-principles.html>
- OECD. (2024b). *Shaping Norway's Digital Future*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d3af799c-en>
- OECD. (2024c, 14. mai). *Growth of digital economy outperforms overall growth across OECD*. OECD. <https://www.oecd.org/en/about/news/press-releases/2024/05/growth-of-digital-economy-outperforms-overall-growth-across-oecd.html>
- OECD. (2025a). *Research careers and mobility*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/en/topics/research-careers-and-mobility.html>
- OECD. (2025b). *Teenage career development in Norway. Insights from PISA* [OECD Education Working Papers]. [https://www.oecd.org/en/publications/teenage-career-development-in-norway\\_e160a8a6-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/teenage-career-development-in-norway_e160a8a6-en.html)
- OECD. (2025c). *Trends in Adult Learning: New Data from the 2023 Survey of Adult Skills*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ec0624a6-en>
- OECD. (2025d). *What's Missing in Adult Learning—And How Do We Fix It?* (14. utg.). <https://doi.org/10.1787/58b9acfd-en>
- OECD. (2025e). *Education at a Glance 2025: OECD Indicators (Adult Skills in Focus)*. OECD Publishing. [https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2025\\_1c0d9c79-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2025_1c0d9c79-en.html)
- Oppegaard, S. M. N., Trygstad, S. C. & Reegård, K. (2025). *Den fremtidige arbeidsdag* (Fafo-rapport 22/2025). Fafo. <https://www.fafo.no/publikasjoner/fafo-rapporter/den-fremtidige-arbeidsdag>
- Oppegaard, S. M. N. (2020). Gig- og plattformøkonomien i den norske arbeidslivsmodellen—Forutsetninger og konsekvenser. En casestudie av Uber Black i Oslo. *Søkelys på arbeidslivet*, 37(3), 168–182. <https://doi.org/10.18261/issn.1504-7989-2020-03-03>
- Oslo Economics. (2022). *Kompetanse- og kunnskapsbehov for det grønne skiftet* (OE-rapport 72/2022). Oslo Economics. <https://osloeconomics.no/wp-content/uploads/2022/11/Kompetanse-og-kunnskapsbehov-for-det-gronne-skiftet.pdf>
- Oxford Research. (2023). *Finansiering av kompetansetiltak i næringslivet* (Rapport 11/2023). Næringslivets hovedorganisasjon. <https://www.nho.no/contentassets/5e28249f8e7047c6812f8e36696e17fa/finansiering-av-kompetansetiltak-i-naringslivet.pdf>
- Oxford Research. (2024). *Kartlegging og analyse av kompetanseforum*. <https://oxfordresearch.no/publications/kartlegging-og-analyse-av-kompetanseforum/>
- Oxford Research. (2026). *Kompetanse og digital teknologi* (Rapport 6/2025).
- Pajarinen, M., Rouvinen, P. & Ekeland, A. (2015a). *Computerization and the Future of Jobs in Norway* (Rapport skrevet på oppdrag for Ludvigsenutvalget).
- Pajarinen, M., Rouvinen, P. & Ekeland, A. (2015b). *Computerization Threatens One-Third of Finnish and Norwegian Employment* (ETLA Brief 34). <http://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-34.pdf>
- Pitas, I., Sotireli, Z., Papaioannidis, C. & Zamioudis, A. (2025). Undergraduate University AI Education: A Survey. I T. Schlippe, E. C. K. Cheng & T. Wang (Red.), *Artificial Intelligence in Education Technologies: New Development and Innovative Practices* (Bd. 228, s. 503–522). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-97-9255-9\\_35](https://doi.org/10.1007/978-981-97-9255-9_35)

- Pollen, P. J. (2022). Hva ville de gamle klassikerne kostet i dag? *Din side Dagbladet 12. februar 2022*. <https://dinside.dagbladet.no/data/hva-ville-de-gamle-klassikerne-kostet-i-dag/61012948>
- Prop. 87 S (2023–2024). *Forsvarsløftet – for Norges trygghet. Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036*. Regjeringen. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-87-s-20232024/id3032217/>
- Rambøll. (2024). *IT i praksis 2024*. Rambøll Management Consulting AS. [https://www.digdir.no/sites/sogn/files/2024-09/IT\\_i\\_praksis\\_2024.pdf](https://www.digdir.no/sites/sogn/files/2024-09/IT_i_praksis_2024.pdf)
- Rambøll. (2025a). *IT i praksis 2025*. <https://www.digdir.no/media/6245/download>
- Rambøll. (2025b). *Kunnskapsgrunnlag om bruk av KI i Spekters medlemsvirksomheter*. <https://www.spekter.no/getfile.php/1327391-1759219597/Dokumenter/Rapporter%20og%20analyser/Rapporter/Ramb%C3%B8ll%202025%20Kunnskapsgrunnlag%20om%20bruk%20av%20KI%20i%20Spekters%20medlemsvirksomheter.pdf>
- Rambøll & Comte Bureau. (2025). *Generativ KI i statlige virksomheter. Hvordan samspiller teknologi, mennesker og organisasjon når vi tar i bruk dette verktøyet?* [https://www.regjeringen.no/contentassets/8c061b0d421f4894b92b1ffa5fb84912/kunnskapsgrunnlag-om-generativ-ki-i-statlige-virksomheter\\_ramboll.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/8c061b0d421f4894b92b1ffa5fb84912/kunnskapsgrunnlag-om-generativ-ki-i-statlige-virksomheter_ramboll.pdf)
- Regjeringen. (2019). *Nasjonal strategi for digital sikkerhetskompetanse*. <https://www.regjeringen.no/contentassets/8ed748d37e504a469874ce936551b4f8/nasjonal-strategi-for-digital-sikkerhetskompetanse.pdf>
- Respons Analyse. (2025). *Akademikerpanel september 2025*. <https://www.akademikerne.no/akademikerpanelet/undersokelser-akademikerpanel>
- Riksrevisjonen. (2024). *Bruk av kunstig intelligens i staten* (Dokument 3:18 (2023-2024)). <https://www.riksrevisjonen.no/globalassets/rapporter/no-2023-2024/Kunstig-intelligens>
- Rohatgi, A. & Hatlevik, O. E. (2025). *Søkelys på digital læring: Sekundæranalyser fra ICILS 2023*. Cappelen Damm Forskning. <https://cdforskning.no/cdf/catalog/book/271>
- Rohatgi, A., Hatlevik, O. E., Gudmundsdottir, G. B., Erstad, O. A. & Björnsson, J. K. (2024). *ICILS 2023: Digital kompetanse og algoritmisk tenkning hos norske niendeklassinger*. Cappelen Damm Forskning. <https://press.nordicopenaccess.no/cdf/catalog/book/219>
- Rudolph, C. W., Rauvola, R. S., Costanza, D. P. & Zacher, H. (2021). *Generations and Generational Differences: Debunking Myths in Organizational Science and Practice and Paving New Paths Forward*. *Journal of Business and Psychology*, 36(6), 945–967. <https://doi.org/10.1007/s10869-020-09715-2>
- Russell, S. & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4. utg.). Pearson.
- Røberg, K. I. K., Seglem, K. B., Dahl, E. M. & Nørgaard, E. (2025). *YS Arbeidslivsbarometer 2025: Når helse møter arbeidsliv*. <https://s35923.pcdn.co/wp-content/uploads/2025/08/Arbeidslivsbarometeret-2025.pdf>
- Rørstad, K. (2025, 9. april). *IKT er det største forskningsområdet i Norge*. SSB. [https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/forskning-og-innovasjon-i-naeringslivet/statistikk/forskning-og-utvikling-i-universitets-og-hogskolesektoren/artikler/IKT\\_er\\_det\\_storste\\_forskningsområdet\\_i\\_Norge](https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/forskning-og-innovasjon-i-naeringslivet/statistikk/forskning-og-utvikling-i-universitets-og-hogskolesektoren/artikler/IKT_er_det_storste_forskningsområdet_i_Norge)
- Samordna opptak. (2025). *Søkertall 2025 og tidligere år – Samordna opptak*. Samordna opptak. <https://www.samordnaopptak.no/om/tall-og-statistikk/sokertall2025.html>
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy* (1. utg.). Urwin University Press.
- Sigma2. (2025). *Meet Olivia: Norway's next supercomputer | Sigma2*. <https://www.sigma2.no/meet-olivia-norways-next-supercomputer>



- Sivathanu, B. & Pillai, R. (2019). Technology and talent analytics for talent management – a game changer for organizational performance. *International Journal of Organizational Analysis*, 28(2), 457–473. <https://doi.org/10.1108/IJOA-01-2019-1634>
- Skatteetaten. (2003). *Melding om likningen for inntektsåret 2001*.
- Skjerpen, T. & Wiik, K. A. (2025). *Befolkningsutviklingen i Norge, Sverige og utvalgte storbyområder* (SSB-rapport 19/2025). SSB.
- Skule, S. & Krüger, I. B. (2021). Skaper digitalisering økt ulikhet? I *Den digitale hverdagen, kapittel 25*. Norges Tekniske Vitenskapsakademi. John Grieg Forlag. <https://www.ntva.no/innsikt/artikler/kapittel-25-skaper-digitalisering-okt-ulikhet>
- SSB. (1982). *Lønnsstatistikk 1982*. [https://www.ssb.no/a/histstat/nos/nos\\_b410.pdf](https://www.ssb.no/a/histstat/nos/nos_b410.pdf)
- SSB. (2011a). *Standard for yrkesklassifisering (STYRK-08)* (Notater 17/2011).
- SSB. (2011b). *Standard for yrkesklassifisering*. <https://www.ssb.no/klasse/klassifikasjoner/7>
- SSB. (2022). *Slik jobber Norge*. SSB. <https://www.ssb.no/virksomheter-foretak-og-regnskap/virksomheter-og-foretak/artikler/slik-jobber-norge>
- SSB. (2025a). *Bruk av IKT i næringslivet* [Statistikk]. <https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/informasjons-og-kommunikasjonsteknologi-ikt/statistikk/bruk-av-ikt-i-naeringslivet>
- SSB. (2025b). *Mange flere har IT-yrker*. <https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/mange-flere-har-it-yrker>
- SSB. (u.å.). *Statistikkbanken* [Statistikk, alle SSB-tabeller]. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/statbank>
- STAMI. (2023). *Arbeidsmiljøet i Norge og EU - en sammenligning* (STAMI-rapport 3/2023). Statens arbeidsmiljøinstitutt. <https://stami.no/publikasjon/arbeidsmiljoet-i-norge-og-eu-en-sammenligning/>
- Støren, L. A., Mark, M. S., Madsen, A. Å., Klitkou, A., Ulvestad, M. E. S. & Tømte, C. (2020). *Arbeidsmarkedet for IKT-kandidater med høyere utdanning* (NIFU-rapport 15/2020). NIFU. <https://www.nifu.no/prosjekter/undersokelse-av-arbeidsmarkedet-for-ikt-relaterete-hoyere-utdanninger/>
- Svalheim, T. L., Skjeldrum, J. O. H., Erraia, J. & Midttømme, K. (2024). KI: betydningen for arbeidsstyrken. En analyse av potensialet for kunstig intelligens-drevet effektivisering i norsk næringsliv. *Samfunnsøkonomen*, (6/2024).
- Svartdal, F. (2023). *Kritisk tenking. I Store norske leksikon*. [https://snl.no/kritisk\\_tenkning](https://snl.no/kritisk_tenkning)
- SØA. (2025). *Arbeidsmarkedet for IKT-spesialister fram mot 2030* (SØA-rapport 6/2025). Samfunnsøkonomisk Analyse AS. <https://samfunnsokonomisk-analyse.no/publikasjoner/arbeidsmarkedet-for-ikt-spesialister-fram-mot-2030>
- Teknisk museum. (2025). *IKT-utstillingen I/O*.
- The Economist. (2019). Will a robot really take your job. *The Economist*. [https://www.economist.com/business/2019/06/27/will-a-robot-really-take-your-job?giftId=YjcxNzA0MjktNGM0Mi00YmU5LTk4ZjYtNzIuOTNjNTlmNDg5&utm\\_campaign=gifted\\_article](https://www.economist.com/business/2019/06/27/will-a-robot-really-take-your-job?giftId=YjcxNzA0MjktNGM0Mi00YmU5LTk4ZjYtNzIuOTNjNTlmNDg5&utm_campaign=gifted_article)
- The White House. (2025). *Winning the Race. America's AI Action Plan*. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2025/07/Americas-AI-Action-Plan.pdf>
- Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460. <https://courses.cs.umbc.edu/471/papers/turing.pdf>

- Tømmerås, A. M. & Thomas, M. J. (2024). *Nasjonale befolkningsframskrivninger 2024: Sammendrag av forutsetninger og resultater* (SSB-rapport 21/2024). SSB. [https://www.ssb.no/befolkning/befolkningsframskrivninger/artikler/nasjonale-befolkningsframskrivninger-2024/\\_/attachment/inline/56957464-1d50-49e9-bc81-2dc79db88829:fcb4afe4b905e2b91a7a998b90c23d392d44ddc/RAPP2024-21.pdf](https://www.ssb.no/befolkning/befolkningsframskrivninger/artikler/nasjonale-befolkningsframskrivninger-2024/_/attachment/inline/56957464-1d50-49e9-bc81-2dc79db88829:fcb4afe4b905e2b91a7a998b90c23d392d44ddc/RAPP2024-21.pdf)
- Udir. (2025a). *Elevtall i videregående skole – utdanningsprogram og trinn* [Statistikk]. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-videregaende-skole/elevtall-i-videregaende-skole/elevtall-vgo-utdanningsprogram/>
- Udir. (2025b). *Fag- og svennebrev – utdanningsprogram* [Statistikk]. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-fag-og-yrkesopplaring/fagbrev/fagbrev-utdanningsprogram/>
- Udir. (2025c). *Lærekontrakter – utdanningsprogram* [Statistikk]. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-fag-og-yrkesopplaring/antall-larlinger/larekontrakter-utdanningsprogram/>
- Udir. (2025d). *Søkere til videregående opplæring – utdanningsprogram* [Statistikk]. Utdanningsdirektoratet. <https://www.udir.no/tall-og-forskning/statistikk/statistikk-videregaende-skole/sokere-vgs/sokere-utdanningsprogram/>
- van der Heijden, K. (2005). *Scenarios: The art of strategic conversation* (2. utg.). John Wiley and Sons, Ltd.
- Vigtel, T. C. (2024). *Framskrivning av tilbud av og etterspørsel etter utdanning mot 2050* (SSB-rapport 48/2024). SSB. [https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/framskriving-av-tilbud-av-og-etterspørsel-etter-utdanning-mot-2050/\\_/attachment/inline/9e0749ea-f5cc-45cc-85f4-99113a282df7:cfd504b4aec677dbda45e7de7008cb87de34253c/RAPP2024-48.pdf](https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/framskriving-av-tilbud-av-og-etterspørsel-etter-utdanning-mot-2050/_/attachment/inline/9e0749ea-f5cc-45cc-85f4-99113a282df7:cfd504b4aec677dbda45e7de7008cb87de34253c/RAPP2024-48.pdf)
- Vigtel, T. C. (2025). *Potensielle effekter på sysselsetting av økt bruk av generativ kunstig intelligens* (SSB-rapport 15/2025). SSB. [https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/potensielle-effekter-pa-sysselsetting-av-okt-bruk-av-generativ-kunstig-intelligens/\\_/attachment/inline/e8f2eeb7-7ad7-496c-88b5-df3cc6922e1b:29b71d084bd0482b4229930874408adf84773ef/NOT2025-15.pdf](https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/potensielle-effekter-pa-sysselsetting-av-okt-bruk-av-generativ-kunstig-intelligens/_/attachment/inline/e8f2eeb7-7ad7-496c-88b5-df3cc6922e1b:29b71d084bd0482b4229930874408adf84773ef/NOT2025-15.pdf)
- Virke. (2024). *Virkes Medlemsundersøkelse Q2 2024* (Rapport fra Virke Analyse april 2024. Tilgjengelig på forespørsel).
- Walther-Zhang, Y. & Rybalka, M. (2025). *Bruken av KI har skutt fart det siste året*. SSB. <https://www.ssb.no/teknologi-og-innovasjon/informasjons-og-kommunikasjonsteknologi-ikt/statistikk/bruk-av-ikt-i-naeringslivet/artikler/bruken-av-ki-har-skutt-fart-det-siste-aret#:~:text=Bruken%20av%20KI%20teknologi%20i,%C3%A9n%20av%20ti%20i%202023>
- Whitelane Research & PA Consulting. (2023). *2023 Nordic IT Sourcing Study. Outsourcing market set to get more competitive*. <https://www.paconsulting.com/services/reimagine-ai-digital-and-data/technology-strategy-and-sourcing/2023-nordic-it-sourcing-study>
- World Economic Forum. (2023). *Jobs of Tomorrow: Large Language Models and Jobs*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Jobs\\_of\\_Tomorrow\\_Generative\\_AI\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Jobs_of_Tomorrow_Generative_AI_2023.pdf)
- World Economic Forum. (2025). *Future of Jobs Report. Insight report*. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025/>
- Xu, X., Qiao, L., Cheng, N., Liu, H. & Zhao, W. (2025). Enhancing self-regulated learning and learning experience in generative AI environments: The critical role of metacognitive support. *British Journal of Educational Technology*, 56(5), 1842–1863. <https://doi.org/10.1111/bjet.13599>





Kompetansebehovsutvalget