



19.01.2021

Norges behov for IKT- kompetanse i dag og framover

Rapport 1-2021

Rapport nr. 1-2021 fra Samfunnsøkonomisk analyse AS
ISBN-nummer: 978-82-8395-103-5
Oppdragsgiver: Abelia, IKT-Norge, NITO, Digital Norway,
Tekna, Negotia og EL og IT Forbundet
Forsidefoto: T.Q. fra Unsplash
Tilgjengelighet: Offentlig
Dato for ferdistilling: 19. januar 2021
Forfattere: Fernanda Winger Eggen, Jonas Måøy,
Rolf Røtnes, Marthe Norberg-Schultz og
Jørgen Ingerød Steen

Samfunnsøkonomisk analyse AS

Borggata 2B
N-0650 Oslo

Org.nr.: 911 737 752
post@samfunnsokonomisk-analyse.no

Forord

Denne rapporten er utarbeidet oppdrag for Abelia, IKT-Norge, NITO, Digital Norway, Tekna, Negotia og EL og IT Forbundet. Organisasjonene er alle opptatt av at Norge utvikler nok IKT-kompetanse til å møte framtidige behov. På denne bakgrunn ble Samfunnsøkonomisk analyse AS bedt om å analysere etterspørselen etter og tilbudet av IKT-kompetanse i det norske arbeidslivet, i dag og framover.

Arbeidet har vært både krevende og givende. I arbeidet har vi hatt meget stor nytte og glede av diskusjoner med en engasjert styringsgruppe bestående av Elin Mathiesen, fagleder analyse i Abelia (leder for styringsgruppen), Marianne Bevum, seniorrådgiver i NITO, Tore Hansen, generalsekretær i Negotia, Liv Dingsør, administrerende direktør i Digital Norway, Geir Aasen, forbundssekretær i EL og IT Forbundet, Christopher Hoff, politisk rådgiver i IKT-Norge, Rasmus Eiternes Guldvik, politisk rådgiver i Tekna, Kjetil Thorvik Brun, leder av teknologi og digitalisering i Abelia. I tillegg har følgende deltatt i møtene: Line Gaare Paulsen, kommunikasjonsdirektør i IKT-Norge, Annita Fjuk, ansvarlig for samarbeid mellom forskning og næringsliv i Digital Norway og Eirik Andreassen, ansvarlig for Omstillingsmotor og regionale partnere i Digital Norway.

På vegne av prosjektgruppen vil jeg takke alle for meget gode og konstruktive diskusjoner.

Oslo, 19. januar 2021

Rolf Røtnes
Prosjektleder
Samfunnsøkonomisk analyse AS

Sammendrag

De siste to tiårene har verden opplevd en teknologisk revolusjon knyttet til IKT, med digitalisering av stadig større deler av informasjonsflyten i samfunnet. Verden er fremdeles i en pågående endring knyttet til denne teknologiske revolusjonen. Med bruk og implementering av IKT følger endringer i både hvilke oppgaver arbeidskraften har, og hvordan disse løses. Dette øker behovet for IKT-kompetanse, knyttet til alt fra utvikling, til produksjon, installasjon og vedlikehold av både maskin- og programvare. Denne rapporten redegjør for SØAs analyse av etterspørselen etter og tilbudet av IKT-kompetanse i det norske arbeidslivet.

Veksten i bruk av IKT øker behovet for IKT-kompetanse i arbeidsmarkedet

Digitaliseringen de siste 30 årene har ført til betydelig vekst i både i næringer som produserer IKT eller som bidrar til at IKT blir tatt i bruk, i antall sysselsatte med formell IKT-utdanning og i antall lønnstakere med IKT-yrker. IKT-næringene er blant de raskest voksende næringene i landet. Antall sysselsatte med formell IKT-utdanning har økt med om lag 40 prosent i perioden 2009–2019. Til sammenligning har den samlede sysselsettingen i Norge økt med 8 prosent i samme periode. De siste fire årene har samtidig antall lønnstakere i IKT-yrker økt tre ganger raskere enn resten av arbeidsmarkedet.

Tilbudet av IKT-kompetanse avhenger særlig av utdanningstilbudet, opplæring og omskolering gjennom etter- og videreutdanning (EVU) og innvandring av personer med IKT-kompetanse. IKT-fagene er relativt nye som fagretninger og utdanningskapasiteten er bygget opp over tid. De siste ti årene har antall uteksaminerte i IKT-fag fordoblet seg og utgjorde drøyt 3 000 nyutdannede kandidater i 2019. Langt flere studenter søker seg til IKT-utdanningene. I samme periode har deltakelsen i formell videreutdanning innen IKT økt med 10 prosent. Også utenlandske arbeidstakere har bidratt til økt tilgang på IKT-kompetanse i arbeidsmarkedet. Innvandrere utgjør 14 prosent av lønnstakerne i IKT-yrkene, og andelen har økt med om lag to prosentpoeng de siste fire årene. India er det enkeltlandet flest innvandrere i IKT-yrkene kommer fra.

Etter avsluttet utdanning er erfaring og læring i det daglige arbeidet viktigst blant de kildene til læring og kompetanseutvikling, særlig for et fag som er i så rask utvikling som IKT. Etter- og videreutdanning er vesentlig for å støtte opp under livslang læring og kompetanseutvikling i arbeidslivet.

Ifølge SSBs undersøkelse om bruk av IKT i næringslivet (2019) ga 60 prosent av foretakene med ansatte IKT-spesialister opplæring til egne IKT-spesialister for å vedlikeholde og videreutvikle deres kompetanse. Nærmere en tredel av alle private foretak i Norge har også gitt IKT-opplæring til andre ansatte. I tillegg avdekker intervjuer med arbeidsgivere i IKT-næringene, at en del virksomheter driver betydelig bedriftsintern opplæring. Dette er opplæring som ikke nødvendigvis i sin helhet fanges opp av SSBs undersøkelse.

For å løse det samlede omfanget av IKT-oppgaver i næringslivet, suppleres norske leverandører med kjøp av IT-tjenester fra utlandet. I 2019 ble det importert IT-tjenester til en verdi av 32 milliarder kroner, eksporten fra Norge var på 19 milliarder. Norge har derfor et eksportunderskudd på 13 milliarder kroner i handel med IT-tjenester med utlandet, eksportunderskuddet er mer enn doblet siden 2015. Veksten indikerer at norske virksomheter har et økende omfang av IKT-oppgaver som løses av utenlandske leverandører.

Veksten i alle disse størrelsene er uttrykk for den samme underliggende endringen, at digitaliseringen øker behovet for IKT-kompetanse. Det er ingen tegn til at behovene for IKT-kompetanse bremses, tvert imot.

Behov for 40 000 flere sysselsatte med IKT-utdanning i 2030

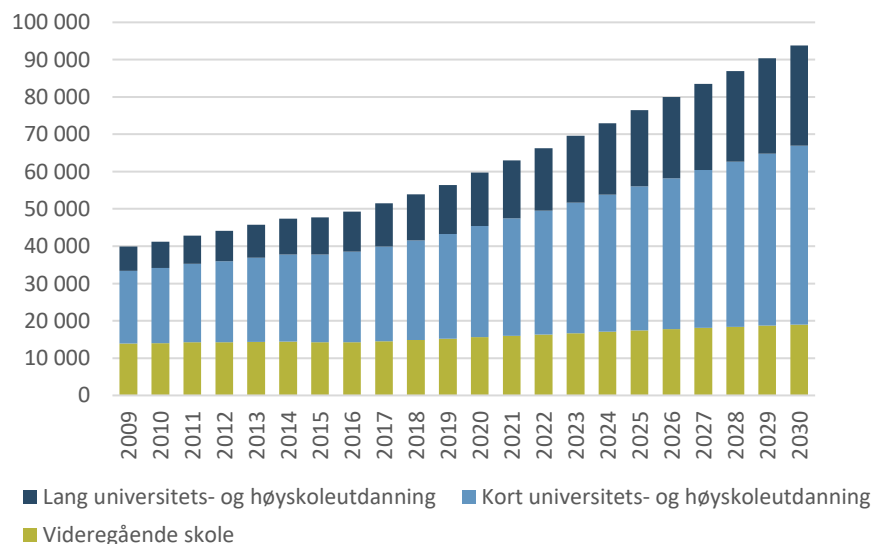
Samfunnsøkonomisk analyses nærings- og kompetansemodell (SØNK) er brukt til å framskrive framtidig sysselsetting av personer med IKT-utdanning fram til 2030. Modellen framskriver den samlede sysselsettingen i landet, fordelt på næringer og de sysselsattes formelle utdanningsbakgrunn, herunder IKT-utdanning. SSBs befolkningsframskrivinger setter rammene for det samlede arbeidstilbudet i økonomien.

Modellen sikrer at alle framskrivinger av sysselsetting er innenfor rammen av det samlede arbeidsmarkedet. I perioder med lav vekst i det samlede arbeidsmarkedet synliggjør modellen at vekst i én næring eller én utdanningsgruppe ikke kan skje uten at andre næringer eller utdanningsgrupper må avgi ressurser til det som vokser. Synliggjøring av at ulike utdanningsbehov må veies opp mot hverandre er en fordel ved denne modellen.

Framskrivningen av næringsstrukturen i modellen forutsetter at de siste årenes trend fortsetter. For enkelt næringer er framskrivningene justert i henhold til kjente prognoser, blant annet i petroleumssektoren der det forventes lavere investeringer fram mot 2030. Innad i næringer forutsetter modellen at kompetansesammensetningen vil utvikles i tråd med de observerte endringene de siste årene. Modellen beregner med dette både virkninger av endringer i næringsstrukturen, men også av endrede kompetansebehov innad i de enkelte næringene.

Modellens framskrivinger tilsier at behovet for antall sysselsatte med IKT-utdanning øker fra rundt 56 000 personer i 2019 til 94 000 personer i 2030, jf. figur A. Behovet øker på alle utdanningsnivåene, men veksten er klart høyest blant de som fullfører lang høyere utdanning.

Figur A Framskrevet antall sysselsatte med IKT-utdanning, fordelt på høyeste fullførte utdanningsnivå.



Kilde: SØNK.

Framskrivningene tilsier en årlig netto økning i antall sysselsatte med IKT-utdanning på i underkant av 3 500 personer fram mot 2030. Det tilsvarer en samlet vekst på 66 prosent i perioden. Til sammenligning

framskriver modellen en samlet sysselsettingsvekst i økonomien på 5 prosent. Den høye veksten tilsier også at sysselsatte med IKT-utdanning vil utgjøre en større andel av den samlede sysselsettingen i 2030.

Det er to drivere bak økningen i sysselsatte med IKT-utdanning; økt sysselsetting i IKT-næringer og økt innslag av sysselsatte med IKT-utdanning innen andre næringer. Den sistnevnte effekten er klart viktigst, og understøtter at behovet for personer med IKT-kompetanse øker i så godt som alle næringer.

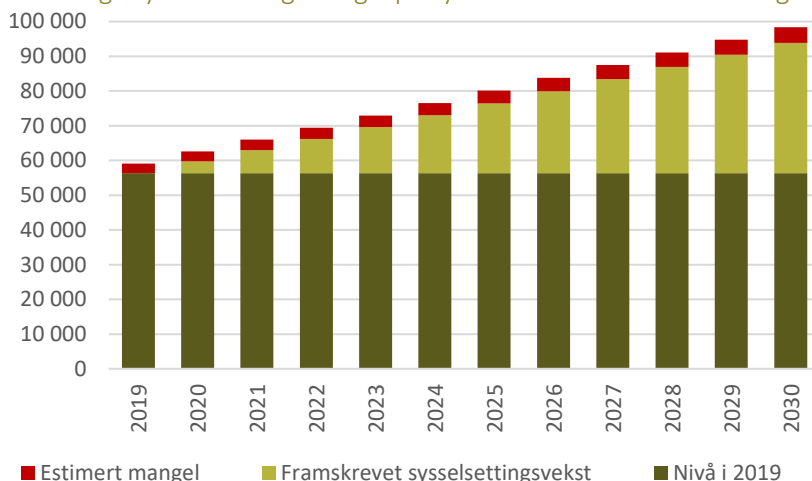
Mer enn 3 000 ubesatte IKT-stillinger i 2020, det faktiske behovet er trolig større

Framskrivingen over tar ikke direkte inn over seg at virksomheter i dag ikke klarer å rekruttere tilstrekkelige antall personer med relevant IKT-kompetanse. Spørreundersøkelser, litteratur og intervjuer over flere år indikerer at norske arbeidsgivere har et betydelig udekket kompetansebehov innen IKT.

I NAVs årlige bedriftsundersøkelse tallfestes den anslåtte mangelen på arbeidskraft i ulike yrkesgrupper. I 2020 estimerer undersøkelsen at det er 3 250 ubesatte IKT-stillinger i Norge (NAV, 2020). Den estimerte mangelen er klart størst blant programvare- og applikasjonsutviklere. I perioden 2017–2019 tilsvarte den estimerte mangelen på arbeidskraft på 4,8 prosent av antallet lønnstakere i de samme IKT-yrkene, omtalt som en *stramhetsindikator* for arbeidsmarkedet.

Lønnstakere i IKT-yrker og sysselsatte med IKT-utdanning er ulike grupper i arbeidsmarkedet, men den underliggende mangelen er etter vår vurdering sammenlignbar. Det samlede behovet for sysselsatte er derfor større enn antall registrerte sysselsatte med IKT-utdanning i figur A. Gitt en stramhetsindikator på 4,8 prosent mangler det anslagsvis 2 700 sysselsatte med IKT-utdanning i 2019. Dette øker til 4 500 sysselsatte i 2030. Den estimerte mangelen kommer i tillegg til framskrivingen av sysselsatte med IKT-utdanning. Det reelle behovet i 2030 øker derfor til nærmere 100 000 sysselsatte med IKT-utdanning, jf. figur B.

Figur B Framskrevet utvikling i sysselsatte og mangel på sysselsatte med IKT-utdanning



Kilde: SØNK.

En vurdering av hvordan mangelen på kompetanse utvikles framover er naturligvis usikker, og må ta inn over seg flere hensyn. Å realisere utviklingen i det lysegrønne feltet i figur B forutsetter at samfunnet evner

å utdanne eller rekruttere personer med IKT-utdanning, det krever både økt tilbud og gjennomføring av IKT-utdanning. Videre påvirkes utviklingen i det samlede tilbudet av personer med IKT-utdanning i det norske arbeidsmarkedet av antall som går ut av arbeidsmarkedet med pensjon, innvandring av personer med IKT-utdanning, norske studenter i utlandet og utenlandske studenter i Norge.

At relativt få sysselsatte med IKT-utdanning går av med pensjon de neste årene skaper et mulighetsrom for å sikre økt tilgang på IKT-kompetanse i arbeidsmarkedet, ved å utdanne flere i IKT-fag. Etter hvert vil flere av de nyutdannede måtte fylle rollen til personer som går ut av arbeidsmarkedet. Å rekruttere IKT-kompetanse fra utlandet er også en utfordring framover, fordi veldig mange andre land står overfor de samme behovene og utfordringene.

Dersom samfunnet ikke evner å sikre tilstrekkelig tilførsel av personer med IKT-utdanning vil den frem-skrevne sysselsettingsveksten bli lavere, og den estimerte mangelen øke.

Mangel på IKT-kompetanse i arbeidslivet er et samfunnsøkonomisk tap

Konsekvensen av manglende tilgang på relevant kompetanse er at produksjonen enten blir lavere enn ønskelig eller av dårligere kvalitet. Fordi IKT også påvirker produktiviteten i virksomheter som anvender teknologien, vil mindre teknologibruk eller dårligere oppgaveløsning innen IKT også svekke den generelle produktivitetsutviklingen i samfunnet. Det resulterer i lavere vekst i verdiskaping enn hva som ellers vil være tilfelle. Veksten vil være lavere inntil eventuelt kompetansegap dekkes.

Beregninger viser at IKT-næringene, gjennom egen produksjon og leveranser til andre næringer, har bidratt til 80 prosent av den samlede produktivitetsøkningen i Norge i perioden 2003–2017. Mangel på IKT-kompetanse hindrer digitalisering og implementering av ny teknologi i virksomhetene. Jo vanskeligere det er å få nødvendig kvalifisert arbeidskraft til å bruke den nye teknologien, desto senere vil den teknologiske utviklingen gå, siden lønnsomheten av nyinvesteringer er tilsvarende svekket. Dette vil også påvirke den samlede produktivitetsveksten og norske virksomheters konkurransevne på lang sikt.

Omfanget av denne effekten kan visualiseres med en beregning basert på den forventede produktivitetsveksten framover. I regjeringens perspektivmelding fra 2017 er den gjennomsnittlige produktivitetsveksten i perioden 2016–2060 anslått til 1,5 prosent per år. Forutsatt at IKT utgjør den samme andelen av den samlede produktivitetsveksten de kommende årene, ville produktivitetsveksten vært høyere dersom behovene for IKT-kompetanse dekkes. Merk at en slik beregning avhenger både av forutsetninger om framtidig produktivitetsvekst og IKT sin andel av bidraget.

Basert på denne metoden kan den tapte verdiskapingen av mangelen i et normalår anslås til om lag 2 milliarder 2019-kroner i tapt verdiskaping.

Høyere utdanningskapasitet innen IKT styrker framtidig verdiskaping i Norge

Fram mot 2030 tilsier våre framskrivinger at antall sysselsatte med IKT-utdanning bør øke med mer enn 40 000 personer, sammenlignet med 2019. Å realisere et tilstrekkelig arbeidstilbud for å dekke disse behovene forutsetter at kompetanseutvikling innen IKT prioriteres i de kommende årene.

Utviklingen på tilbudssiden i markedet for IKT-kompetanse baserer seg på forutsetninger som er usikre. Vår vurdering er at det er større risiko for at tilgangen på kompetanse blir for liten, enn for stor i løpet av analyseperioden. Det tilsier et behov for økt veksttakt i IKT-utdanningen i Norge.

Etter vår vurdering bør antall studieplasser økes i et raskere tempo enn vi har sett over de siste 5-10 årene. Det vil ta tid å dekke behovet for IKT-utdannede i det norske arbeidsmarkedet, ikke minst fordi det er behov for flere kandidater med mastergrad. Vår anbefaling er at det allerede høsten 2021 opprettes 1500 nye studieplasser innen IKT-fag.

Anbefalingene må også sees på bakgrunn av at Norge har en særlig stor omstillingsutfordring, som følge av gradvis nedtrapping av leverandørvirksomheten til petroleumssektoren. Økt IKT-utdanning vil styrke framtidige nye eksportnæringer. Vår vurdering er at det er langt mer risikofylt for samfunnet å utdanne for få med nøkkelkompetanse innen IKT, enn for mange.

Økt innvandring av IKT-personell er et alternativ til å øke utdanningskapasiteten. Det er imidlertid ikke opplagt at det er mulig i særlig omfang. Våre intervjuer tyder på to forhold som i stor grad begrenser mulighetene for import av arbeidskraft. For det første er mangelen på IKT-kompetanse minst like stor i andre europeiske land, både på samfunnsnivå og i næringslivet. For det andre har Norge mer enn andre land krav til å beherske det nasjonale språket, og særlig ved arbeid i og for offentlig sektor.

Uansett utdanningskapasitet spiller EVU en stor rolle for hvordan samfunnets samlede IKT-kompetanse kan økes. EVU er viktig både for de som har formell IKT-kompetanse, de som har opparbeidet ikke-formell kompetanse og personer som eventuelt skal omstilles fra andre næringer og oppgaver. EVU er særlig viktig innenfor et fagfelt som utvikler seg så raskt som IKT.

Innhold

Forord	III
Sammendrag	IV
1 Innledning	1
1.1 Definisjoner	1
1.2 Metoder	4
1.3 Disposisjon	5
2 IKT – en basisteknologi som nå brukes overalt	6
2.1 IKT er en basisteknologi i samfunnet	6
2.2 Norske virksomheter tar i bruk IKT, men i mindre grad enn andre nordiske land	7
2.3 Koronapandemien øker IKT-behovet	9
3 Veksten i bruk av IKT, øker behovet for IKT-kompetanse	11
3.1 IKT-næringen er blant landets raskest voksende næringer	11
3.2 Vekst i antall sysselsatte med IKT-utdanning	13
3.3 Også antall lønnstakere i IKT-yrker øker mer enn samlet sysselsetting	17
3.4 Innføring av digital teknologi øker behovet for digitale ferdigheter i arbeidsmarkedet	20
3.5 Norge kjøper IKT-tjenester fra utlandet for 32 milliarder kroner	22
4 Å dekke behovene forutsetter at arbeidsstyrken har nok IKT-kompetanse	24
4.1 Studietilbudet innen IKT har økt de siste ti årene	24
4.2 Etter- og videreutdanning er sentralt for å dekke kompetansebehovene innen IKT	28
4.3 En økende andel av lønnstakerne i IKT-yrker er innvandrere	31
4.4 Lønnstakere i IKT-yrker er yngre enn andre yrkesgrupper og kan ha lavere pensjonering de nærmeste årene	33
5 Behov for mer enn 40 000 flere sysselsatte med IKT-utdanning i 2030	34
5.1 Antakelser om næringssammensetning og demografisk utvikling danner grunnlag	34
5.2 IKT-næringene har klart høyest vekst i framskrivingene	36
5.3 Antall sysselsatte med IKT-utdanning øker med nesten 70 prosent i framskrivingene	38
6 Næringslivet har udekkede kompetansebehov innen IKT	40
6.1 Mange arbeidsgivere har utfordringer med å dekke sine kompetansebehov innen IKT	40
6.2 Lønnsveksten blant de med IKT-utdanning er høyere enn gjennomsnittet	42
6.3 Mer enn 3 000 IKT-stillinger er ubesatte i 2020	43
6.4 Usikkerhet indikerer at tilgangen på sysselsatte med IKT-utdanning kan bli for liten	45
7 Å øke utdanningskapasiteten innen IKT er strategisk viktig for Norge	48
7.1 Mangel på IKT-kompetanse fører til et produksjonstap for landet	48
7.2 Høyere utdanningskapasitet innen IKT styrker framtidig verdiskaping i Norge	50
8 Vedlegg – Intervjuede personer	53
9 Referanser	54

1 Innledning

Samfunnsøkonomisk analyse AS (SØA) har på oppdrag for Abelia, IKT-Norge, NITO, Digital Norway, Tekna, Negotia og EI og IT Forbundet gjennomført en detaljert analyse av etterspørselen etter og tilbudet av IKT-kompetanse i det norske arbeidslivet, i dag og framover. Rapporten gir informasjon om antall personer med IKT-kompetanse i arbeidslivet ved utgangen av 2019 og en framskriving av utviklingen i behovet for denne type kompetanse.

Rapporten har hovedsakelig rettet oppmerksomhet mot etterspørsel etter og tilbud av personer med formell IKT-kompetanse, vel vitende om at også opparbeidet kompetanse gjennom arbeid og ikke-formell etter- og videreutdanning er svært viktig for å møte framtidige behov for IKT-kompetanse. Avgrensningen er gjort dels for å vurdere utfordringene som spesifikt knytter seg til om formell IKT-kompetanse øker i takt med behovet, men også fordi det er her det foreligger mest data. Det er imidlertid betydelig samvariasjon i utviklingen av formell og ikke-formell IKT-kompetanse, slik at økning i det ene er også en indikator for økning i det andre.

Rapporten drøfter også sannsynligheten for at det kan oppstå situasjoner der næringslivets behov for IKT-kompetanse forblir udekket over tid. Hvordan dette kan føre til tapt verdiskaping som følge av at norske virksomheter ikke får realisert sitt fullstendige potensial drøftes også.

I dette kapitlet gjør vi kort rede for sentrale definisjoner og avgrensninger for analysen, samt metodene vi har benyttet. Avslutningsvis i kapitlet beskrives også rapportens disposisjon nærmere.

1.1 Definisjoner

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) er en «samlebetegnelse for teknologi for innhenting, overføring, bearbeiding, lagring og presentasjon av

informasjon».¹ Dette kan forstås som utvikling og modifisering av både maskin- og programvare.

For å kunne ta i bruk ny teknologi og realisere nye muligheter i arbeidslivet, må arbeidskraften ha den rette kompetansen. Kompetansebegrepet i seg selv er svært omfattende, og kan defineres på ulike måter. I denne analysen legger vi til grunn en definisjon for kompetansebegrepet som omfatter kunnskap, forståelse og ferdigheter, jf. NOU (2018: 2).

Kompetansen arbeidskraften har kan være tilegnet gjennom formelle utdanningsløp, ikke-formelle kurs og annen organisert opplæring, eller være selv lært gjennom andre uformelle kanaler.

Med utgangspunkt i ovennevnte kompetansebegrep, er det nødvendig å tydeliggjøre hva som menes med *IKT-kompetanse*, som også kan forstås på ulike måter. Primært legger vi til grunn at IKT-kompetanse brukes om kompetanse knyttet til utvikling, produksjon, tilpasning, installasjon og vedlikehold av digital maskinvare og tilhørende programvare. Denne forståelsen er tettest knyttet til mulighetene for utvikling og implementering av informasjons- og kommunikasjonsteknologien i seg selv.

IKT-kompetanse kan imidlertid også brukes om mer såkalte «myke kunnskaper», som bruk av teknologi for å skape uttrykk eller til å kommunisere mellom virksomheter, kunder og digitale enheter.

Denne mykere kompetansen er like viktig for samfunnet, men handler i større grad om evnen til å ta i bruk tilrettelagte digitale løsninger. Vi omtaler denne type kompetanse som befolkningens *digitale ferdigheter* i denne rapporten. I denne rapporten rettes oppmerksomheten primært mot utvikling i det vi omtaler som IKT-kompetanse.

¹ Definisjonen er hentet fra Store norske leksikon.

Som nevnt kan kompetanse være både formell og ikke-formell. Innen IKT er det ingen beskyttede titler, og det er derfor ikke slik at antall personer som har fullført en form for IKT-spesifikk *utdanning* representerer det samlede omfanget av personer med relevant IKT-kompetanse. Tilgjengelig statistikk gir imidlertid best data for befolkningens formelle utdanningsbakgrunn, og vi legger derfor hovedsakelig vekt på disse for å forstå utviklingen av IKT-kompetanse i samfunnet.

For å fange opp de ulike måtene kompetanse kan være tilegnet på, analyseres IKT-kompetanse imidlertid med bakgrunn i flere innfallsvinkler. Dette inkluderer sysselsattes utdanningsbakgrunn, lønnstakernes yrkeskoder og utvikling i IKT-næringer. Under redegjøres det for de statistiske definisjonene vi legger til grunn for disse tre innfallsvinklene.

Definisjon av IKT-utdanning

For å tallfeste omfang og utvikling må det tas utgangspunkt i tilgjengelig statistikk. Det betyr i praksis å ta utgangspunkt i de sysselsattes formelle utdanningsbakgrunn. I dette prosjektet tar vi utgangspunkt i Norsk standard for utdanningsgruppering (NUS), for å definere IKT-spesifikk formell utdanning på alle utdanningsnivåer. Statistikken teller sysselsatte etter høyeste fullførte utdanningsnivå.

I analysen deles utdanningsnivået i tre grupper, henholdsvis videregående skole, kort høyere utdanning og lang høyere utdanning.

Videregående skole inkluderer i denne sammenheng personer som har fullført yrkesfaglig eller studiespesialiserende videregående opplæring. Også personer som har fullført utdanning ved fagskoler inkluderes i denne kategorien, som påbygning til utdanning fra videregående skole. Personer som har påbegynt, men ikke fullført, høyere utdanning vil i de fleste tilfeller være registrert med videregående skole som høyeste fullførte utdanning.

Kort høyere utdanning omfatter personer som har fullført en utdanning ved høyskole eller universitet, med varighet på fire år eller kortere. Dette vil i hovedsak omfatte bachelorstudenter, men også årsstudium og andre kortere utdanningsløp omfattes.

Lang høyere utdanning omfatter personer som har fullført utdanninger ved høyskole eller universitet, med en varighet på mer enn fire år.

IKT-utdanningene inngår i hovedsak i det overordnede fagfeltet «Naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag». Innenfor dette fagfeltet er en egen undergruppe med navnet «Informasjons- og datateknologi», i denne undergruppen finnes flertallet av de relevante utdanningskodene. I tillegg har vi identifisert 34 utdanningskoder der IKT utgjør en betydelig del av utdanningen, jf. tabell 1.1. De fleste av disse er også definert som IKT-utdanninger i Kunnskapsdepartementets Tilstandsrapport for høyere utdanning fra 2018, men inkluderer i tillegg videregående opplæring. Fagkoder som kombinerer IKT med andre fagfelt, for eksempel helsefag, er inkludert i definisjonen. Det er begrunnet med at disse ivaretar behovet for tverrfaglighet når det kommer til IKT i arbeidsmarkedet.

Som det framgår av navnene på utdanningsgruppene de enkelte utdanningskodene inngår i, kan IKT-utdanninger inneholde svært ulike typer kompetanse. Denne heterogeniteten innebærer at det kan være mangel på spesifikke kompetansegrupper blant de med IKT-utdanning, selv om personer med annen type IKT-utdanning står uten arbeid.

IKT-kompetanse som ikke kan fanges opp av arbeidstakernes formelle utdanningsbakgrunn vil, så langt som mulig, belyses ved bruk av andre kilder.

Tabell 1.1 Utdanningskoder som inngår i definisjonen av IKT-utdanning

Utdanningsgruppe	NUS-koder
Informasjons- og datateknologi	354101-354999
	454101-454999
	554101-554999
	654101-654999
	754101-754999
854101-854999	
Annen språkvitenskapelige utdanning	611703, 611706, 711705, 711726, 711729
Medie- og informasjonsfag	635103, 635111, 635114, 635115, 635119, 635199, 735115, 835104
Andre naturvitenskapelige fag, håndverksfag og tekniske fag	656901, 659904, 659905, 659926, 659931
Sikkerhetsfag	682904, 782902, 782910, 882902
Ingeniørfag innen IKT	655108, 755105, 755113
Øvrige fagkoder	716409, 724905, 541121, 549908, 653103, 753905, 656901, 769915

Note: Første tall i NUS-koden identifiserer utdanningsnivå.
Kilde: Norsk standard for utdanningsgruppering, SSB.

Definisjon av IKT-yrker

Antall personer som arbeider i IKT-yrker er også et relevant mål på IKT-kompetanse. Derfor vil data for IKT-yrker supplere data for IKT utdanning i forståelsen av behovet for IKT-kompetanse.

For å definere relevante yrker, tar vi utgangspunkt i Standard for yrkesklassifisering (STYRK-08). Vi har inkludert yrkeskoder for henholdsvis rådgivere, teknikere og installatører i definisjonen, jf. tabell 1.2. Med yrkeskodene kan disse også fordeles på mer detaljerte nivåer i analysen.

Det er viktig å være klar over at yrkesstatistikken kun fanger opp lønnstakere, eller ansatte, i virksomheter. Selvstendig næringsdrivende faller dermed utenfor akkurat denne statistikken. Det skyldes at yrkeskode registreres av arbeidsgiver, når opplysninger om lønnstakerne meldes inn i a-ordningen. At det er arbeidsgiver som definerer yrkeskoden er

også en mulig feilkilde i denne statistikken. Det er usikkert i hvilken grad arbeidsgivere registrerer ansatte med den korrekte yrkeskoden. Hvilke arbeidsoppgaver den ansatte har, kan også endres over tid, uten at yrkeskoden nødvendigvis endres.

Tabell 1.2 Yrkeskoder som inngår i definisjonen av IKT-yrker

Yrke	STYRK-08
IKT-rådgivere	2511-2529
IKT-teknikere	3511-3522
Tele- og IKT-installatører	7422
Ledere av IKT-enheter	1330

Kilde: Standard for yrkesklassifisering, SSB.

Definisjon av IKT-næringen

For å definere IKT-næringen tar vi utgangspunkt i Standard for næringsgruppering (SN2007), også kalt NACE-nomenklaturet. I litteratur defineres IKT-næringen ofte med det øverste aggregeringsnivået i standarden, «Informasjon og kommunikasjon». Denne omfatter næringer fra og med 58 til og med 63 i nomenklaturet. Det innebærer at forlagsvirksomhet, produksjon og distribusjon av innhold til musikk, film og fjernsyn, telekommunikasjon og informasjonsteknologi inngår i definisjonen.

I dette prosjektet rettes oppmerksomheten mot IKT-næringens funksjon som leverandør av IKT-tjenester og digital teknologi. Som følge av det er det hensiktsmessig å bruke en mer avgrenset definisjon av næringen, jf. tabell 1.3.

Tabell 1.3 NACE-koder som inngår i definisjonen av IKT-næringene

Navn på næring	NACE
Telekommunikasjon	61
Tjenester tilknyttet informasjonsteknologi	62
Informasjonstjenester	63

Kilde: Standard for næringsgruppering, SSB.

Telekommunikasjon omfatter levering av telekommunikasjonstjenester og tilhørende aktiviteter. Denne delen av næringen tar ikke del i produksjon

av innhold som overføres ved bruk av telekommunikasjonsinfrastrukturen. Informasjonsteknologi (IT-tjenester) omfatter oppgaver knyttet til utvikling av både program- og maskinvare, samt drift av digital infrastruktur i virksomheter og husholdninger.

Kjernen av digitale teknologi- og tjenesteleverandører finnes i næringene for tjenester tilknyttet informasjonsteknologi og informasjonstjenester. Telekommunikasjon inkluderes i definisjonen som følge av at den digitale teknologien har medført en konvergens, og delvis sammensmelting, av disse næringenes aktiviteter og teknologi.

Med denne definisjonen er det enkelte teknologi- og tjenesteleverandører som faller utenfor. Dette gjelder blant annet aktører i næring 58.2 Utgivelse av programvare og i 72.19 Annen forskning og annet utviklingsarbeid innen naturvitenskap og teknikk.

Det kan også være aktuelt å la produksjon av teknologi som er nært koblet til IKT-utviklingen inngå i IKT-næringene OECD (2017) inkluderer næring 26 Produksjon av datamaskiner og elektroniske og optiske produkter i definisjonen av IKT-næringene, i tillegg til næringene nevnt over.² Denne næringen utgjør 0,3 prosent av sysselsettingen i Norge.

Både størrelsene knyttet til utgivelse av programvare, IKT-relevant FoU og industriproduksjon belyses eksplisitt der det er mulig, men er på et for detaljert nivå til å ivareta i alle deler av analysen.

Videre kan det være aktuelt å koble internetthandel til IKT-næringene. Dette er imidlertid næringene som vel så logisk kan tenkes som digitaliserte logistikk-næringene. Vi har derfor ikke belyst disse eksplisitt i denne analysen.

1.2 Metoder

I denne analysen framskrives sysselsatte med IKT-utdanning, med utgangspunkt i 1) hvor stor arbeidsstyrken mest sannsynlig vil være framover og 2) hvordan sannsynlige næringsendringer vil påvirke sysselsettingen av personer med IKT-utdanning.

Utgangspunktet for analysen i denne rapporten er detaljert statistikk om arbeidsmarkedet. Analysen benytter SSBs registerbaserte sysselsettingsstatistikk til å analysere IKT-kompetanse i arbeidsmarkedet fra ulike perspektiver, med hensyn til utdanningsbakgrunn, yrke og næring.

SSBs registerbaserte sysselsettingsstatistikk omfatter lønnsstakere og selvstendig næringsdrivende som er registrert bosatt i Norge, og som jobber hos arbeidsgivere i Norge.³ Statistikken teller sysselsatte i en referanseuke i november hvert år. Hver sysselsatt er registrert med ett arbeidsforhold. Hovedkilden til statistikken er a-ordningen, som sammenstiller arbeidsgiveres rapportering til henholdsvis NAV, Skatteetaten og SSB.⁴ Den registerbaserte sysselsettingen gjør det mulig å analysere sysselsettingen fordelt på detaljerte nivåer for næring, utdanning, yrke og geografi.

I analysen framskrives sysselsettingsutviklingen for økonomien generelt, og sysselsatte med IKT-utdanning spesielt, fram til 2030. Fordelen med dette er at modellen fanger opp utviklingen i antall sysselsatte med IKT-utdanning både i og utenfor IKT-næringene. Framskrivningene er beregnet med Samfunnsøkonomisk analyses nærings- og kompetansesmodell (SØNK). Modellen framskriver en sannsynlig utvikling i samlet sysselsetting basert på en observert utvikling, samt spesifikke vurderinger knyttet til enkelt-næringene. Det tas utgangspunkt i

² OECD inkluderer følgende NACE-næringene i sin analyse av sysselsettingsutviklingen i IKT-næringene: 26, 58.2, 61, 62 og 63.

³ Kriteriet for å registreres som bosatt er at det er forventet at personen skal oppholde seg i landet i mer enn seks måneder.

⁴ A-ordningen ble innført som hovedkilde i 2015. Før 2015 ble statistikken sammenstilt fra flere separate kilder.

SSBs befolkningsframskrivninger for antall bosatte personer i arbeidsfør alder, og forutsetninger om arbeidsmarkedsdeltakelse.

Tallgrunnlaget i SØNK er også basert på SSB registerbaserte sysselsettingsstatistikk. Modellen er bygget opp med 2-siffer næringsinndeling fra Standard for næringsgruppering (SN2007). Av tekniske hensyn er enkelte næringer slått sammen. Tallgrunnlaget består derfor av 71 næringsgrupper, mot 88 som er i NACE-nomenklaturen. Innenfor hver næring inneholder modellen informasjon om de sysselsattes formelle utdanningsbakgrunn, både med høyeste fullførte utdanningsnivå og fagretning. Det originale tallgrunnlaget i modellen gjelder for årene 2003-2017. Tall om næringsstrukturen er oppdatert til siste tilgjengelige år, som er 2019.

For å isolere sysselsatte med IKT-utdanning, er det originale tallgrunnlaget i modellen supplert med mer detaljert statistikk om de sysselsattes utdanningsbakgrunn fra Microdata.no. Siste tilgjengelige år for dette tallgrunnlaget er 2015. Sysselsettingen blant IKT-utdannede er derfor framskrevet fra 2015, men størrelsene er kvalitativt kontrollert med mer aggregerte tall som er offentlig tilgjengelige.

Endringer i næringsstrukturen og kompetansesammensetningen (utdanningsnivå og fagretning) innad i næringer framskrives basert på den observerte utviklingen de siste ti årene. Dersom sysselsettingen i én næring øker relativt mer enn befolkningsveksten, må sysselsettingen øke relativt mindre i andre næringer. Det følger av at den samlede sysselsettingen bestemmes av den tilgjengelige arbeidsstyrken. Modellen unngår med denne oppbyggingen å framskrive en framtidig sysselsetting som enten forutsetter betydelig høyere befolkningsvekst enn det SSBs framskrivninger tilsier, eller at arbeidsmarkedsdeltakelsen må øke betydelig for å realisere resultatene. En viktig fordel med å ta utgangspunkt i begrensninger satt av et samlet tilgjengelig arbeids-

marked er at det blir tydelig at vekst i en næring eller en utdanningsgruppe normalt må konkurrere med andre næringer om den samme arbeidskraften. Slik synliggjøres samfunnsøkonomiske dilemmaer. Uten å ta hensyn til begrensningene befolkningsutviklingene setter, risikerer også framskrivninger som i praksis blir uoppnåelige, og dermed heller ikke kan fungere som veiledning for politikk. SØNK er beskrevet nærmere i kapittel 5.1.

Det er ikke alltid den observerte utviklingen i arbeidsmarkedet de siste ti årene er representativ for hvordan utviklingen blir de kommende ti årene. Modellens mekaniske framskrivninger gjennomgås og justeres derfor kvalitativt. Kunnskapsgrunnlaget for bedre forståelse og tolkning av tallgrunnlaget, samt kvalitative justeringer av framskrivingene, kommer fra litteratur og intervjuer med relevante aktører i arbeidsmarkedet for IKT-kompetanse. Til sammen er 11 ressurspersoner fra næringsliv og academia intervjuet i prosjektet. Det har vært avholdt 2 lengre møter med oppdragsgiverne som styringsgruppe for å diskutere analysens funn.

1.3 Disposisjon

Rapportens første del inneholder en gjennomgang av observerte forhold om utvikling knyttet til bruk av IKT og sysselsatte med IKT-kompetanse, i kapittel 2–4. Kapittel 5 redegjør for framskrivingen av antall sysselsatte med IKT-kompetanse til 2030.

I andre del av rapporten går vi nærmere inn på det som ikke er mulig å observere direkte fra offisielle registre og statistikk. I kapittel 6 kartlegges ulike kilder om udekkede kompetansebehov innen IKT i arbeidslivet, og hvordan mangelen kan utvikles over tid. I kapittel 7 drøftes umiddelbare og langsiktige konsekvenser av udekkede kompetansebehov innen IKT, og vår anbefaling for å sikre tilstrekkelig tilgang på IKT-kompetanse i arbeidslivet.

2 IKT – en basisteknologi som nå brukes overalt

De siste 20 årene har Norge, som resten av verden, opplevd en revolusjonerende utvikling innen IKT. IKT har i seg selv bidratt til at moderne samfunn som tidligere ble omtalt som industrisamfunn, nå heller beskrives med begrep som kunnskapssamfunn eller informasjonssamfunn. IKT har endret både produksjons- og etterspørselsmønstre. Ved å redusere samfunnets transaksjonskostnader, har IKT bidratt til store samfunnsøkonomiske gevinster.

Utviklingen av stadig forbedrede IKT-løsninger omfatter oppgaveløsningen i alle næringer. Alle må forholde seg til IKT på en eller annen måte og i økende grad organiseres både virksomheter og husholdningers hverdag seg i forhold til hvilke IKT løsninger som finnes. Gjennom nye innovasjoner har IKT økt effektiviteten og løftet produktivitetsutviklingen i de fleste land. Dette er meget viktige spørsmål knyttet til effekter av IKT, men faller utenfor problemstillingene i denne rapporten, som er hvordan behovet for spesifikk IKT kompetanse øker i arbeidsmarkedet.

Det er likefullt viktig å understreke at det er få grunner til å forvente at bruken og utviklingen av nye IKT-løsninger vil avta de kommende årene. Tvert imot ser både bruk og utvikling av nye løsninger ut til å tilta. Det er med andre ord usikkerhet knyttet til hvor raskt IKT-bruken i samfunnet vil øke, men det er ikke usikkert at den vil fortsette å øke.

I dette kapitlet presenteres sentrale samfunns- og næringsmessige utviklingstrender. Trendene tilsier at det vil være et økende behov for IKT-kompetanse i Norge og verden, i mange år framover.

2.1 IKT er en basisteknologi i samfunnet

IKT-revolusjonen de siste 20 årene endrer både hvilke oppgaver arbeidskraften har, og hvordan disse løses (Arntz, Gregory, & Zierahn, 2017). Endringene er ikke bare knyttet til at IKT er en ny måte å formidle informasjon på, men også fordi IKT er en

basisteknologi som endrer de fleste produksjonsprosesser i samfunnet og slik påvirker alle og all kompetanseutvikling.

Forskning på den historiske samfunns- og næringsutviklingen har funnet at enkelte basisteknologier spiller en særlig stor rolle for økonomisk vekst. Se (Bresnahan & Trajtenberg, 1995) for en tidlig økonomisk studie.

Basisteknologiene kjennetegnes av at de brukes som innsatsfaktorer i produksjon av en rekke ulike varer og tjenester. Dette legger til rette for at basisteknologien i seg selv utvikles, samtidig som den komplementerer innovasjon og utvikling av andre varer og tjenester. Denne dynamikken understøtter langsiktig økonomisk vekst og økt velferd.

På grunn av sin grunnleggende karakter, går det lenge mellom hver gang nye basisteknologier oppdages og tas i bruk. Lipsey mfl. (2005) argumenterer for at det har vært 24 slike basisteknologier i historien, herunder blant annet trykkekunsten og elektrisiteten. I nyere tid er det IKT, inkludert internett og kunstig intelligens, som har de samme samfunnsendrende egenskapene.

Selv om basisteknologiene har mange anvendelser, finner empiriske undersøkelser at implementeringen er gradvis og varierende på tvers av næringer. Teknologien først tas i bruk i næringer der de nødvendige investeringene er relativt små, deretter vil andre næringer følge ettersom teknologien utvikles (OECD, 2020; Helpman & Trajtenberg, 1996).

En viktig egenskap ved den digitale teknologien er at den kan generere og samle data og informasjon i en betydelig større skala enn tidligere. I sin mest grunnleggende form er denne informasjonen en ustrukturert råvare med liten verdi. Med innsamling, lagring, bearbeiding og distribusjon, kan imidlertid

dataene bli en verdifull innsatsfaktor i produksjonen av både nye og eksisterende varer og tjenester.

OECD (2020) skiller mellom to måter digital teknologi og data som innsatsfaktor påvirker forretningsmodellene i næringslivet. Kombinasjonen av data som genereres, muligheten til å transportere den raskt og trådløst, samt avanserte datanalyser har både en *forbedrende* og *muliggjørende* rolle i virksomhetenes forretningsmodeller.

Som en forbedrende innsatsfaktor kan IKT brukes til å utvikle og effektivisere prosesser og produkter i eksisterende forretningsmodeller. Det kan handle om alt fra mer effektiv koordinering og kommunikasjon mellom ulike ledd i produksjonsprosessen, til utvikling av nye funksjoner for brukere av sluttproduktet. Teknologien endrer imidlertid ikke den grunnleggende forretningsmodellen i virksomhetene. Slike muligheter til implementering av digital teknologi finnes i de fleste næringer.

Der data har en muliggjørende rolle, er ny digital teknologi en forutsetning for selve forretningsmodellen. Denne gruppen virksomheter har en heldigital forretningsmodell, der varene eller tjenestene ikke ville blitt produsert uten store mengder data som samles, transporteres og analyseres med avansert informasjonsteknologi. Digitale plattformer er et eksempel på virksomheter som bygger på slike forretningsmodeller. Disse kan for eksempel fungere som markedsplasser for varer og tjenester (som Amazon, Uber og Airbnb), søkemotorer (som Google og Bing), digitale sosiale møteplasser (som Facebook og Instagram). I Norge har virksomheter rettet seg mot de samme og andre markedene, for eksempel Komplett, Cognite og Legevisitt.

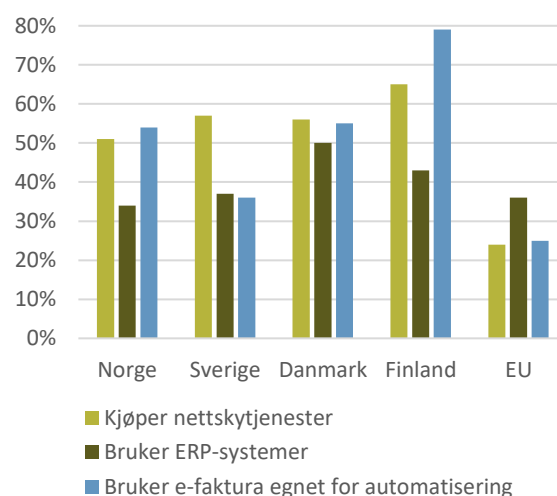
⁵ Virksomheter i finansierings- og forsikringsnæringene er ikke med i undersøkelsen.

2.2 Norske virksomheter tar i bruk IKT, men i mindre grad enn andre nordiske land

Den årlige europeiske undersøkelsen *Bruk av IKT i næringslivet* kartlegger bruk av IKT i private foretak med flere enn 10 ansatte, i Europa og Norge.⁵ I Norge kartlegges i tillegg bruk av IKT i offentlig sektor i en separat undersøkelse. Under refererer vi noen funn fra disse undersøkelsene.

I 2018 kjøpte halvparten av private foretak i Norge skytjenester som tilkobles over internett. Det er en omtrent dobbelt så høy andel som i EU. Nivået er samtidig noe lavere enn i de andre nordiske landene, hvor andelen varierer mellom 56 prosent i Danmark og 65 prosent i Finland, figur 2.1.

Figur 2.1 Andel foretak som kjøper utvalgte IKT-tjenester i 2018



Kilde: Eurostat, isoc.

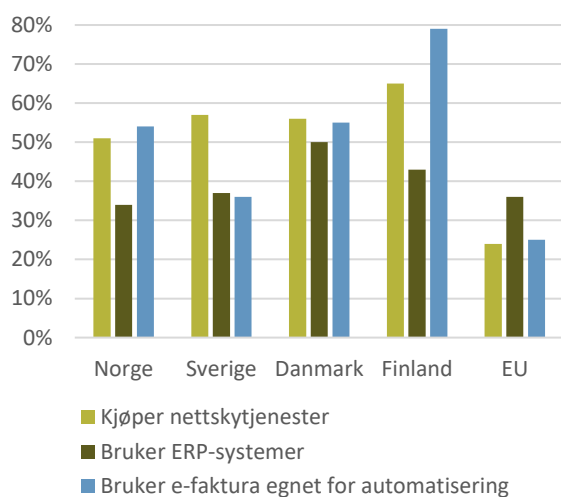
Siden 2014 har andelen av norske foretak som kjøper skytjenester vokst betydelig raskere i Norge enn i de andre landene. I 2020 benytter 64 prosent av alle foretakene skytjenester, som betyr at Norge nå er på nivå med det Finland var i 2018.⁶ Dette indikerer at Norge er inne i en fase der effektiviserende

⁶ Tall for 2020 er ikke tilgjengelig om de andre landene på Eurostat sine nettsider.

kommunikasjonsteknologi tas i bruk i flere næringer og anvendelser.

Bruken av skytjenester varierer imidlertid noe på tvers av næringer. Lavest ligger detaljhandel og overnatting og servering, der henholdsvis 33 og 47 prosent oppgir at de kjøper minst én nettskytjeneste. For alle næringer har andelen vært stigende de siste seks årene undersøkelsen er gjennomført.

Figur 2.2 Andel av foretakene som bruker utvalgte IKT-løsninger i 2018



Kilde: Eurostat, isoc

Undersøkelsen kartlegger også en rekke andre forhold om bruk av IKT i næringslivet. Blant annet bruk av ERP-systemer⁷, som kobler foretakets ulike forretningsfunksjoner som salg, produksjon, distribusjon, regnskap og bemanning i ett system. Også her har Danmark og Finland den klart høyeste andelen av foretak som har implementert slike systemer. Norge ligger omtrent på nivå med Sverige.

Norge ligger imidlertid langt framme når det kommer til foretak som bruker elektronisk fakturering egnet for automatisering. Og er omtrent på nivå med andre land i EU når det kommer til digitalisering av

intern og ekstern kommunikasjon i foretaket, både gjennom digitale forretningsssystemer og nettsider.

Kommuner, fylkeskommuner og statlige virksomheter hatt digitalisering høyt på agendaen i flere år (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019). Bruk av IKT skal bidra til en effektiv forvaltning med høy kvalitet på de offentlige tjenestene.

Med strategiske føringer i bunn har store deler av offentlig sektor tatt i bruk ulike former for IKT. 85 prosent av de statlige virksomhetene, 95 prosent av kommunene og *alle* fylkeskommunene bruker nettskytjenester. Teknologien er et særlig viktig kommunikasjonsverktøy, men er også tatt i bruk til alt fra økonomisystemer, databaser, innkjøpsprosesser og digitale prosjektverktøy (Rybalka, Røgeberg, & Dyngen, 2018).

Virksomhetene dekker sine behov ved å kjøpe IKT-tjenester fra eksterne leverandører

Undersøkelsene over viser at bruken av IKT i arbeidslivet har økt betydelig det siste tiåret, og teknologi implementeres i stadig nye anvendelser. Med bruk og implementering følger også et betydelig behov for kompetanse i arbeidslivet. Behovet knytter seg til alt fra utvikling, til produksjon, installasjon og vedlikehold av både maskin- og programvare.

Virksomheter som bruker digital teknologi, kan i prinsippet dekke sine IKT-relaterte kompetansebehov på to måter. Behovet kan dekke ved å ansette personer med IKT-kompetanse eller å kjøpe eller leie inn IKT-tjenester fra eksterne leverandører. I praksis vil mange virksomheter også kombinere disse to måtene å dekke kompetansebehovet på.

I 2019 hadde om lag 20 prosent av virksomhetene med flere enn ti ansatte i privat næringsliv i Norge ansatt egne IKT-spesialister.⁸ Det er omtrent på

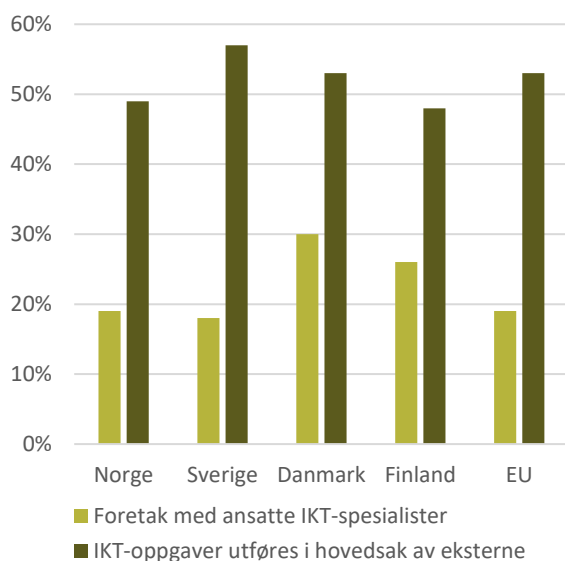
⁷ Enterprise resource planning

⁸ I undersøkelsen er IKT-spesialister definert som personer som hovedsakelig jobber med IKT-relaterte arbeidsoppgaver, og som er i stand til å

håndtere et bredt spekter av slike oppgaver. Undersøkelsen omfatter ikke virksomheter innen forsikrings- og finansieringsvirksomhet.

nivå med gjennomsnittet for EU. Sammenlignet med de andre nordiske landene er andelen på nivå med Sverige, men betydelig lavere enn nivået i Danmark og Finland, jf. figur 2.3.

Figur 2.3 IKT-personell og IKT-tjenester i privat næringsliv i 2019



Kilde: Eurostat, tabell isoc.

Både kapasitet, kompetansekrav og stordriftsfordeler i produksjon av IKT-tjenester gjør at det kan være rasjonelt for virksomheter å kjøpe disse tjenestene fra eksterne leverandører. I næringer der IKT primært er en støttefunksjon, og ikke er en del av virksomhetenes kjerneoppgaver, kan det også være en hensiktsmessig oppgavedeling å kjøpe inn disse tjenestene fra eksterne leverandører.

I 2018 oppga om lag halvparten av foretakene i samme undersøkelse at IKT-oppgaver i hovedsak gjøres av eksterne leverandører. Det gjelder stort sett i alle næringer, med unntak av IKT-næringen, som er den viktigste tilbyderer av slike tjenester.

En grunn til at Norge skårer lavere enn nabolandene i sysselsetting av IKT-personell og kjøp av IKT-tjenester er trolig at norsk næringsliv har en litt annen sammensetning enn nabolandene, større

innslag av mindre foretak og betydelig større koblinger til petroleumssektoren som tidligere har lagt hovedvekt på andre kompetansekrav enn IKT-bruk hos sine leverandører. Veksthastighetene innenfor IKT-næringene i Norge er imidlertid høyere enn i nabolandene, noe som tilsier at også bruken av IKT-tjenester øker mer i Norge enn i nabolandene. Vi kommer tilbake til dette i kapittel 3.

2.3 Koronapandemien øker IKT-behovet

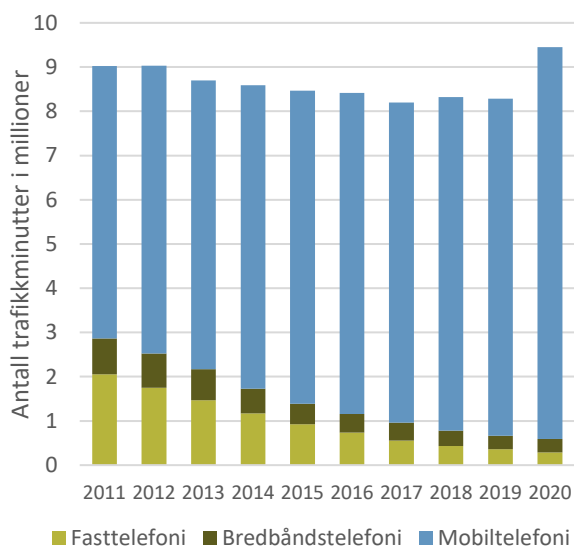
Intervju med ressurspersoner innenfor IKT-virksomheter forteller oss at behovet for IKT-kompetanse hos egne ansatte, samt utvikling og implementering av digitale verktøy, har økt vesentlig siden pandemien brøt ut. Mange arbeider og studerer hjemmefra, og med det kommer et særlig økt behov for å utvide kapasiteten og mulighetene på eksisterende løsninger for fjernarbeid. Sosial distansering har også medført et større behov i husholdningene, som blant annet bruker videosamtale-tjenester og sosiale medier til å kommunisere.

I en spørreundersøkelse gjennomført av Norstat (2020) svarer 80 prosent av virksomhetene at de har gjennomført digitaliseringstiltak som følge av koronapandemien. Undersøkelsen viser at både offentlige og private virksomheter har satt i verk tidligere planlagte digitaliseringstiltak, i tillegg til å planlegge nye tiltak og løsninger.

Behovene som følger med koronapandemien, har gitt betydelig utslag i befolkningens og næringslivets bruk av elektroniske kommunikasjonstjenester.

Etter en fallende trend det siste tiåret var det en betydelig økning i den samlede taletrafikken i kommunikasjonsnettet i første halvår i 2020. Sammenlignet med første halvår i 2019 økte taletrafikken med 14 prosent, jf. figur 2.4.

Figur 2.4 Antall trafikkminutter i første halvår, fordelt på tjenesteleverandør



Kilde: Ekomstatistikken, Nasjonal kommunikasjonsmyndighet.

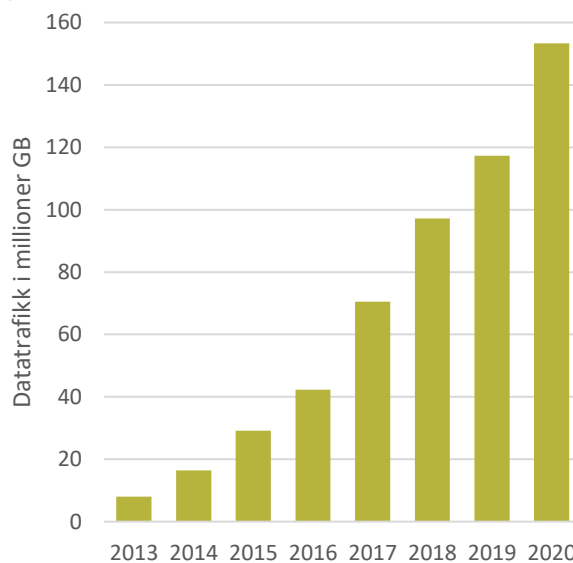
De siste årene har en stadig økende del av både arbeid og digitalt konsum skjedd gjennom mobile nettjenester. Det siste tiåret er datatrafikken i mobilnettet mangedoblet. Igjen observeres det en betydelig tiltakende vekst i første halvår 2020, sammenlignet med de foregående årene.

Med en så rask omstilling har det også vært behov for ytterligere IKT-kompetanse blant de ansatte. Nærmere 40 prosent av offentlige og private virksomheter svarer at de har gitt opplæring til ansatte i bruk av ny teknologi og/eller digitale verktøy som følge av pandemien. I undersøkelsen trekkes det

fram at pandemien har fungert som en vekker for mange, over viktigheten av å prioritere løpende etter- og videreutdanning av egne ansatte for å sikre tilgang på nødvendig IKT-kompetanse.

Også innen helsesektoren har presset for å få på plass nye IKT-løsninger blitt vesentlig sterkere siden pandemien startet. Behovet for løsninger innen smittesporingsteknologi, velferdsteknologi, video-løsninger, og digitale pasientjournaler har vært i særlig vekst i 2020. Oppsummert vil behovene arte seg som ytterligere økt etterspørsel etter IKT-løsninger, og dermed IKT-kompetanse.

Figur 2.5 Datatrafikk for mobilabonnementer i første halvår



Kilde: Ekomstatistikken, Nasjonal kommunikasjonsmyndighet.

3 Veksten i bruk av IKT, øker behovet for IKT-kompetanse

At IKT tas i bruk i flere næringer og til å løse flere og nye oppgaver, øker behov for personer med IKT-kompetanse i de fleste næringer og sektorer. Denne kompetansen er nødvendig for å utvikle, produsere, installere, tilpasse og vedlikeholde teknologien.

I dette kapitlet analyserer vi hvordan den digitale revolusjonen har endret det norske arbeidslivet. Analysen retter oppmerksomheten mot utviklingen i IKT-næringen, antall sysselsatte med formell utdanning innen IKT og antall lønnstakere som arbeider i IKT-yrker. For å forstå den samlede utviklingen i behovet for IKT-kompetanse, ser vi nærmere på alle disse tre indikatorene.

Implementering av ny teknologi i arbeidslivet påvirker ikke bare de IKT-relaterte oppgavene, men også de andre oppgavene i virksomhetene løses på nye måter med digitale verktøy. Det skaper et behov for digitale ferdigheter, også blant de andre arbeidstakerne, for å ta i bruk disse verktøyene i arbeidshverdagen. Dette kommer i tillegg til det vi omtaler som behovet for IKT-kompetanse, og kartlegges avslutningsvis i kapitlet.

Det er verdt å merke seg at analysen i dette kapitlet redegjør for den observerte utviklingen. Det betyr at det er realiserte koblinger mellom tilbud av og etterspørsel etter IKT-kompetanse i økonomien vi analyserer. Tallene belyser derfor ikke kompetansebehov virksomhetene eventuelt ikke har evnet å dekke. Omfanget av det udekkede kompetansebehovet innen IKT analyseres nærmere i kapittel 4.

3.1 IKT-næringen er blant landets raskest voksende næringer

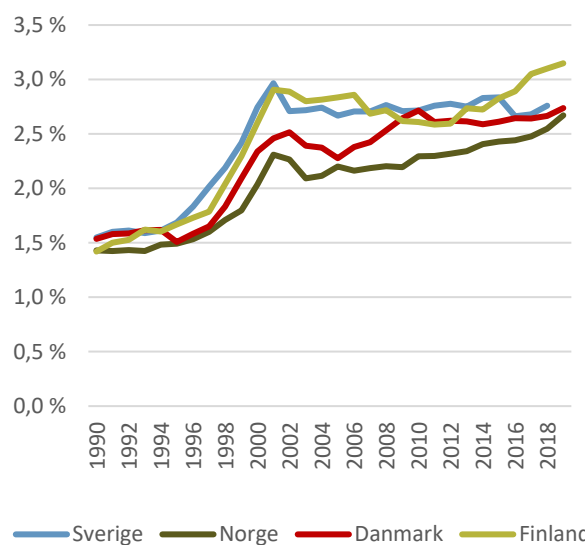
IKT-næringen er teknologi- og tjenesteleverandørene av digitale løsninger til virksomheter, husholdninger og det offentlige. Næringen utvikler, tilpasser, produserer, installerer og vedlikeholder den di-

gitale infrastrukturen og det digitale utstyret befolkningen benytter til arbeid og på fritiden.

Samlet sett sysselsatte IKT-næringen, slik den er definert i kapittel 1.1, i overkant av 67 000 personer i 2019. Inkluderer vi industrinæringer og forlagsvirksomhet med programvare, øker antallet sysselsatte til rundt 84 000. Fra nasjonalregnskapet har vi tall for den langsiktige sysselsettingsutviklingen i IKT-næringene og norsk økonomi, jf. figur 3.1. Siden 1990 er sysselsettingen i IKT-næringene mer enn doblet, og veksten har så å si vært uavbrutt gjennom hele perioden. Unntaket er ved starten av 2000-tallet, da Dotcom-boblen i aksjemarkedene sprakk (Statistisk sentralbyrå, 2011).

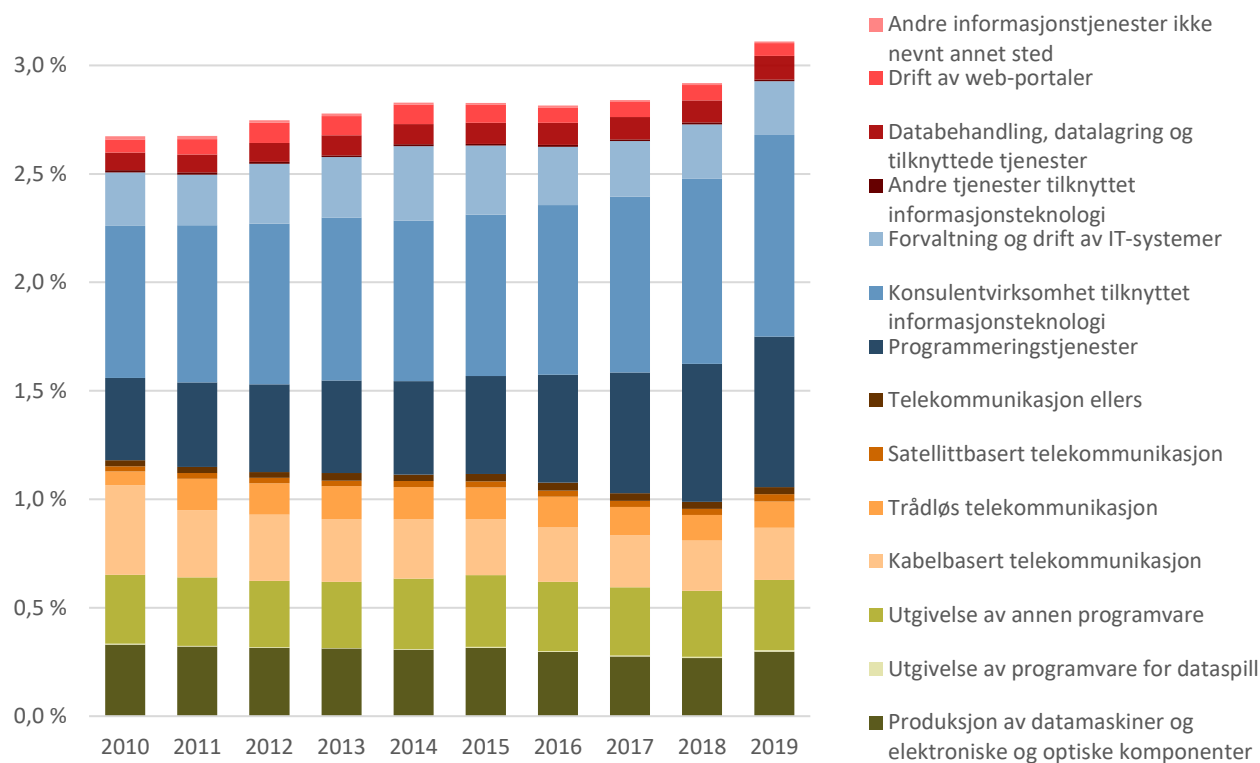
Den gjennomsnittlige årlige sysselsettingsveksten i IKT-næringen har vært om lag tre ganger så høy som for annen markedsrettet virksomhet, i samme periode. Veksten i IKT-næringene har også tiltatt de siste årene. Den høye vekstraten gjør at IKT-næringene har økt fra 1,4 prosent av samlet sysselsetting i 1990, til i underkant av 2,7 prosent i 2019.

Figur 3.1 IKT-næringene som andel av samlet sysselsetting i Sverige, Norge, Danmark og Finland. Årsverk



Kilde: Nasjonalregnskapet, SSB.

Figur 3.2 Sysselsatte i detaljerte IKT-næringer, som andel av samlet sysselsetting i landet.



Kilde: SSB, tabell 11606.

Tilsvarende vekst ser vi IKT-næringene i andre nordiske land. Veksten i Norge har vært noe raskere enn i de andre nordiske landene de siste årene, men norske IKT-næringer utgjør en relativt mindre andel av det samlede arbeidsmarkedet. I 2018 var årsverksandelene for Finland, Sverige og Danmark henholdsvis 3,1, 2,8 og 2,7 prosent, sammenlignet med Norges 2,5 prosent samme år.

Sysselsetningsveksten i IKT-næringene drives av vekst blant teknologi- og tjenesteleverandørene tilknyttet informasjonsteknologi. Innen telekommunikasjon har sysselsettingen hatt en gradvis fallende trend siden starten av 1990-tallet. Dette kan sannsynligvis også sees i sammenheng med en ny arbeidsdeling mellom de to næringsgruppene, med implementeringen av digital teknologi.

Fra 2010 og framover gir SSBs registerbaserte sysselsetningsstatistikk tilgang til en betydelig mer detaljert oversikt over utviklingen innad i IKT-næringene, jf. figur 3.2. I denne oversikten inngår også utgivelse av programvare og produksjon av datamaskiner og elektroniske og optiske komponenter, i tråd med OECDs definisjon av IKT-næringene, jf. kapittel 1.1. Også med denne mer utvidede definisjonen av IKT næringer, øker IKT-næringene som andel av samlet sysselsetting.

Sysselsettingen har økt mest innen programmeringstjenester og konsulentvirksomhet tilknyttet informasjonsteknologi. Innen produksjon av datamaskiner og elektroniske og optiske komponenter, kabelbasert telekommunikasjon, andre tjenester tilknyttet informasjonsteknologi og andre informasjonstjenester ikke nevnt annet sted, har imidlertid sysselsettingen falt noe i samme periode.

Som teknologi- og tjenesteleverandører for digitale løsninger har IKT-næringene et betydelig behov for personer med IKT-kompetanse. Vekst i IKT-næringene øker derfor isolert behovet for personer med IKT-kompetanse i næringslivet. Informanter vi har intervjuet fra ulike typer IKT-virksomheter i dette prosjektet indikerer at behovet særlig er knyttet til personer med formell utdanning innen IKT, og aller mest lang utdanning innen spesifikke fagfelt som IT-sikkerhet og IT-arkitektur. En del virksomheter har etablert interne systemer for opplæring av nyansette og omskolering av eksisterende ansatte, for å dekke sine kompetansebehov.

Vekst i IKT-næringene gir også økning i behovet for personer med kompetanse innen ledelse, salg og andre typer støttefunksjoner i virksomhetene. Dermed vil deler av IKT-næringens vekst også arte seg som vekst i andre kompetansegrupper enn IKT, men IKT-kompetanse er like fullt kjernekompetansen innen disse næringene.

3.2 Vekst i antall sysselsatte med IKT-utdanning

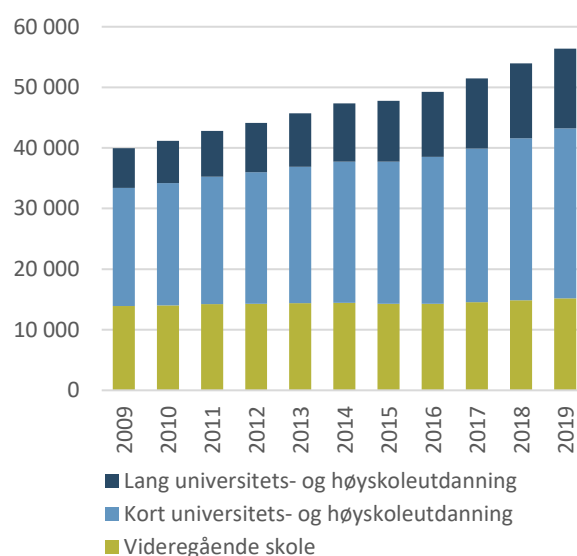
I 2019 var det om lag 56 000 sysselsatte i Norge med formell utdanningsbakgrunn innen IKT. Det utgjorde om lag 2,1 prosent av de sysselsatte.

Halvparten av de sysselsatte med IKT-utdanning har fullført kort høyere utdanning ved universitet eller høyskole. Andelen med videregående skole eller lang høyere utdanning som høyeste fullførte utdanningsnivå var henholdsvis 27 og 23 prosent samme år, jf. figur 3.3.

Til sammen har antall sysselsatte med IKT-utdanning økt med om lag 40 prosent mellom 2009 og 2019. Til sammenligning har den samlede sysselsettingen i Norge økt med 8 prosent i samme periode. Det betyr at en økende andel av de sysselsatte i Norge har IKT-utdanning.

Det har vært en økning i antall sysselsatte med IKT-utdanning i på alle nivåer. Den samlede veksten drives imidlertid i hovedsak av en relativt stor økning i antall sysselsatte som har fullført høyere utdanning. I perioden 2009–2019 er antall sysselsatte som har fullført lang høyere IKT-utdanning mer enn doblet.

Figur 3.3 Sysselsatte med IKT-utdanning, fordelt på høyeste fullførte utdanningsnivå.



Kilde: SSB, bearbejdet av SØA.

Antall som har fullført kort høyere utdanning har økt med nærmere 45 prosent i samme periode. Veksten var lavest blant de med IKT-utdanning fra videregående skole, med 9 prosent.

Sysselsatte med IKT-utdanning fordeler seg ut over hele næringslivet

Som den viktigste teknologi -og tjenesteleverandøren er IKT-næringene den gruppen av næringer som sysselsetter flest personer med IKT-utdanning. Nesten 30 prosent av de sysselsatte med IKT-utdanning jobber i IKT-næringene, jf. figur 3.4.

Samlet sett innebærer det at flertallet av de sysselsatte med IKT-utdanning jobber i andre næringer. Det henger sammen med IKT som en basisteknologi, og at virksomhetene i andre næringer dekker

sine kompetansebehov med en kombinasjon av interne og eksterne IKT-ressurser, jf. kapittel 2.

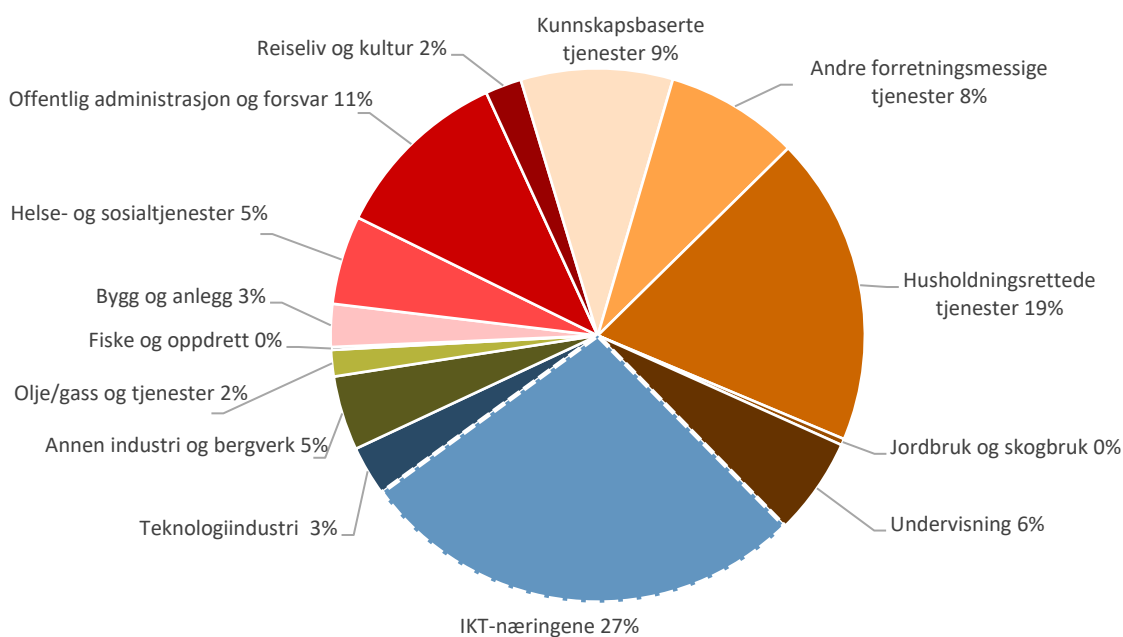
Etter IKT-næringene er det ulike deler av offentlig sektor som sysselsetter flest personer med IKT-utdanning. Til sammen jobber om lag 21 prosent av de sysselsatte med IKT-utdanning i offentlig administrasjon, undervisningssektoren eller i helse- og sosialtjenestene. Det utgjør nærmere 12 000 sysselsatte med IKT-utdanning. Omtrent halvparten av disse jobber i offentlig administrasjon, resten er omtrent likt fordelt mellom undervisning og helse- og sosialtjenestene. Det store antallet i offentlig sektor kan sees i sammenheng med sektorens digitaliseringsstrategi, som krever betydelige ressurser.

Den tredje typen næringer som sysselsetter mange med IKT-kompetanse er varehandelen. Næringen sysselsetter til sammen 5 100 personer med IKT-utdanning, det tilsvarer i overkant av 9 prosent gruppen med IKT-utdanning. Varehandelen er en stor

næringsgruppe, men også en næringsgruppe som har tatt i bruk mange nye teknologiske løsninger det siste tiåret. Blant annet i form av helautomatiserte lagerløsninger og delvis automatiserte bestillingssystemer mellom hovedlager og detaljledet. For varehandelen kan behovet for sysselsatte med IKT-utdanning derfor sees i sammenheng med innføringen av ny teknologi i både grossist- og detaljledet. Varehandelen inngår blant de husholdningsrettede tjenestene i figur 3.4. Ut over de nevnte næringsgruppene, er det kun forlagsvirksomhet, hovedsakelig med programvare, som sysselsatte mer enn 2 000 personer med IKT-utdanning.

Sysselsatte med henholdsvis videregående skole og høyere utdanning som høyeste fullførte nivå har noe ulike tyngdepunkter. Blant sysselsatte som har fullført høyere utdanning utgjør IKT-næringene en enda større andel. Blant de med utdanning fra videregående skole er tyngdepunktet i større grad knyttet til arbeid i varehandelen.

Figur 3.4 Sysselsatte med IKT-utdanning fordelt på næringsgrupper. 2019.



Kilde: SSB, bearbeidet av SØA.

Andelen av de sysselsatte som har IKT-utdanning øker i de fleste næringer

Et mål på den relative betydningen av IKT-kompetanse i en næring, er hvor stor andel av de sysselsatte som har fullført IKT-utdanning. Den forventede sammenhengen er at næringer med et stort innslag av digital teknologi også sysselsetter relativt mange personer med IKT-utdanning. Som nevnt utgjorde personer med IKT-utdanning om lag 2,1 prosent av alle sysselsatte i 2019.

I tillegg til at det er den næringsgruppen som sysselsetter flest med IKT-utdanning, er også konsentrasjonen av sysselsatte med IKT-utdanning størst i IKT-næringene. 23 prosent av de sysselsatte i IKT-næringene har fullført IKT-utdanning, jf. figur 3.5.

Forlagsvirksomhet er en annen næring med et relativt høyt innslag av sysselsatte med IKT-utdanning, der disse utgjør 12 prosent av de sysselsatte. Det har sannsynligvis sammenheng med at om lag halvparten av de sysselsatte i næringsgruppen arbeider med utgivelse av programvare. Samtidig formidler bokbransjen sine produkter i økende grad over digitale plattformer, noe som krever både IKT-kompetanse både knyttet til teknologiutvikling og – drift.

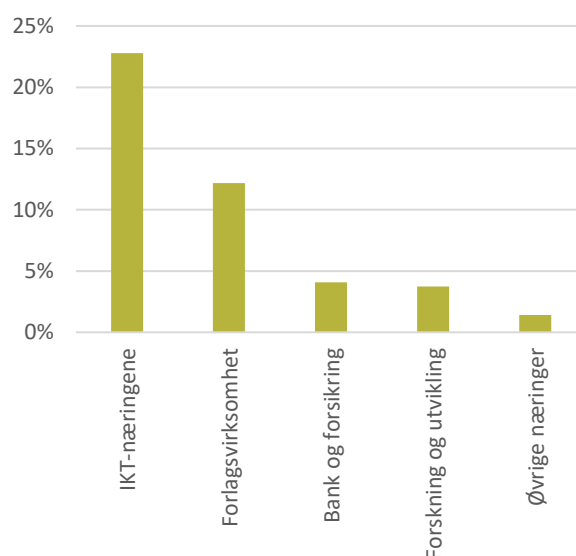
I tjenestenæringer knyttet til bank og forsikring, samt forsknings- og utviklingsarbeid, varierer andelen mellom 3,5 og 5,5 prosent av de sysselsatte, som også er betydelig høyere enn gjennomsnittet, jf. figur 3.5.

Et annet viktig trekk ved utviklingen i andelen av de sysselsatte som har IKT-utdanning, er at denne øker. Mellom 2009 og 2019 økte andelen arbeidstakere med IKT-utdanning med 0,5 prosentpoeng, noe som tilsvarer 24 prosents økning i andel.⁹ Økningen drives ikke bare av veksten i IKT-næringen.

⁹ Fra 1,6 prosent til 2,1 prosent

Av 71 næringer i tallgrunnlaget i SØNK¹⁰, har andelen IKT-utdannede økt i 56 næringer mellom 2009 og 2019. Det innebærer at selv i næringer der den samlede sysselsettingen reduseres, som innen finansieringsvirksomhet, er det i større grad sysselsatte med IKT-utdanning som beholder jobbene.

Figur 3.5 Andel av de sysselsatte som har IKT-utdanning, fordelt på utvalgte næringsgrupper. 2019.



Kilde: SSB, bearbejdet av SØA.

Innen finansieringsvirksomhet spesifikt har antall sysselsatte med IKT-utdanning økt, på tross av at den samlede sysselsettingen i næringen er redusert med om lag 10 prosent i perioden 2009–2019.

I en del tilfeller bidrar implementering av ny teknologi, for eksempel gjennom automatisering, til redusert behov for andre typer kompetanse i virksomheten. For eksempel rapporterte 80 prosent av Finans Norges medlemsbedrifter i Kompetansesjekken 2018 at digitaliseringen sannsynligvis ville føre til nedbemanning (Finans Norge, 2018). Innføring av ny teknologi og automatisering er også en av årsakene til at sysselsettingen i varehandelen er anslått å reduseres i årene framover (SØA, 2019). Denne

¹⁰ Samfunnsøkonomisk analyses nærings- og kompetansemødel (SØNK). Modellen er beskrevet i henholdsvis kapittel 1.2 og 5.1.

type endringer bidrar også til å øke andelen personer med IKT-utdanning utgjør av sysselsettingen, fordi sysselsatte med IKT-kompetanse er involvert i både implementering og vedlikehold av teknologien.

Veksten i antall med IKT-utdanning drives av endrede kompetansebehov innad i næringer

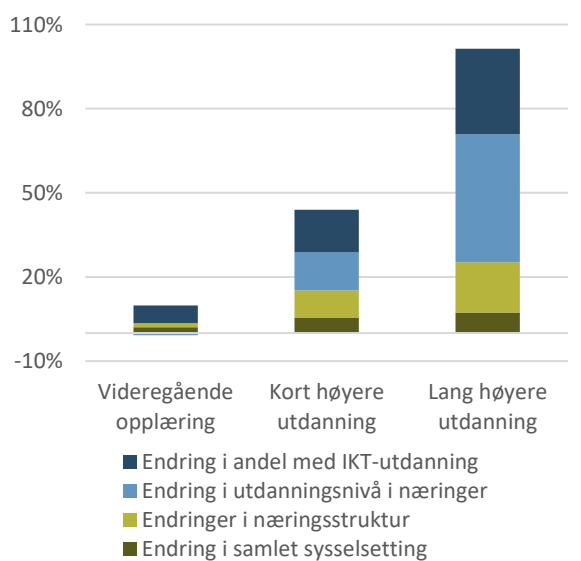
Analysen over viser hvordan behovet for IKT-kompetanse gir utslag i arbeidslivet gjennom to kanaler:

1. Vekst i næringer som er intensive i bruken av sysselsatte med IKT-utdanning
2. Økende andel sysselsatte med IKT-utdanning innad i næringer

Den første kanalen handler om endringer i næringsstrukturen, ved at næringer som etterspør mange sysselsatte med IKT-utdanning vokser raskere enn andre deler av økonomien. Dette har vært tilfelle over lang tid, jf. kapittel 3.1.

Den andre kanalen fanger opp at digitalt utstyr og digitale løsninger tas i bruk for å løse en økende mengde arbeidsoppgaver, og denne utviklingen har gjort seg gjeldende i flere næringer over tid.

Figur 3.6 Strukturelle drivere bak endringer i antall sysselsatte med IKT-utdanning, 2009–2019.



Kilde: SSB, bearbejdet av SØA.

Resultatet av de to drivkreftene er at det samlede antallet sysselsatte med IKT-utdanning i arbeidslivet øker over tid. Hvordan de to kanalene virker sammen og i forhold til hverandre kan påvirke hvordan kompetansebehovene best kan dekkes.

De to kanalene kan på overordnet nivå skille mellom endringer som skjer på tvers av og innad i næringer, illustrert med henholdsvis grønne og blå fargenyanser i figur 3.6. Videre kan driverne deles inn i henholdsvis samlet sysselsetting, næringsstruktur, utdanningsnivå innad i næringer, og hvilken fagretning de sysselsatte har studert.

Drivkraften knyttet til endringer i samlet sysselsetting kan forstås som et mål på at når økonomien og samfunnet vokser i størrelse, øker også det generelle behovet for alle grupper av arbeidskraft.

Endringer i næringsstrukturen bidrar til økt sysselsetting av personer med IKT-utdanning dersom næringer med et høyt innslag av denne gruppen arbeidstakere vokser mer enn andre næringer. Dette har vært tilfelle. Vekstbidraget fra endringer i næringsstrukturen er størst for de høyere utdanningsnivåene. Det følger av at IKT-næringene, som vokser mest, etterspør en større andel av disse.

Når det gjelder utdanningsnivå, har det over tid vært en gradvis økning i antall sysselsatte som har fullført høyere utdanning i de fleste næringer. Denne utviklingen virker også inn på sysselsettingen av personer med IKT-utdanning, som i økende grad har høyere utdanning. For sysselsettingen med høyeste fullførte utdanningsnivå fra videregående skole er derfor bidraget marginalt negativt.

Den siste drivkraften er knyttet til endringer i hvilket fagfelt de sysselsatte har studert. På alle nivåer har vært en økende andel sysselsatte studert IKT, som gir et ytterligere positivt vekstbidrag.

Som framgår av analysen har alle de fire drivkreftene i næringslivet gitt positive vekstbidrag til behovet for sysselsatte med IKT. Størrelsesforholdet mellom de blå og grønne delen av søylene viser at det er endringer som skjer innad i næringer som er den største forklaringsfaktoren for veksten i antall sysselsatte med IKT-utdanning.

3.3 Også antall lønnstakere i IKT-yrker øker mer enn samlet sysselsetting

I a-ordningen kategoriseres alle lønnstakere i yrkeskoder, i henhold til lønnstakerens rolle og arbeidsoppgaver i virksomheten. Det er arbeidsgiver som registrerer de ansattes yrkeskode på detaljert nivå, med utgangspunkt i en internasjonal standard for yrkesklassifisering.¹¹ Gitt at lønnstakere er registrert innen et IKT-yrke, tilfredsstiller de arbeidsgiverens minstekrav til relevant kompetanse, enten denne er ervervet gjennom formell utdanning eller andre former for læring.

I 2019 var mer enn 82 000 lønnstakere registrert i IKT-yrker i det norske arbeidslivet, jf. figur 3.7. Samlet sett utgjør det 3,2 prosent av alle lønnstakere i Norge samme år.

Med nærmere en tredjedel av lønnstakerne, utgjør systemanalytikere og -arkitekter den største yrkesgruppen, tilsvarende om lag 26 000 lønnstakere i 2019. Systemanalytikerne analyserer kundenes behov for IKT-løsninger og utvikler og gjennomfører planer for å forbedre eksisterende og framtidige systemer. Systemanalytikerne designer spesifikasjoner, som programmeres i utviklermiljøene.

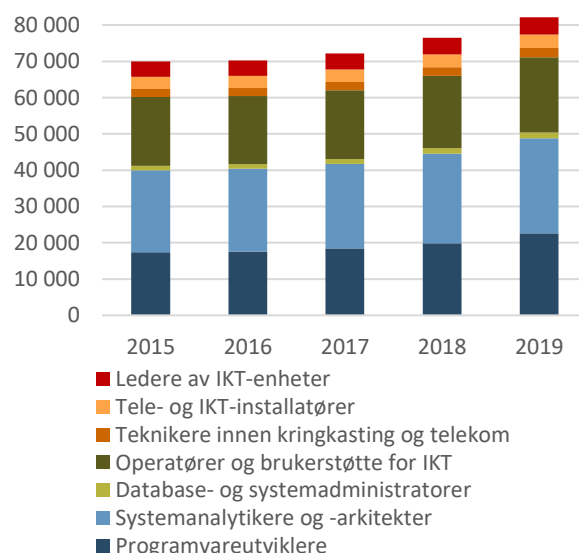
Programvare- og applikasjonsutviklere er den nest største gruppen, med i underkant av 23 000 lønns-

takere i 2019. Programvareutviklerne designer, utvikler, tester og vedlikeholder programvareløsninger tilpasset brukernes anvendelser.

Lønnstakere registrert som operatører og brukerstøtte innen IKT er den nest største gruppen blant IKT-yrkene. Sammen med teknikere innen kringkasting og telekom er arbeidsoppgavene i denne gruppen knyttet til den tekniske driften av digitale systemer, samt å yte støtte og assistanse til systemets brukere. Til sammen utgjorde disse to gruppene i underkant av 23 000 lønnstakere i 2019.

Tele- og IKT-installatørene har oppgaver som relaterer seg til å installere, reparere og vedlikeholde IKT-utstyr, herunder alt fra personlige datamaskiner til samfunnets infrastruktur for elektronisk kommunikasjon. Totalt 3 600 lønnstakere var registrert i disse yrkeskodene i 2019. Den siste gruppen er ledere av IKT-enheter. I 2019 var det registrert nærmere 4 800 lønnstakere i denne yrkesgruppen.¹²

Figur 3.7 Antall lønnstakere i IKT-yrker, fordelt på Yrkesgruppe.



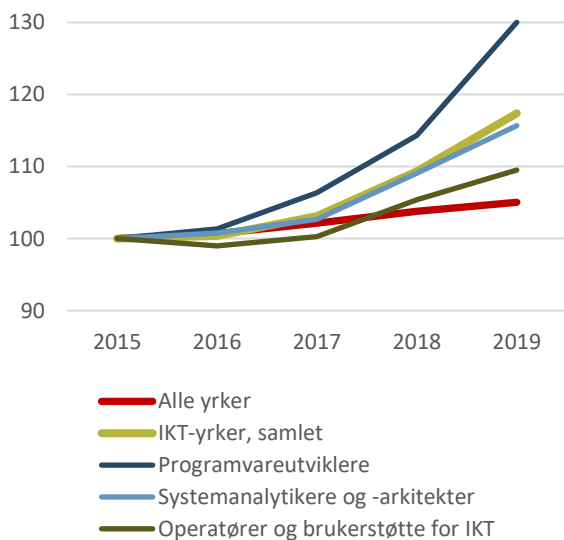
¹¹ Klikk [her](#) for å se Standard for yrkesklassifisering (STYRK-08). Merk også at detaljeringsgrad i standarden og at arbeidsgivere registrerer yrkeskode kan være en feilkilde i statistikken. For eksempel ved feilregistreringer, eller at lønnstakernes rolle endres over tid, men ikke justeres i registreringen. Fordi yrke registreres av arbeidsgiver, fanges kun lønnstakere opp i statistikken. Selvstendig næringsdrivende faller utenfor.

¹² I tillegg til yrkesgruppene nevnt over, kodes andre IKT-lærere som omfatter lærere utenom ordinær undervisning. Disse utgjør veldig få, med kun 34 lønnstakere i 2019. Øvrige lærere innen IKT-fag registreres sammen med andre lærere i undervisningssektoren.

Økningen i antall lønntakere i IKT-yrkene er betydelig større enn den samlede sysselsettingsveksten i landet. Samlet sett har antall lønntakere IKT-yrkene økt med 17 prosent mellom 2015 og 2019. Det er mer enn tre ganger høyere vekst enn gjennomsnittet for økonomien, jf. figur 3.8.

Alle IKT-yrkesgruppene har økt antall lønntakere gjennom perioden. Den viktigste driveren er imidlertid antall lønntakere innen programvare- og applikasjonsutvikling. Dette er den nest største gruppen målt i antall, og veksten var på 30 prosent i perioden fra 2015 til 2019. Et annet kjennetegn ved utviklingen i IKT-yrkene, er at veksten har tiltatt betydelig i løpet av de siste årene.

Figur 3.8 Indeksert utvikling i antall lønntakere i IKT-yrker (2015=100).



Kilde: SSB, tabell 11411.

I 2019 økte antall lønntakere i et IKT-yrke med 7,4 prosent sammenlignet med året før, mens den tilsvarende veksten var på 2,7 prosent i 2017. Denne veksten henger sannsynligvis sammen med vekst i bruken av IKT-løsninger, som for eksempel en økt andel virksomheter som bruker skytjenester. Slike endringer i næringene fører til et økt behov for mennesker som løser IKT-oppgaver og støtter bru-

kerne. Tall for 2020 er ikke tilgjengelig, men det er grunn til å vente at koronapandemien har forsterket denne utviklingen ytterligere.

En av tre lønntakere i IKT-yrker har IKT-utdanning

I yrker som krever at arbeidstakerne har gjennomført godkjent formell utdanning, vil det være sterk sammenheng mellom personer som jobber i yrket og deres formelle utdanningsbakgrunn. Eksempler på slike yrker er lege, psykolog og lærere, der arbeidstakerne i stor grad har fullført såkalte profesjonsutdanninger.

I andre yrker er koblingen mellom arbeidstakernes yrke og formelle utdanningsbakgrunn noe svakere. Det skyldes flere årsaker, for eksempel at det ikke finnes et direkte relevant utdanningstilbud eller at det er fordelaktig for oppgaveløsingen at arbeidstakerne har en mer variert og sammensatt bakgrunn. I disse yrkene kan arbeidstakernes formelle utdanningsbakgrunn variere mer, både med tanke på utdanningsnivå og fagfelt. En svakere sammenheng mellom yrke og utdanningsbakgrunn er derfor ikke nødvendigvis negativt for oppgaveløsingen.

IKT som fagfelt er i liten grad kjennetegnet av profesjonsutdanninger. Sammenlignet med andre fag som kan studeres ved formelle utdanningsinstitusjoner, er det også et relativt nytt fag. I tillegg utvikles faget og teknologien svært raskt, samtidig som det implementeres på tvers av mange næringer og i nye anvendelser. Sistnevnte kan i seg selv være et argument for å ansette personer med ulik erfaring og utdanning, for å gjenspeile kundenes eller egne behov for oppgaveforståelse.

Disse kjennetegnene ved faget gjør at det kan ventes noe svakere sammenheng mellom yrke og utdanningsbakgrunn innen IKT, sammenlignet med yrker som krever profesjonsutdanning eller godkjenninger. I hvilken grad en eventuelt svakere kobling mellom yrke og utdanning representerer et problem

eller ikke, avhenger sannsynligvis av hvilke roller og arbeidsoppgaver den enkelte lønnstaker har.

Lønnstakere i IKT-yrker som ikke har IKT-utdanning må ha tilegnet seg den nødvendige kompetansen på en annen måte. Den kan for eksempel være tilegnet gjennom deltakelse i kurs eller annen organisert opplæring på arbeidsplassen i regi av arbeidsgiver. I intervjuer bekrefter arbeidsgivere i IKT-næringen at en del virksomheter tilbyr slik intern opplæring i større omfang.

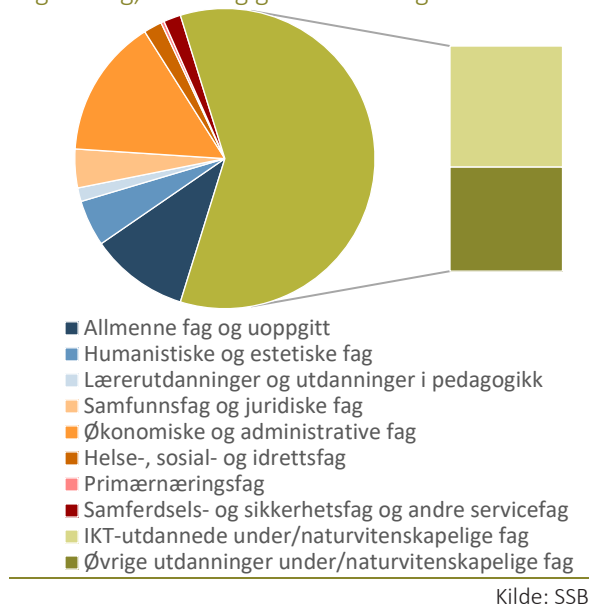
Alternativt kan kompetanse i være selv lært, for eksempel ved å delta i åpne nettkurs.¹³ Uavhengig av utdanningsnivå, hadde om lag 30 prosent av lønnstakere som jobber i IKT-yrker fullført formell utdanning innen IKT i 2017, jf. figur 3.9.¹⁴

En like stor andel hadde utdanning fra andre naturvitenskapelige fag, håndverksfag eller tekniske fag. Antakeligvis skyldes dette at andre utdanninger innen dette fagfeltet har størst faglig grenseflate til IKT. Sett i sammenheng med at de fleste har fullført høyere utdanning, omfatter disse også i stor grad ulike typer ingeniørutdanninger.

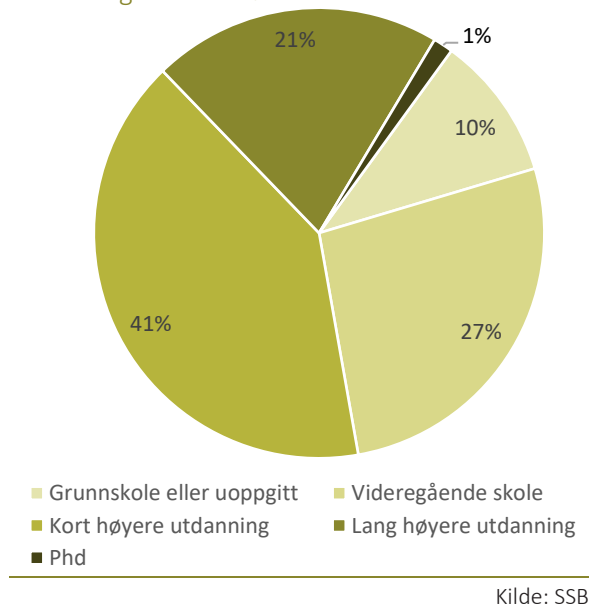
Av andre fagretninger, er økonomiske og administrative fag den største med 15 prosent av lønnstakerne i IKT-yrkene. Informanter fra intervju med virksomheter hentyder at det ikke er uvanlig at personer med økonomiske og administrative utdanninger arbeider i IKT-yrker. Dette gjelder i hovedsak personer med denne utdanningsretningen fra universitet eller høgskole.

Sysselsatte i IKT-yrker har et høyt gjennomsnittlig utdanningsnivå. Over 60 prosent har fullført høyere utdanning i 2017, jf. figur 3.10. Andelen blant alle lønnstakere var i underkant av 40 prosent i samme år. Andelen på de lavere nivåene er dermed også

Figur 3.9 Lønnstakere i IKT-yrker, fordelt på fagretning, uavhengig av utdanningsnivå. 2015.



Figur 3.10 Lønnstakere i IKT-yrker, fordelt på utdanningsnivå. 2017.



¹³ For eksempel er Coursera en plattform der mange universiteter tilbyr kurs i tråd med deres utdanningstilbud, men som ikke gir en formell grad.

¹⁴ Datagrunnlaget som sammenstiller yrker og utdanninger er ikke tilgjengelig etter 2017.

tilsvarende lavere, og særlig få lønnstakere i IKT-yrker er registrert med grunnskole eller uoppgett som høyeste fullførte utdanningsnivå.

Personer med IKT-utdanning jobber i ulike yrker

I tillegg til veksten i IKT-yrkene, er det et økende behov for IKT-kompetanse i andre yrker. Det gjør at personer som har fullført en IKT-utdanning også vil fordele seg på andre yrker i økonomien.

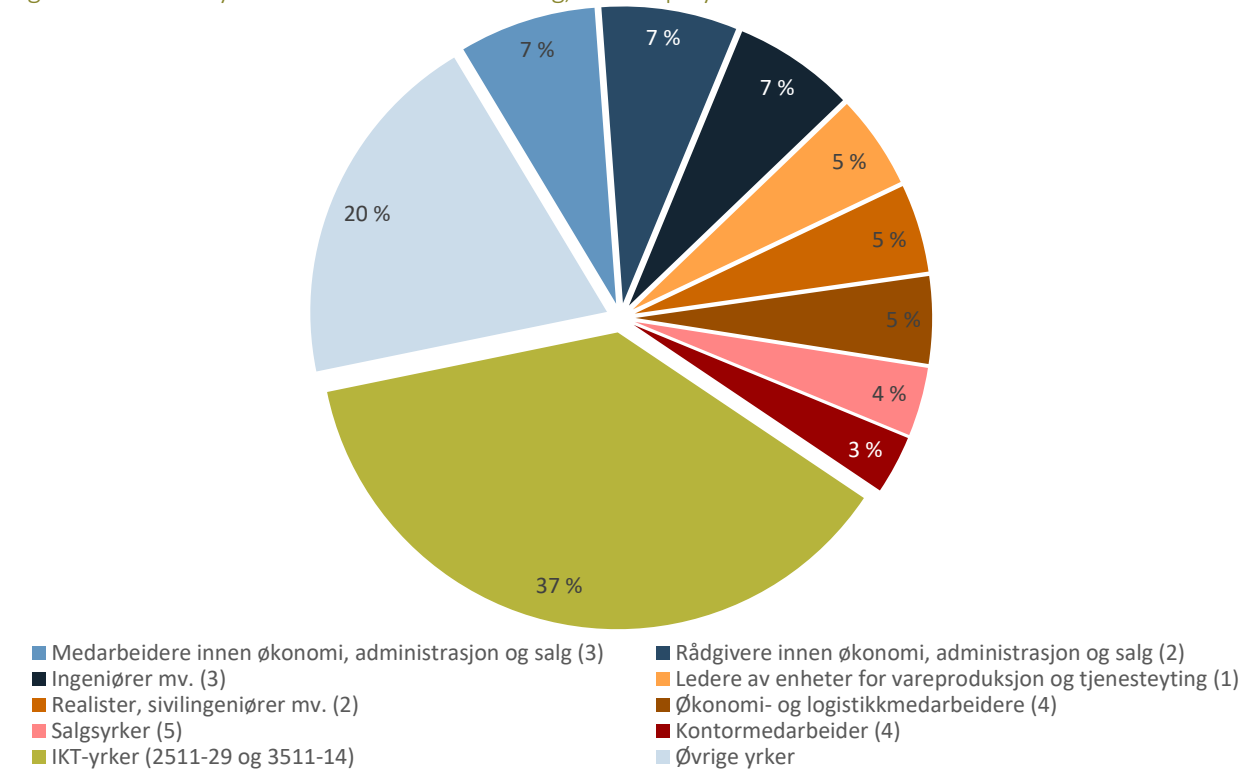
I 2015 jobbet 37 prosent av lønnstakerne som har fullført formell IKT-utdanning i et IKT-yrke. Med andre ord er flertallet (63 prosent) av lønnstakerne med IKT-utdanning sysselsatt i øvrige yrker, jf. figur 3.11.¹⁵ De største yrkesgruppene ulike høyskole- og akademiske yrker innen økonomi, administrasjon og salg, samt ingeniører. Til sammen sysselsatte disse yrkene en femdel av lønnstakerne med IKT-utdanning i 2015.

I perioden 2009-2015 har ingeniøryrkene sysselsatt en økende andel av lønnstakerne med IKT-utdanning, mens høyskoleyrkene innen økonomi, administrasjon og salg ser ut til å utgjøre en fallende andel. De tre ovennevnte yrkesgruppene øker riktig nok alle i antall sysselsatte i samme periode.

3.4 Innføring av digital teknologi øker behovet for digitale ferdigheter i arbeidsmarkedet

Bruk av IKT og digitale løsninger øker i stort sett alle deler av arbeids- og samfunnslivet, jf. kapittel 2. Det har direkte konsekvenser for behovet for personer med spesifikk IKT-kompetanse i arbeidsmarkedet. Samtidig vil innføring av nye digitale løsninger påvirke hvordan arbeidsoppgavene for andre yrkesgrupper løses, og kan få konsekvenser for hvordan virksomheter organiseres og driftes. Disse egenkapene ved utviklingen av den digitale økonomien

Figur 3.11 Antall sysselsatte med IKT-utdanning, fordelt på yrker. 2015.



Note: Tallene i parentes angir yrkeskategori; 1 Ledere, 2 Akademiske yrker, 3 Høyskoleyrker, 4 Kontoryrker.

Kilde: Microdata.no

¹⁵ Datagrunnlaget som sammenstiller yrker og utdanninger med detaljert fagretning er ikke tilgjengelig etter 2015.

påvirker hvordan samfunnet evner å bruke IKT til å både å forbedre produktivitet og oppgaveløsning. Denne rapporten drøfter primært hvordan behovet for formell IKT-kompetanse øker. Vi nøyer oss derfor her med kort redegjørelse for sammenhengene.

Underthun og Steen (2018) finner at innføring av nye digitale løsninger på arbeidsplassen, fører til at flere av de ansatte må styrke sine digitale ferdigheter. Dette gjelder også ansatte som ikke er involvert i utviklingen av teknologien i seg selv.

For eksempel endres arbeidshverdagen, oppgavene og verktøyene som brukes når banknæringen implementerer ny teknologi for interne prosesser og som muliggjør elektronisk kommunikasjon mellom bankens ansatte og kunder. Endringene i banknæringen har også påvirket de fysiske kjennetegnene ved næringen. I perioden 2008–2018 ble antall bankfilialer redusert med 35 prosent (Finans Norge, 2018). Kjernekompetanse for de fleste bankansatte er fortsatt økonomirelatert, men både de ansatte og kundene må evne å ta i bruk teknologien for å realisere de potensielle produktivetsgevinstene. Dermed de øvrige delene av arbeidsstyrken ikke evner å ta i bruk teknologien som innføres, vil også gevinstene av denne reduseres.

Utviklingen i det digitale samfunnet og den digitale arbeidshverdagen er også grunnen til at digitale ferdigheter, sammen med å lese, skrive, regne og muntlige ferdigheter, er en grunnleggende ferdighet i skolen (NOU 2020: 2). De digitale ferdighetene består av evne til bruk og forståelse av digitale verktøy, søk og behandling av informasjon, produksjon og bearbeiding av og med digitale produkter, digital kommunikasjon og samhandling og utøvelse av digital dømmekraft (Utdanningsdirektoratet, 2019).

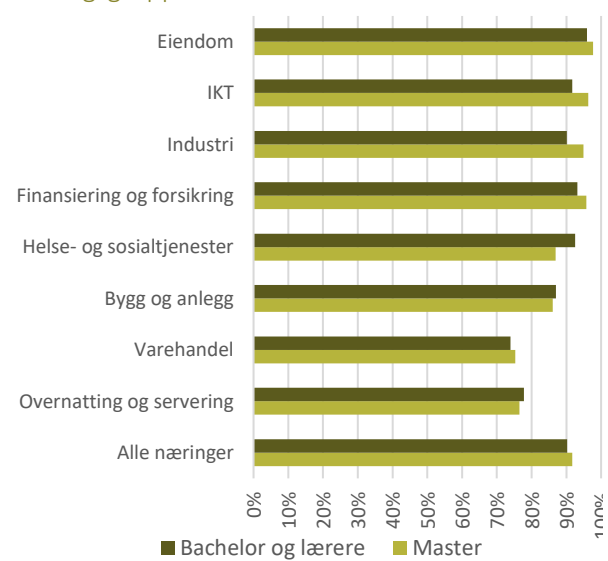
Den digitaliserte arbeidshverdagen gjenspeiles også i rekrutteringsprosessene i arbeidslivet. Støren mfl. (2019) har undersøkt arbeidsgiveres for-

ventninger til og erfaringer med nyutdannede fra universiteter, høyskoler og fagskoler og kartlagt blant annet hvilke kompetanser som vurderes i ansettelsesprosessen, jf. figur 3.12.

Mer enn 70 prosent av virksomhetene som har ansatt kandidater med master- eller bachelorutdanning vurderte IT-kompetanse som ganske eller svært viktig. Kun 10 prosent av arbeidsgiverne oppga at IT-kompetanse ikke var relevant. Svarene underbygger at IKT-kompetanse på et visst nivå er relevant i alle næringer, spesielt når oppgavene krever høyere utdanning.

I næringer med mange manuelle oppgaver er det en del arbeidsgivere som ikke vurderer IT-kompetanse som relevant. Dette gjelder spesielt innenfor varehandel, overnatting og servering. I IKT-næringene, samt omsetning og drift av fast eiendom mener nesten alle arbeidsgiverne at IT-kompetanse er et relevant vurderingskriterium, jf. figur 3.12.

Figur 3.12 Andel som oppgir at IT-kompetanse er relevant å vurdere ved ansettelse, fordelt på næringsgruppe.



Kilde: Støren mfl. (2019).

Selv om IT-kompetanse er et relevant vurderingskriterium for de fleste arbeidsgivere i undersøkelsen, er det imidlertid ikke det viktigste kriteriet for de fleste. Generelt må spesifikke ferdigheter, som IT-kompetanse, alltid sees i sammenheng med mer generelle ferdigheter som blant annet evnen til å tillegge seg ny kunnskap, samarbeidsevner og analytiske evner (Støren, et al., 2019).

Da arbeidsgiverne i undersøkelsen ble bedt om å velge mellom spesifikke fagkunnskaper og mer generiske kommunikasjons- og samarbeidsevner, ville en større andel vektlegge mer generiske egenskaper. Vektleggingen av fagkunnskaper vil imidlertid variere med den spesifikke stillingen som skal fylles.

For å sikre at næringslivets behov for IKT-kompetanse imøtekommes, forutsettes det at arbeidsstyrken har og fortsetter å ha nok IKT-kompetanse.

3.5 Norge kjøper IKT-tjenester fra utlandet for 32 milliarder kroner

For å løse det samlede omfanget av IKT-oppgaver i arbeidslivet og samfunnet, supplerer de fleste land innenlandsk oppgaveløsning med betydelig internasjonal handel med varer og tjenester innen IKT.

Handel med IKT-varer, som datamaskiner og telekommunikasjonsutstyr har pågått i lang tid. I senere år har ny teknologi i økende grad muliggjort handel med tjenester, og særlig IKT-tjenester handles i betydelig omfang over landegrensene. Handel med tjenester kan for eksempel være knyttet til behov for spesifikk spisskompetanse som ikke er tilgjengelig i Norge. I andre tilfeller kan det være kostnadshensyn eller produksjonskapasitet som spiller en rolle.

Som for all annen internasjonal handel, påvirkes handelsstrømmene av hvilke land som har produksjonsmessige fortrinn i framstillingen av ulike pro-

dukter (Melitz, 2003). Innen IKT er arbeidsstyrkens kompetanse på ulike felter svært viktig, hvor opparbeidet kompetanse over tid spiller en stor rolle.¹⁶ Også tilgang på en god digital infrastruktur er av sentral betydning for hvordan land posisjoneres i den globale økonomien. Kompetanse, digital infrastruktur og andre forhold kan gjøre at virksomheter i et land er mer effektive i produksjonen av varer og tjenester enn andre.

Negativ handelsbalanse på enkeltprodukter er ikke uten videre et problem. I Norge spesielt har vi i lang tid hatt svært stor og lønnsom petroleumssektor som har muliggjort import av andre varer og tjenester. Det kommende tiåret vil imidlertid verdiskapingsbidraget fra petroleumssektoren reduseres, og Norge må etablere produksjon av andre varer og tjenester for som kan handles internasjonalt.

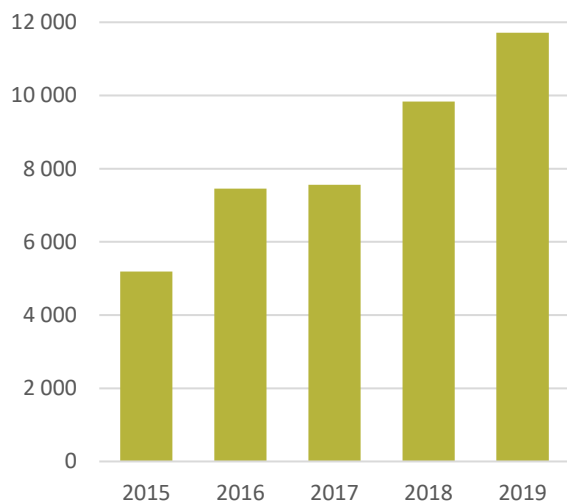
I 2019 ble det importert IT-tjenester til en verdi av 31,6 milliarder kroner til Norge. Eksporten var på sin side på 18,6 milliarder kroner. Det gir et eksportunderskudd på 13 milliarder. Siden 2015 er importen av IT-tjenester omtrent doblet, mens eksporten har økt med rundt 70 prosent. Det viser også at det samlede markedet for handel med IT-tjenester på tvers av landegrensene har økt betydelig. Økningen i faste priser gir et bedre uttrykk for volumendringer i utenrikshandelen. Målt i faste priser har importen økt med nærmere 80 prosent.

Fjose mfl. (2018) har anslått den samlede utenlandsomsetningen i den norske IKT-næringen til om lag 165 milliarder kroner i 2017. Denne beregningen inkluderer omsetning i norskeide datterselskaper som opererer i utlandet. Det er særlig telekommunikasjonsnæringen, med Telenor i spissen, som representerer store deler av denne omsetningen. Omsetning fra datterselskaper viser at norske foretaks internasjonale tilstedeværelse er større enn data fra

¹⁶ Historisk utvikling i en næring spiller normalt også en betydelig rolle for den framtidige utviklingen. «Stiavhengighet» brukes om strukturelle for-

hold som både kan muliggjøre og vanskeliggjøre innovasjon og nyskaping, avhengig av hvordan de strukturelle forholdene påvirker næringen.

Figur 3.13 Eksportunderskudd i internasjonal handel med IT-tjenester. Millioner kroner, 2015-priser.



Note: Prisene er deflatert med produsentprisindeksen for IT-tjenester.

Kilde: SSB, tabell 11519.

utenrikshandelsstatistikken tilsier. Samtidig innebærer omsetning fra norske datterselskaper i utlandet at denne sysselsettingen skjer i andre land, og ikke i Norge.

I tillegg til handel mellom kunder og leverandører, kan eksportunderskuddet for IT-tjenester reflektere at norske virksomheter organiserer sin produksjon gjennom outsourcing, ved å kjøpe produksjonstjenester fra utenlandske leverandører. Større, internasjonale selskaper har normalt avdelinger i flere land, som kan levere varer og tjenester på tvers av landegrenser internt i konsernet.

SSB (2019) fant at det var i IKT-næringene at den høyeste andelen av foretakene outsourcet forretningsaktiviteter til utlandet i perioden 2014–2016, med 15 prosent. Å redusere lønnskostnader eller andre kostnader ble oppgitt som en viktig årsak til outsourcingen av henholdsvis 38 og 23 prosent av foretakene. Flest oppgir likevel at strategiske valg i konsernledelsen var en viktig årsak. Samlet sett anslo undersøkelsen at 2 800 norske jobber gikk tapt til outsourcing i perioden.

Ovenstående gjennomgang av utenrikshandel og norske selskapers omsetning i utlandet tilsier uansett at det er et potensielt marked for norske IKT-virksomheter som er større enn hva som er realisert så langt, enten i Norge eller i utlandet.

4 Å dekke behovene forutsetter at arbeidsstyrken har nok IKT-kompetanse

Utviklingen i IKT-næringene, sysselsatte med IKT-utdanning og lønnstakere beskrevet i kapittel 3 representerer realiserte koblinger mellom tilbud av etterspørsel etter IKT-kompetanse i arbeidslivet. Disse realiserte koblingene er avhengige av at tilbudet av den relevante kompetanse henger med.

I dette kapitlet analyseres hvordan tilgangen på personer med IKT-kompetanse er endret de siste årene, gjennom tre sentrale kanaler:

1. Utviklingen i antall personer som fullfører IKT-utdanning
2. Deltakelse i etter- og videreutdanning innen IKT
3. Innvandring av personer med IKT-kompetanse

De tre kanalene virker sammen for å dekke det sysselsettingsbehovet norske virksomheter har knyttet til IKT-kompetanse. Avslutningsvis i kapitlet analyseres alderssammensetningen blant lønnstakere i IKT-yrker, som er særlig viktig for hvor mange som går ut av arbeidsmarkedet med alderspensjon i de kommende årene.

Merk at analysen i dette kapitlet gjenspeiler hvordan næringslivet har evnet å dekke behovene for IKT-kompetanse som er realisert i forrige kapittel. I hvilken grad behovene er tilstrekkelig dekket analyseres nærmere i kapittel 6.

4.1 Studietilbudet innen IKT har økt de siste ti årene

Sammenlignet med andre fagretninger, er formell utdanning innen IKT relativt nytt. Tilbudet er bygget opp over tid. De siste ti årene er antall ferdige kandidater med IKT-fag fra høyere utdanning doblet, og utgjorde i 2019 i underkant av 3 000 personer.

Generelt har andelen av de sysselsatte som har fullført høyere utdanning økt betydelig over tid. Utdanning har blitt en viktigere faktor for å få arbeid, og dette påvirker befolkningens utdanningsvalg. Disse

trendene gjør seg også gjeldende innen IKT. Antall personer som utdannes er derfor også avgjørende for hvordan tilgangen på kompetanse i arbeidsmarkedet oppfattes av arbeidsgiverne. Samfunnets behov for IKT-kompetanse har blitt møtt med flere studieplasser innen IKT-fag de siste årene, og antall studenter har økt.

Flere studieplasser, økende interesse for og større opptak til IKT-utdanningene

En forutsetning for at samfunnet skal få dekket behovet for formell utdanning er tilstrekkelig tilgang på studieplasser, og at ungdom (og andre) ønsker å utdanne seg innen IKT-fag. Attraktivitet avhenger av en rekke faktorer, som forventede arbeidsmuligheter, lønn, arbeidshverdag og oppgaver.

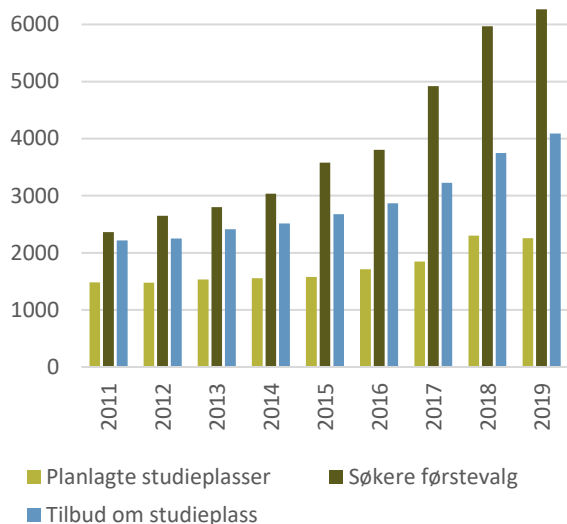
De siste tre årene har det vært planlagt om lag 2 300 studieplasser i IKT-fag, jf. figur 4.1. I perioden 2011–2019 økte antall planlagte studieplasser innen IKT i Norge med om lag 800 plasser, ved norske høyskoler og universiteter. Økningen i planlagte studieplasser skjedde hovedsakelig i perioden 2016–2018, og har siden flatet ut på dagens nivå. Samlet over perioden har antall planlagte studieplasser innen IKT økt med om lag 50 prosent.

Samtidig som antall planlagte studieplasser har økt, søker et økende antall studenter seg til IKT-utdanningene. I 2019 hadde 7 100 søkere IKT-fag som førstevalg i sin søknad om studieplass. Det er nesten tre ganger flere enn antall planlagte studieplasser samme år. Antall søkere med IKT-fag som førstevalg er mer enn doblet i perioden 2011–2019. Dette tyder på at stadig flere studenter opplever IKT-fag som attraktive studier.

I 2019 var det 4 000 søkere som ble tilbudt studieplass innen IKT, selv om antall planlagte studieplasser var rundt 2 300. Dette representerer en «overbooking» på om lag 80 prosent. Dette førte til at om

lag 2 600 studenter møtte til studiestart ved IKT-utdanningene i 2019.

Figur 4.1 Planlagte studieplasser, antall med førstevalg og tilbudt studieplass i IKT-fag



Kilde: Samordna opptak.

Formålet med overbookingen er at søkere skal få tidligst mulig beskjed om hvor de får studieplass. Denne overbooking av tilbudte studieplasser er basert på lærestedenes erfaringstall om både hvor mange som takker nei til studieplass og hvor mange som takker ja, men som likevel ikke møter opp til studiestart. Overbookingen på IKT-studiene har økt fra rundt 50 prosent i 2011.

Som følge av koronakrisen søkte flere seg til høyere utdanning i 2020. Foreløpige tall fra Samordna opptak viser at antall planlagte studieplasser innen IKT økte med ytterligere 260 plasser, sammenlignet med 2019. Utviklingen i antall søkere med IKT som førstevalg og overbooking har fortsatt inn i 2020.

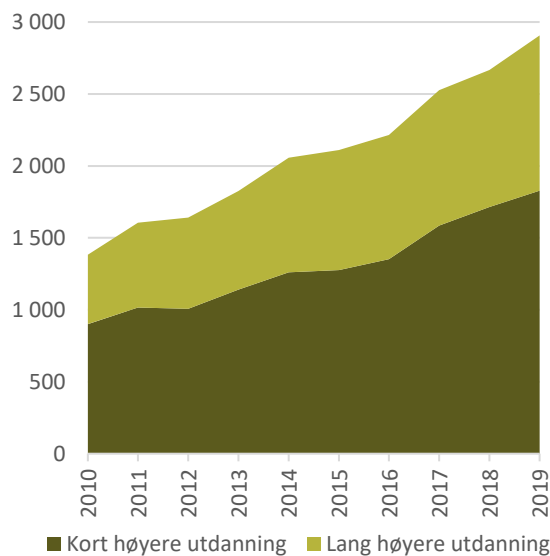
¹⁷ Alle NUS-koder er inkludert, men kun gradgivene studier, som b.l.a. ekskluderer studenter som tar årsheter og enkeltemner. DBH ekskluderer informasjon for kategorier under 5 personer.

3 250 ferdige kandidater med utdanning innen IKT i 2019

I 2019 ble det registrert om lag 2 900 ferdige kandidater med IKT-utdanning fra universitet og høyskole, jf. figur 4.2. Antallet er mer enn doblet på ti år, fra rundt 1 400 kandidater i 2010.¹⁷

I tillegg til utdanning ved universitet og høgskole, fullførte om lag 350 elever IKT-servicefag på videregående skole i 2019.

Figur 4.2 Ferdige kandidater innen IKT-utdanninger, fordelt på kort og lang høyere utdanning



Kilde: DBH, tabell 104.

Antall ferdige kandidater har økt både fra de kortere og lengre utdanningsløpene, men økningen har vært størst fra de lange utdanningsløpene. I 2019 fullførte nærmere 40 prosent av de ferdige kandidatene lang høyere utdanning.

Årsaken til at ferdige kandidater med IKT-utdanning er høyere enn antall planlagte studieplasser skyldes hovedsakelig at definisjonen av IKT-utdanning brukt i denne rapporten er noe bredere enn Samordna

opptaks definisjon av IKT-fag. Dette skyldes at en god del emner innen informasjonsteknologi er integrert i studier lærestedene kategoriserer som tilhørende andre utdanningsområder, for eksempel teknologiske fag, realfag eller mediefag (Samordna opptak, 2020). Overbooking kan også ha ført til at ferdige kandidater er noe høyere enn planlagte studieplasser skulle tilsi.

En økende andel av kandidatene som fullfører en IKT-utdanning er kvinner. Samlet sett utgjorde kvinner nesten 25 prosent av de ferdige kandidatene i 2019, en økning fra 20 prosent i 2010. For lang høyere utdanning var andelen 35 prosent i 2019.

Samlet sett fullførte om lag 3 250 personer IKT-utdanning på enten videregående skole eller i høyere utdanning i 2019. Det store flertallet av disse har fullført høyere utdanning.

Fordi det tar mellom tre og fem år å fullføre studier i høyere utdanning på normert tid, er ikke økningen i antall studieplasser fra 2016–2018 i sin helhet fanget opp i statistikken for antall ferdige kandidater i 2019. Basert på økningen i antall planlagte studieplasser er det derfor sannsynlig at antall ferdige kandidater vil øke noe de nærmeste årene. Dersom antall studieplasser ikke øker ytterligere, vil imidlertid utviklingen flate ut.

Dersom vi forutsetter samme forholdstall mellom planlagte studieplasser og antall ferdige kandidater og at økningen i studieplasser innen IKT i 2020 blir permanent, kan utviklingen i antall ferdige kandidater anslås. Videre forutsetter denne beregningen at en gjennomsnittsstudent fullfører IKT-studiene på fire år, slik at det er en forsinkelse mellom en økning i antall planlagte studieplasser og den resulterende økningen i ferdige kandidater.

Basert på forutsetningene over, vil antallet ferdige kandidater fra høyere utdanning øke til om lag 4 300

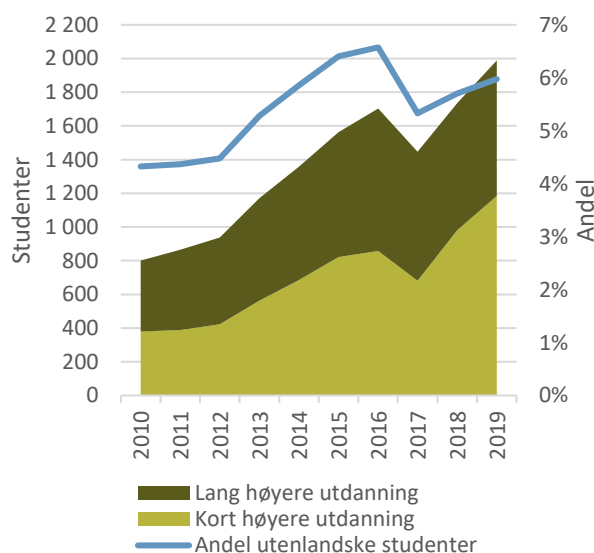
personer i året mot 2024. Deretter vil utviklingen flate ut uten ytterligere økning i studieplasser.

Internasjonale studenter som flytter ut av Norge trekker ned tilveksten av kompetanse

I 2019 utgjorde internasjonale studenter i underkant av 6 prosent av studentene i IKT-utdanning. Det tilsvarer om lag 2 000 registrerte studenter, jf. figur 4.3. Andelen har økt fra rundt 5 til i overkant av 6 prosent av studentene i løpet av de siste ti årene.

Andelen utenlandske studenter er høyest innen lang høyere IKT-utdanning, der de utgjorde om lag 13 prosent av studentene i 2019. En årsak kan være at masterstudier ofte undervises på engelsk, mens bachelorstudier primært undervises på norsk. På doktorgradsnivå er under halvparten av doktorgradene avlagt av norske studenter i perioden 2007–2016 (Mark, Tømte, Næss, & Røsdal, 2019).

Figur 4.3 Antall og andel internasjonale studenter innen høyere IKT-utdanning i Norge



Kilde: DBH, tabell 135

De utenlandske studentene i Norge kan være både en ressurs og en utfordring når utdanningssystemet skal dimensjonere utdanningen. For eksempel kan det tenkes at enkelte utenlandske studenter kom-

mer til Norge for å fullføre spesifikk og avansert IKT-utdanning som arbeidsmarkedet har behov for, og blir i landet for å arbeide. I tillegg vil utenlandske studenter trolig berike det norske studentmiljøet.

En stor mengde utenlandske studenter vil bety at ferdige kandidater reiser ut av landet etter endt studie. Det er trolig bra for hjemlandet eller andre lands arbeidsmarkeder, men ikke for det norske. Uansett må det legges til grunn at ikke hele utdanningskapasiteten i Norge går til å dekke det norske arbeidsmarkedets behov for IKT-kompetanse.

Effekten av at utenlandske studenter i Norge reiser ut etter endt studie, motvirkes av norske IKT-studenter i utlandet. Norske studenter i utlandet utgjør 4 prosent av den samlede studentmassen innen naturvitenskapelige fag, noe som indikerer at Norge er nettoeksportør av ferdige IKT-kandidater.

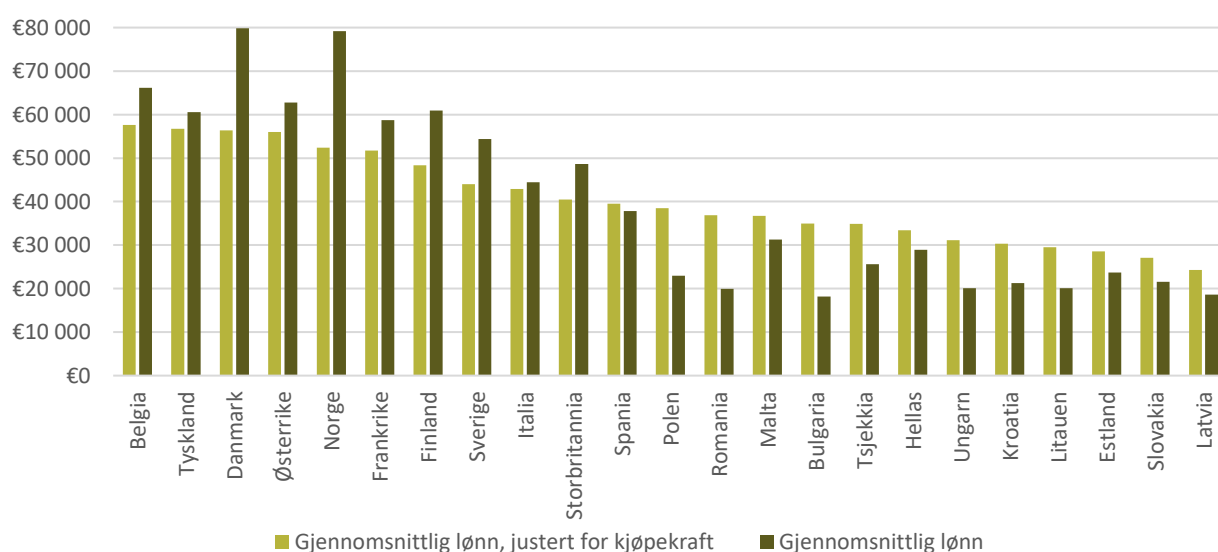
De utenlandske studentene kommer fra mange ulike land. Fordelt etter verdensdel ser vi at en forholdsmessig stor andel av de utenlandske studentene kommer fra land i Asia og Europa.

For kort høyere utdanning ser vi en stor representasjon av primært studenter fra land i Europa, og færre fra land i Asia. For lang høyere utdanning er dette bildet snudd, med en stor andel studenter fra land i Asia. Fordelingen basert på land er spredt og varierer fra år til år. Samtidig er store land østover, som Russland, Pakistan og India, og nærliggende land i Vest-Europa, som Sverige, Italia og Spania, sterkt representert blant de utenlandske studentene.

Intervju indikerer at flertallet av de internasjonale studentene som tar en IKT-utdanning i Norge, reiser ut av landet i etterkant. Vi mangler tall som dokumenterer dette, men det kan være en rimelig antakelse. At mange utenlandske studenter flytter ut kan skyldes at tilknytningen til sosiale nettverk er sterkere utenfor Norge og at jobbmuligheter i land med mindre kulturelle eller språklige utfordringer er større utenfor Norge. Det kan også tenkes at personer i IKT-yrker kan oppnå høyere lønn i andre land.

Sistnevnte vil også kunne påvirke IKT-utdannede som har røtter i Norge. Ifølge lønnsstatistikk fra Eurostat, tilbyr Danmark og Norge høyest lønn i gjennomsnitt. Imidlertid har Tyskland, Østerrike, Belgia

Figur 4.4 Lønn i euro per fulltidsekvivalent i EØS for «IT professionals» i 2018



Kilde: Eurostat

og Danmark en høyere gjennomsnittlig lønn i IKT-yrker sammenlignet med Norge dersom det justeres for kjøpekraft, jf. figur 4.4. Dette er også trolig tilfelle i USA og deler av Asia. Forskjellen i lønnsnivå mellom Norge og flere øst-europeiske land innen IKT blir vesentlig mindre når vi tar hensyn til kjøpekraft. Årsaken til at kjøpekraftskorrigerte lønnsnivå innen IKT ikke er større, må sees på bakgrunn av det relativt sammenpressede lønnssystemet i Norge.

4.2 Etter- og videreutdanning er sentralt for å dekke kompetansebehovene innen IKT

En annen måte å dekke behovet for IKT-kompetanse i arbeidsmarkedet på, er deltakelse i etter- og videreutdanning (EVU). Deltakelse i EVU er relevant for å omskolere personer som har utdanning og erfaring fra andre fagfelt, men også for å oppdatere og videreutvikle kompetansen blant de som allerede jobber innen IKT. Deltakelse i EVU kan skje både i regi av arbeidstaker og arbeidsgiver.

EVU omfatter etterutdanning, som blant annet er ikke-formell opplæring som kurs og organisert opplæring på arbeidsplassen. Videreutdanningsbegrepet omfatter personer som studerer ved formelle utdanningsinstitusjoner, for å oppdatere eller tilegne seg ny kompetanse. Personer som gjennomfører en hel formell grad for videreutdanning, vil fanges opp i statistikken redegjort for i kapittel 4.1. Gitt definisjonene, er generelt deltakelse i etterutdanning mer utbredt enn videreutdanning i arbeidslivet.

Kompetanseutvikling kommer naturligvis også som en konsekvens av løsnings av løpende arbeidsoppgaver. For samfunnet som helhet kan det argumenteres for at oppgaveløsning gjennom arbeid er den viktigste kompetanseutviklingen, jf. (Stiglitz & Greenwald, 2014; SØA, 2018).

Mange akademiske yrker er kjennetegnet av arbeidsverdager hvor problemløsende og analytiske arbeidsoppgaver er hovedoppgaven. Det daglige arbeidet består dermed av å tilegne seg ny kunnskap og å tilpasse kjente metoder og verktøy til nye anvendelser. I denne typen yrker er læring i arbeid en særlig viktig kilde til kompetanseutvikling, uten at dette karakteriseres som deltakelse i EVU eller andre kompetanseutviklingstiltak (SØA, 2018). Om lag to tredeler av lønnstakerne i akademiske yrker og høyskoleyrker har slikt læringsintensivt arbeid.¹⁸ Oppgaveløsning gjennom det daglige arbeidet er også en kilde til kompetanseutvikling i IKT-yrker.

Et arbeidsmarked og samfunn i endring øker behovet for livslang læring

Arbeidskraftens kompetanse omtales ofte i økonomisk litteratur som humankapital. I regjeringens perspektivmelding fra 2017 ble humankapitalen beregnet å utgjøre om lag 75 prosent av landets samlede framtidige nasjonalformue (Meld. St. 29 (2016-2017), 2017).

Som all annen kapital, forringes humankapitalen over tid. I praksis skjer det gjennom at tidligere tilegnet kunnskap ikke lenger er anvendelig eller at personer og virksomheter ikke vedlikeholder kunnskap de besitter. Med raskere teknologisk utvikling vil verdien av tidligere tilegnet kunnskap og kompetanse forringe raskere. Det kan argumenteres for at samfunnet er inne i en slik periode nå, som følge av den teknologiske revolusjonen knyttet til digitalisering, automatisering og robotisering (OECD, 2017).

For å forhindre at verdien av humankapitalen forvitrer, må personer, virksomheter og samfunnet investere for å vedlikeholde og utvikle eksisterende kunnskap og kompetanse i arbeidslivet. Selv om kunnskapsoppbygging gjennom daglig problemløsning kanskje er viktigste kilde til kompetanseutvikling, vil

¹⁸ Jf. SSB-tabell 12867. De fleste IKT-yrkene er undergrupper av akademiske yrker og høyskoleyrker.

etter- og videreutdanning i være nødvendig for å forenkle og påskynde denne utviklingen.

EVU har dermed en sentral rolle i disse vedlikeholds- og utviklingsinvesteringene. Tilbudet av EVU oppfattes også ofte som mer spesifikt og tilpassningsdyktig til raske endringer i arbeidslivets behov, enn den akademiske utdanningen som ligger i bunn. Innen IKT vil også ikke-formelle kurs, blant annet for å oppnå sertifiseringer innen ulike programvarer omfattes av EVU.

De formelle utdanningsinstitusjonene har ofte en større rolle knyttet til befolkningens mer generelle utdanning og å utvikle evnen til å lære, samt å bruke kunnskap i nye anvendelser.

Å investere i kompetanseutvikling er rasjonelle valg for både personer og virksomheter i økonomien. For personer er dokumentert deltakelse i utdanning og opplæring et sentralt signal om kunnskap og kompetanse. For virksomhetene er den samme kunnskapen og kompetansen en viktig del av deres konkurranseevne i markedet. Både personer og virksomheter kan derfor oppnå avkastning på investeringer i kompetanseutviklingstiltak. Intervjuer med aktører i IKT-næringene innenfor dette prosjektet har synliggjort at en del IKT-virksomheter har omfattende systemer for intern opplæring, både for nyansatte og andre ansatte.

For virksomhetenes del, kan imidlertid arbeidstakerne mulighet til å bytte arbeidsgiver etter endt opplæring redusere insentivene til å investere. Det følger av at virksomheten i et slikt tilfelle ikke har mulighet til å høste gevinster av den ansattes økte produktivitet, etter fullført opplæring. Intervju med ulike IKT-virksomheter tyder også på det er en betydelig mobilitet blant enkelte grupper arbeidstakere, noe som over tid kan svekke insentiver for bedriftsintern opplæring. Insentivene til opplæring av nyansatte vil blant avhenge av mulighetene til at nyansatte kan

benyttes i prosjekter for kunder. Intervju tyder på at offentlig sektors krav om kun erfarne rådgivere ved kjøp av ekstern kompetanse kan være en hemsko for private leverandører av kunnskapstjenester i denne sammenheng.

Bedrifter gir ansatte etter- og videreutdanning i IKT

En utfordring ved kartlegging av EVU generelt, er at det finnes lite sentralisert statistikk om både tilbudet av opplæring og arbeidstakernes deltakelse. Kartleggingen under bygger derfor i hovedsak på funn fra nasjonale spørreundersøkelser.

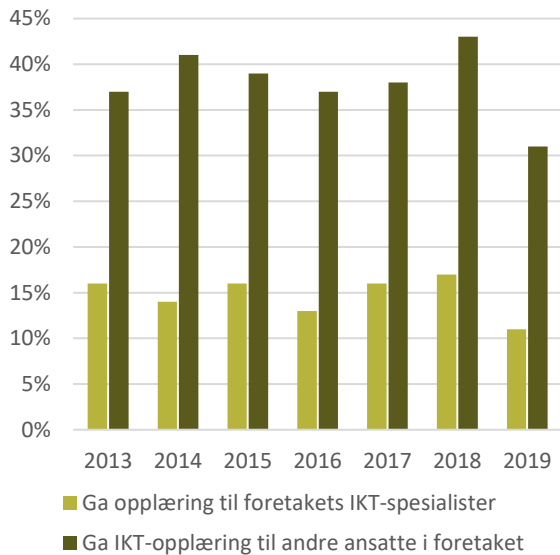
Ifølge SSBs undersøkelse om bruk av IKT i næringslivet, ga 11 prosent av private norske virksomheter i 2019 opplæring til ansatte IKT-spesialister, for å utvikle eller oppgradere deres IKT-kompetanse. Andelen varer mellom år og har vært 16–17 prosent tidligere år, jf. figur 4.5. Fordi om lag 20 prosent av alle virksomheter har ansatt IKT-spesialister, var den reelle andelen som ga opplæring til egne IKT-spesialister om lag 60 prosent, jf. kapittel 2.2. Andelen var høyere i tidligere år, med et gjennomsnitt på rundt 80 prosent i perioden 2013–2018. Variasjonen mellom år kan være tilfeldig.

Når de fleste foretak med egne IKT-spesialister gir disse videre opplæring understreker det at det er et kontinuerlig behov for at deres kompetanse vedlikeholdes og videreutvikles over tid.

Den samme undersøkelsen viser at det er langt flere enn IKT-spesialistene som får IKT-opplæring i foretakene. I 2019 oppga 31 prosent av foretakene at de har gitt IKT-opplæring til ansatte som ikke defineres som IKT-spesialister. Dette kan for eksempel være for å effektivisere implementering av ny digital teknologi eller øke de ansattes evne til å håndtere mindre avanserte IKT-oppgaver.

Det kan også være et behov for å gi egne ansatte IKT-opplæring for å realisere produktivetsgevins-

Figur 4.5 Andel private foretak som har gitt IKT-opplæring til sine ansatte



Note: Undersøkelsen inkluderer kun foretak med flere enn 10 ansatte. Finansierings- og forsikringsnæringene er ikke med i utvalget.

Kilde: SSB, tabell 10964.

ter knyttet til kjøp av IKT-tjenester fra eksterne leverandører, ne som gjenspeiles ved at mellom 30 og 40 prosent av foretak gir IKT-opplæring til ansatte som ikke regnes som IKT-spesialister.

Innenfor IKT-næringene er andelen foretak som gir IKT-opplæring til andre ansatte enn IKT-spesialistene særlig høy, med over 60 prosent. Dette gjenspeiler sannsynligvis behovet for å gi ansatte som har andre fagbakgrunner ny kompetanse innen IKT. I intervjuer har IKT-foretak også trukket fram interne kompetansehevingstiltak som sentrale for å dekke kompetansebehovene.

Når det gjelder formell videreutdanning har Etter- og videreutdanningsutvalget (2019) har brukt statistikk fra SSBs L revilk rsmonitor og registerdata til å kartlegge deltakelse i videreutdanning på nasjonalt nivå. Analysen fant at i overkant av 3 500 personer deltok i formell videreutdanning innen informasjons- og datateknologi i 2017. Antallet har økt med om lag 10 prosent siden 2010.

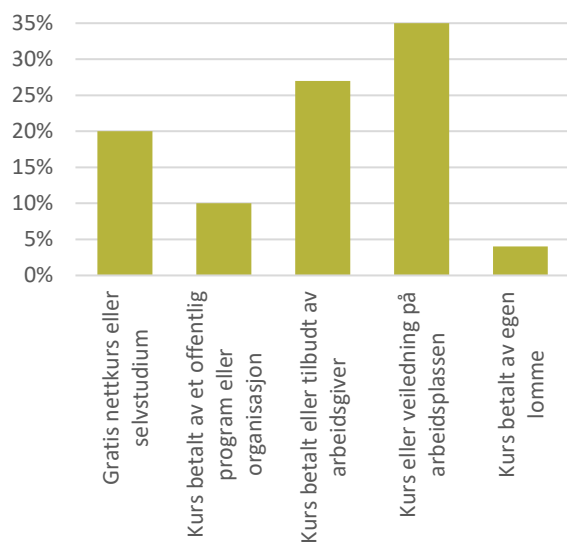
Et annet mål på deltakelse i videreutdanning er personer som deltar i studier som ikke gir en formell grad. Dette omfatter deler av utdanningsinstitusjonenes etter- og videreutdanningstilbud. Statistikk fra databasen for høyere utdanning viser at rundt 300 personer har fullført slike studieprogrammer hvert år de siste ti årene innen IKT.

SSB gjennomfører også en undersøkelse om bruk av IKT i husholdningene, der digitale ferdigheter var tema i 2018. I undersøkelsen ble befolkningen spurt om læringsaktiviteter for digitale ferdigheter.

I undersøkelsen kan én person ha deltatt i flere ulike læringsaktiviteter. Det er likevel interessant å se hvor mange som har deltatt i ulike aktiviteter. 35 prosent hadde deltatt i kurs eller veiledning på arbeidsplassen. 27 prosent hadde deltatt på kurs betalt eller tilbudet av arbeidsgiver. Funnene i tråd med bedriftsundersøkelsen. 10 prosent av respondentene har også deltatt i kurs gjennom offentlige programmer eller andre organisasjoner.

I tillegg til kurs organisert av arbeidsgiver eller andre aktører, viser undersøkelsen at befolkningen tar

Figur 4.6 Læringsaktiviteter for digitale ferdigheter i 2018



Kilde: SSB, tabell 12346.

eget initiativ til å øke sine digitale ferdigheter. 20 prosent har deltatt på gratis nettkurs eller andre former for selvstudium, mens 4 prosent har deltatt i kurs de selv har betalt for.

Generelt er deltakelsen i alle læringsaktivitetene høyere blant de yngre delene av befolkningen. For eksempel deltok 40 prosent av de i alderen 25–34 år på kurs betalt eller tilbudt av arbeidsgiver, andelen var 30 prosent for de i aldersgruppen 55–64 år.

4.3 En økende andel av lønntakerne i IKT-yrker er innvandrere

Dersom næringslivets behov overstiger IKT-kompetansen som er tilgjengelig i den norske befolkningen, kan kompetansen rekrutteres fra utlandet. Antall utenlandske arbeidstakere er en indikator på i hvor stor grad norske virksomheter er avhengige av innvandring for å dekke kompetansebehovene.

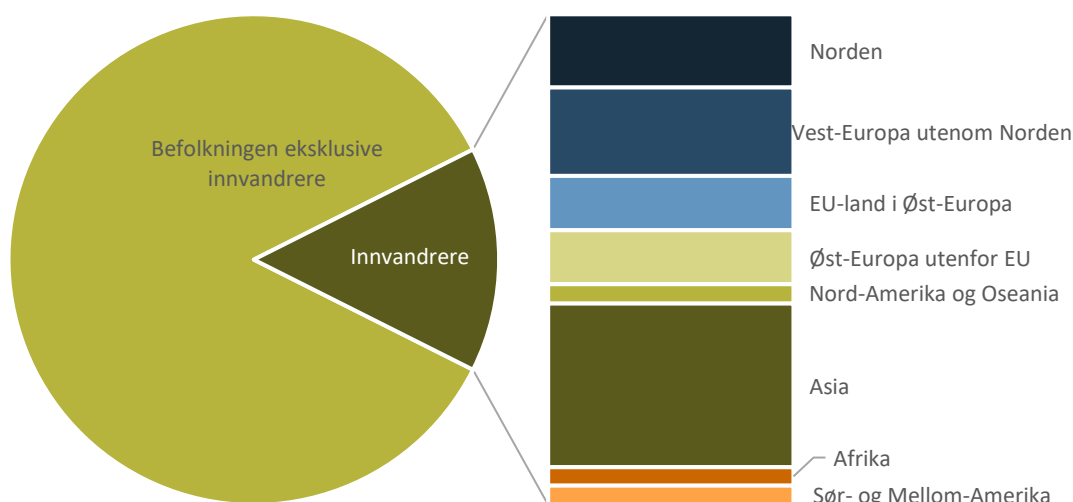
I SSBs registerbaserte sysselsetting kan lønntakere i IKT-yrker fordeles på personenes landbakgrunn. Statistikken er tilgjengelig for to aggregerte yrkesgrupper innen IKT, henholdsvis 25 IKT-rådgivere og 35 IKT-teknikere. Disse to yrkesgruppene utgjør rundt 90 prosent av alle sysselsatte i IKT-yrker, som ble kartlagt i kapittel 3.3.

I 2019 utgjorde innvandrere 15 prosent av lønntakerne i de to yrkesgruppene, jf. Figur 4.7. Til sammenligning utgjør bosatte innvandrere i underkant av 17 prosent av alle lønntakere i landet. 55 prosent av de utenlandske lønntakerne i IKT-yrkene kommer fra europeiske land, og hovedsakelig land som er en del av EØS-avtalen. Om lag en tredel av de utenlandske lønntakerne kommer fra Asia.

Blant de utenlandske lønntakerne i IKT-yrker som er registrert med innvandringsgrunn, er om lag halvparten arbeidsinnvandrere.¹⁹ I tillegg til arbeidsinnvandring er 20 prosent av lønntakerne registrert med familie som innvandringsgrunn, mens 14 prosent har innvandret til Norge for utdanning.

I perioden 2015–2019 økte antall lønntakere registrert med en IKT-yrkeskode med i overkant av 18 prosent. Sysselsettingen har økt både blant innvandrere og i den øvrige befolkningen, veksten er høyest blant innvandrerne, jf. figur 4.8.

Figur 4.7 Lønntakere registrert med IKT-rådgiver og IKT-tekniker som yrke, fordelt på landbakgrunn. 2019.



¹⁹ I 2019 er om lag 25 prosent av lønntakerne registrert med «anet/ukjent» som innvandringsgrunn.

Kilde: SSB, tabell 12554.

Samlet sett har andelen lønnstakerne i IKT-yrker som er innvandrere økt med 2 prosentpoeng mellom 2015 og 2019. Lønnstakere fra Asia er den gruppen som har økt mest de siste fem årene.

India er det landet klart flest utenlandske lønnstakere i IKT-yrker i Norge kommer fra, med nærmere 1 300 personer i 2019. Antall lønnstakere fra India har økt med 90 prosent siden 2015. Etter India er det flest lønnstakere fra Sverige og Storbritannia, men disse har hatt betydelig mer moderat vekst.

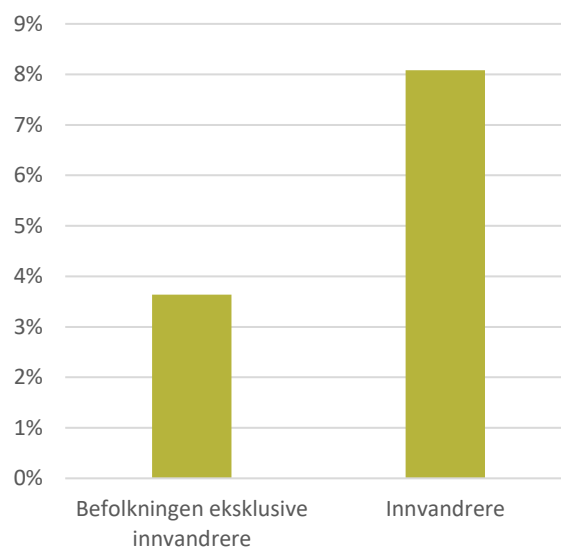
I tillegg til innvandrere som bosetter seg, arbeider en del personer i Norge på korttidsopphold.²⁰ Det er begrenset med statistikk tilgjengelig om denne gruppen. I 2019 ble det registrert til sammen 1 250 sysselsatte på korttidsopphold i næringer tilknyttet informasjon, kommunikasjon, finansiering og forsikring.²¹ Dette tilsvarte i underkant av 1 prosent av alle bosatte sysselsatte i de samme næringene.

Personer som kommer fra land utenfor EØS-området, må ha oppholdstillatelse for å arbeide i Norge. Arbeidstakere med IKT-kompetanse kan få oppholdstillatelse som faglært arbeidskraft, dersom stillingen ikke kan besettes av arbeidskraft fra Norge eller andre EØS-land.²²

Totalt ble det registrert 4 400 førstegangsinvilget oppholdstillatelse til faglærte i 2019. Av innvilgningene som er registrert med næring, utgjorde informasjon og kommunikasjon 15 prosent.²³

Intervju indikerer at innvandrere med IKT-utdanning fra et annet land i mindre grad enn mange andre innvandrere, er påvirket av konkurranseulempen som språkkunnskaper. Dette er fordi mange yrker innen IKT baserer seg på globalt standardiserte pro-

Figur 4.8 Gjennomsnittlig årlig vekst i lønnstakere i IKT-yrker i 2015–2019, fordelt på landbakgrunn.



Kilde: SSB, tabell 12554.

grammeringsspråk, syntaks og programmer som benyttes over hele verden.

Videre er det sjeldent at det stilles formelle krav til en spesifikk IKT-utdanning på en arbeidsplass, slik det for eksempel gjøres for flere typer håndverkere og helsepersonell. I andre intervjuer framheves språk likevel som en utfordring i enkelte tilfeller. Det gjelder særlig i forbindelse med arbeid i eller for offentlig sektor, som ofte stiller krav til norskkunnskaper blant innleide konsulenter.

De samme intervjuene tyder på at offentlig sektor i Norge mer enn i andre nordiske land, stiller krav til kjennskap til det nasjonale språket i forbindelse med oppdrag for offentlige aktører. I og med at offentlig sektor står for en betydelig del av etterspørselen etter IKT-tjenester, vil krav til språkferdigheter svekke insentivene til å rekruttere arbeidskraft fra utlandet for IKT-virksomheter.

²⁰ Sysselsatte på korttidsopphold er forventet å oppholde seg i landet i mindre enn seks måneder, og registreres derfor ikke som bosatte.

²¹ Statistikken er kun tilgjengelig for en aggregert størrelse for NACE-koder 58–66, som omfatter både informasjon og kommunikasjon og finansierings- og forsikringsvirksomhet.

²² Utlendingsdirektoratet forvalter hjemmelen om oppholdstillatelse til faglærte, jf. utlendingsforskriften §6-1.

²³ Totalt 3 000 av innvilgningene var registrert med næring.

4.4 Lønnstakere i IKT-yrker er yngre enn andre yrkesgrupper og kan ha lavere pensjonering de nærmeste årene

Utdanning, opplæring gjennom etter- og videreutdanning og innvandring er kanaler som bidrar til å øke tilgangen på IKT-kompetanse i arbeidsmarkedet. Samtidig står Norge overfor en aldrende befolkning, som gjør at relativt mange arbeidstakere vil gå av med alderspensjon i de kommende årene. Tilgangen på arbeidstakere med IKT-kompetanse må både dekke behovene for å erstatte personer som går ut av arbeidsmarkedet og det overordnede behovet for flere sysselsatte med IKT-kompetanse.

Sammenlignet med mange andre fagfelt, er IKT relativt nytt. Isolert sett kan det bidra til at personene med IKT-kompetanse ventes å være yngre enn gjennomsnittet. Samtidig har fagfeltet vært kjennetegnet av at arbeidstakerne har tilegnet seg realkompetanse gjennom arbeidserfaring, noe som kan bidra til en mer sammensatt aldersfordeling enn tolkning av fagfeltets alder kunne tilsi.

De aller fleste i Norge velger å begynne uttak av alderspensjon når de er mellom 62 og 67 år. En del,

og særlig sysselsatte med lang utdanning, velger å fortsette i arbeidet etter fylte 67 år, men andelen og omfanget faller fort i årene etter (SSB, 2020). Dette kan forenkles til at det særlig er arbeidstakere som er over 55 år i 2020, som vil gå ut av arbeidsmarkedet med alderspensjon før 2030.

Sammenlignet med fordelingen for alle lønnstakere, er det relativt få av de som jobber i IKT-yrkene som er over 55 år, jf. figur 4.9. I 2020 utgjorde denne gruppen 14 prosent av lønnstakerne i IKT-yrkene, mot 20 prosent av alle lønnstakere.

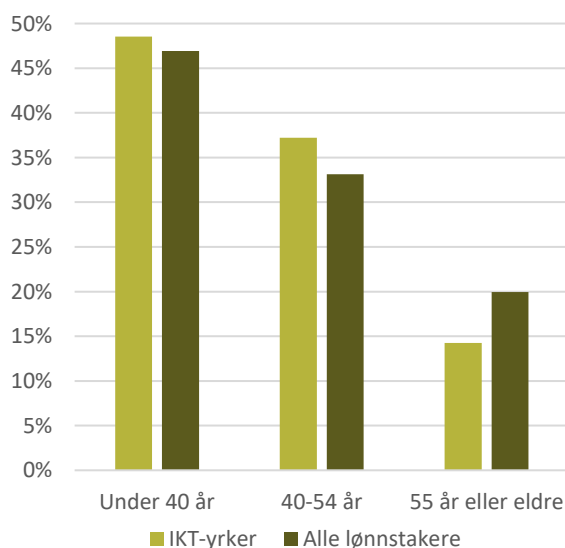
Statistikken viser at andelen av lønnstakerne som er under 40 år er omtrent lik som i landet som helhet. Det indikerer at IKT-yrkene vil oppleve en noe senere økning i antallet som går av med alderspensjon, men at det vil øke til nivået for økonomien som helhet. Statistikken viser også at *andelen* av lønnstakerne som er over 55 år har økt raskere blant IKT-yrker enn for landet som helhet de siste fire årene.

Legger vi til grunn at aldersfordelingen i figur 4.9 gjelder for alle de 82 000 lønnstakerne i IKT-yrkene, er nærmere 11 700 av disse 55 år eller eldre i 2019, jf. tall for lønnstakere i kapittel 3.3. Dersom alle disse pensjonerer seg ved fylte 67 år, innebærer det at i gjennomsnitt 900 lønnstakere går av med alderspensjon fra IKT-yrkene hvert år fram mot 2030.

Legger vi til grunn at den samme aldersfordelingen gjelder for de 56 000 sysselsatte med IKT-utdanning, vil i gjennomsnitt 650 av disse gå av med pensjon hvert år fram mot 2030.

Antall sysselsatte som pensjoneres vil øke over tid. Det får også betydning for behovet for utdanningskapasitet, for å opprettholde og øke mengden sysselsatte med IKT-utdanning. Aldringen innebærer at deler av de nyutdannede IKT-kandidatene hvert år må erstatte personer som pensjoneres. Vi kommenterer dette ytterligere i kapittel 6.

Figur 4.9 Aldersfordeling blant lønnstakere med IKT-rådgiver og IKT-tekniker som yrke. 2020.



Kilde: SSB, tabell 11658.

5 Behov for mer enn 40 000 flere sysselsatte med IKT-utdanning i 2030

I de foregående kapitlene har analysen vist hvordan utviklingen i den digitale teknologien, og det digitale samfunnet, har resultert i betydelige endringer i både nærings- og arbeidsliv. IKT-næringene, antall sysselsatte med IKT-utdanning og antall lønnstakere som jobber i IKT-yrker har økt betydelig raskere enn de fleste andre deler av økonomien.

Det er lite som tyder på at de underliggende etterspørselsdriverne som påvirker behovet for personer med IKT-kompetanse i arbeidslivet vil svekkes de kommende årene. I 2020 isolert sett, har smittvernshensyn ved koronapandemien flyttet enda flere møteplasser, både i arbeidslivet og det sosiale livet inn på digitale plattformer. Slike økninger i implementeringen av IKT kan også få langsiktige virkninger på hvordan digitale løsninger tas i bruk.

I dette kapitlet brukes Samfunnsøkonomisk analyses nærings- og kompetansemødel (SØNK) til å framskrive en sannsynlig utvikling i antall sysselsatte med IKT-utdanning i arbeidslivet, fram til 2030.

Modellen framskriver en utvikling, basert på de observerte endringene i næringsstruktur og kompetansesammensetning presentert i kapittel 3. Det betyr at modellen framskriver en *realisert likevekt mellom tilbud av og etterspørsel etter sysselsatte med IKT-utdanning*, hvor virksomheter som trenger personer med IKT-kompetanse får dekket dette behovet innenfor rammen av et samlet arbeidstilbud i Norge.

I hvilken grad det er et udekket kompetansebehov innen IKT, drøftes nærmere i kapittel 6.

En viktig fordel ved at modellen lar det samlede arbeidet bestemme hvor mange sysselsatte en næring kan ha, er at det blir tydelig at næringer og utdanningsgrupper i realiteten konkurrerer om ressurser. I perioder hvor sysselsettingen generelt øker, spiller det ikke så stor rolle. Men i perioder hvor det samlede arbeidsmarkedet ikke øker mye, vil denne

avveilingen mellom ulike næringer og utdanningsgruppers behov blir tydeligere. I årene framover er det grunn til å regne med bare en svak vekst i det samlede arbeidsmarkedet.

Vi gjør oppmerksom på at framskrivningen nedenfor ikke er basert på spørreundersøkelser om behov, som sammenligner med dagens situasjon, men en faktisk framskrivning av utdanningssammensetningen i det norske arbeidsmarkedet, hvor det er tatt hensyn til alle næringers bruk av ulike typer kompetanse.

5.1 Antakelser om næringsammensetning og demografisk utvikling danner grunnlag

Samfunnsøkonomisk analyses nærings- og kompetansemødel (SØNK) inneholder informasjon om kompetansesammensetningen fordelt på detaljerte næringer i norsk arbeidsliv.

For å fange opp de ulike aspektene ved IKT-kompetanse i arbeidslivet, brukes forskjellige tallgrunnlag om næringslivet for å framskrive en utvikling basert på observert historisk vekst og gitte forutsetninger for enkelt næringer.

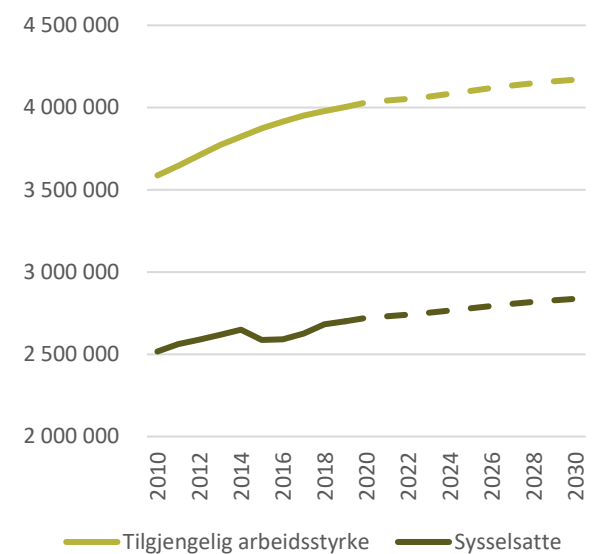
Befolkningsutviklingen setter rammer for den tilgjengelige arbeidsstyrken i modellen, jf. figur 5.1. SSBs befolkningsframskrivinger for personer mellom 15 og 74 år benyttes som utgangspunkt for disse rammene. I disse tas den demografiske utviklingen hensyn til, som både inneholder gradvis aldring og at færre innvandrere flytter til Norge.

Framskrivning av samlet sysselsetting er beregnet med forutsetning om svakt økende sysselsettingsrate, i henhold til Cappelen mfl. (2018).

Samlet sett, øker sysselsettingen i norsk økonomi med 5 prosent i perioden 2019–2030 i framskrivningene, jf. figur 5.1. Det tilsvarer en netto økning på nærmere 140 000 sysselsatte. Innenfor rammen av

den samlede sysselsettingen, er det betydelige underliggende samfunnsmessige trender som påvirker utviklingen i den norske næringsstrukturen.

Figur 5.1 Framskrevet befolkning i alderen 15–74 år og sysselsetting i SØNK



Kilde: SSB, tabell 12881 og SØNK.

Framskriving av nærings- og kompetanseutvikling tar utgangspunkt i ti års glidende gjennomsnittlig vekst i antall sysselsatte per næring, de sysselsattes utdanningsnivå og fagfelt i hver næring. Kompetansesammensetningen i modellen er målt med de sysselsattes formelle utdanningsbakgrunn. Utviklingen av sysselsatte gitt den mekaniske framskrivningen justeres i henhold til en vurdering av sentrale samfunnsmessige endringskrefter og tidligere næringsanalyser som kan påvirke utviklingen til de ulike næringene. Dette er vurderinger som tilsier at en næring vil utvikles annerledes de neste årene, sammenlignet med de siste ti årene.

Modellens oppbygging kan oppsummeres i 4 steg:

1. SSBs befolkningsframskrivinger for personer alderen 15–74 år setter rammer for økonomien
2. Samlet sysselsetting framskrives med forutsetninger om sysselsettingsandel

3. Framskriving av endringer i næringsstrukturen
4. Framskriving av endringer i kompetansesammensetningen innad i næringer

Modellens oppbygging gjør at relativt høy vekst i enkelte næringer eller kompetansegrupper må skje på bekostning av andre næringer eller grupper. Ellers må rammene for den samlede sysselsettingen endres, for eksempel ved høyere innvandring eller at arbeidsmarkedsdeltakelsen øker.

Modellen framskriver endringer i næringsstruktur og de sysselsattes formelle utdanningsbakgrunn

Tallgrunnlaget i SØNK er bygget opp på kobling mellom de sysselsattes næringstilhørighet og deres formelle utdanningsbakgrunn. Konsekvensen av dette tallgrunnlaget, er at ikke alle typer IKT-kompetanse i arbeidslivet fanges opp i modellen.

Med tanke på kartleggingen i kapittel 3, framskriver modellen henholdsvis sysselsettingsutviklingen i IKT-næringen og utviklingen i antall sysselsatte i arbeidslivet som har fullført formell IKT-utdanning. Modellen framskriver endring i både næringsstruktur og kompetansebehov innad i næringer, som gir utslag i behovet for antall sysselsatte med IKT-utdanning, jf. henholdsvis kapittel 3.1 og 3.2.

Modellens tallgrunnlag fanger derfor ikke opp personer som har gjennomført ikke-formell etterutdanning innen IKT, eller personer som har tilegnet seg IKT-kompetanse gjennom andre former for læring. Modellen framskriver heller ikke endringer i yrkes sammensetningen, og utviklingen i antall lønnsstakere i IKT-yrker spesifikt.

Teknisk framskrives modellen en trendutvikling i økonomien. Det innebærer at framskrivingene av sysselsettingsutviklingen i større grad vil være lineære enn de historiske tallene, der sysselsettingen fra år til år også påvirkes av konjunkturer.

5.2 IKT-næringene har klart høyest vekst i framskrivningene

Relativt høy vekst i næringer som sysselsetter mange personer med IKT-utdanning, fører til at behovet for personer med IKT-utdanning øker raskere, enn for sysselsatte som har studert andre fagfelt.

Sysselsettingen i IKT-næringene har økt betydelig de siste årene, og i framskrivningene fortsetter den høye veksten fram mot 2030. Samlet sett øker sysselsettingen i IKT-næringene med 50 prosent de neste ti årene, det er ti ganger høyere vekst enn gjennomsnittet for økonomien.

Samlet sett tilsier framskrivningene at sysselsettingen i IKT-næringene øker fra 67 000 personer i 2019 til 103 000 personer i 2030. Innen IKT-næringene er det sysselsettingen i informasjonstjenester og tjenester tilknyttet informasjonsteknologi som vokser i framskrivningene. Innen telekommunikasjon forsetter den gradvise sysselsettingsnedgangen som er observert over mange år.

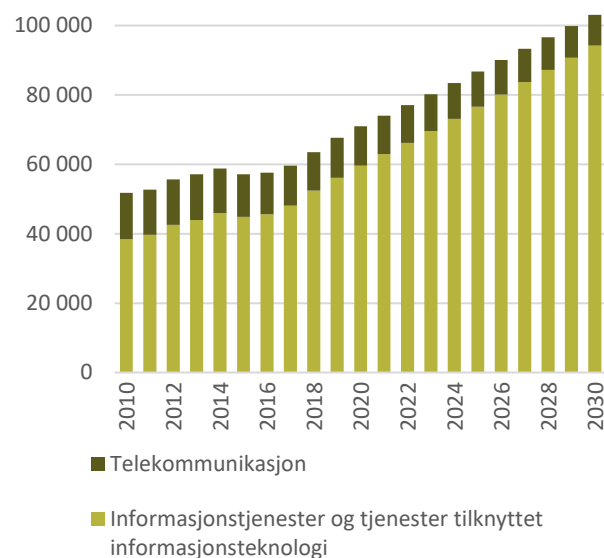
I framskrivningen av næringsstruktur er det lagt særlig vekt på den tiltakende utviklingen i IKT-næringene de siste årene. Det er begrunnet med at økonomien er i en periode med rask teknologisk utvikling, og digitalisering preger mange næringer og anvendelser. Vi har lagt til grunn at denne utviklingen vedvarer det neste tiåret.

Det kan ikke utelukkes at veksten innen IKT-næringene vil være enda raskere de nærmeste årene, blant annet på grunn av økt bruk av digitale løsninger som følge av koronaepidemien.

På et tidspunkt lenger ut i tid vil trolig også de underliggende teknologiske endringene som driver

veksten i IKT-næringene avta, slik at næringene får en veksttakt mer lik resten av arbeidsmarkedet.

Figur 5.2 Framskrevet antall sysselsatte i IKT-næringene, fordelt på næringsgruppe



Kilde: SØNK.

Vår vurdering er at den langsiktige avmatningen kommer etter 2030. Prognosen i figur 5.2 er derfor et uttrykk for vår vurdering av gjennomsnittlig årlig veksttakt det neste tiåret.

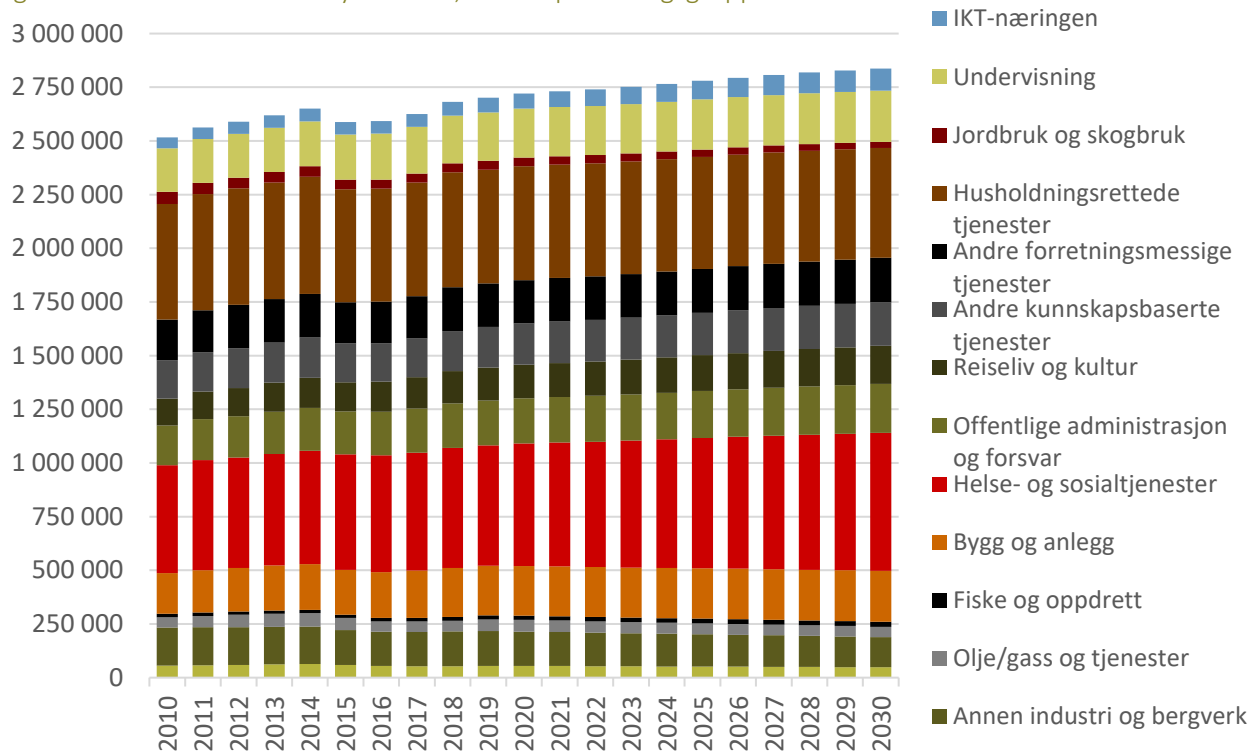
Sysselsatte med IKT-utdanning utgjør en økende andel av sysselsettingen i de fleste næringer

IKT-næringene utgjorde 2,5 prosent av den samlede sysselsettingen i 2019.²⁴ Det betyr at de samlede kompetansebehovene i arbeidslivet i stor grad påvirkes av utviklingstrender i andre næringer. Analysen i kapittel 3.2 viste at det også gjelder for utviklingen i antall sysselsatte med IKT-utdanning, som følge av at disse jobber i alle næringer. I framskrivningene øker andelen av de sysselsatte som har IKT-utdanning i 63 av 71 næringer i tallgrunnlaget.

Under redegjør vi kort for framskrivningene av andre sentrale utviklingstrekk i norsk økonomi og syssel-

²⁴ Andelen av samlede årsverk er noe høyere som følge av mindre deltidarbeid i disse næringene enn gjennomsnittet for alle næringer

Figur 5.3 Framskrevet antall sysselsatte, fordelt på næringsgruppe.



Note: Det ble innført ny tellemetode for registerbasert sysselsetting fra og med 2015. I tillegg til en konjunkturedgang som følge av lav oljepris, skyldes noe av nedgangen fra 2014 til 2015 at den nye tellemetoden finner lavere nivå for sysselsettingen. Kilde: SØNK.

settingsutvikling, jf. figur 5.3. Beskrivelsen sees også i sammenheng med utviklingen i andelen sysselsatte med IKT-utdanning i de enkelte næringene.

Målt som andel av sysselsettingen er helse- og sosialtjenestene den næringsgruppen som dominerer næringsstrukturen i Norge. I 2019 jobbet mer enn hver femte sysselsatt innen helse- og sosialtjenester, det tilsvarer om lag 560 000 personer. Som andre deler av den vestlige verden, står Norge overfor en eldrebølge, som vil kreve ytterligere ressurser i denne sektoren. I framskivingene øker antall sysselsatte i helse- og sosialtjenestene med 14 prosent fram mot 2030. Veksten er i tråd med framskrevet referansebane i Hjemås mfl. (2019), som tar inn over seg endringer i både befolkningens helse, produktivitetsutvikling i tilbudet av helse- og sosialtjenester, samt utvikling i kvaliteten på tjenestene.

I framskivingene reduseres sysselsettingen i husholdningsrettede tjenester. Varehandelen utgjør den største delen av denne gruppen, og er en næring i endring. Utviklingen i varehandelen påvirkes av både inntekts- og befolkningsutvikling, preferanser for varekonsum, samt ny teknologi og nye handlemønstre.

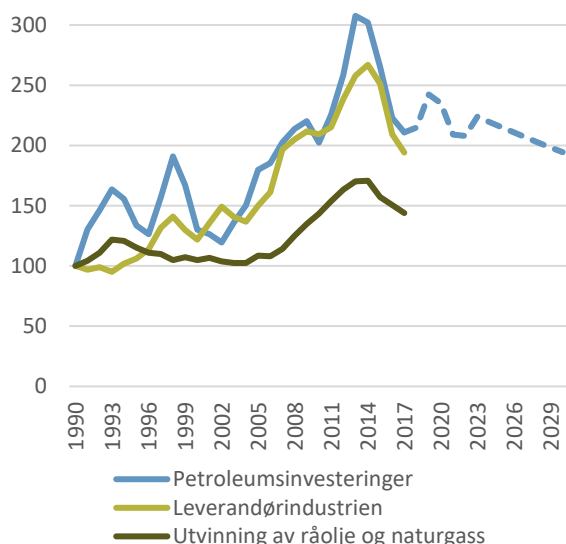
I framskivingene ligger det til grunn en sysselsettingsnedgang i detaljhandelen, særlig som følge av effektiviserende teknologi, både i butikkene og i samhandlingen med distribusjonsleddet. Samtidig er netthandelen fortsatt ventet å øke, noe som vil bidra til å flytte ressurser fra detaljhandelen til distribusjonsleddet som i større grad leverer direkte til husholdningene (SØA, 2019). Implementering av ny teknologi har også økt innslaget av sysselsatte med

IKT-utdanning i varehandelen og de andre husholdningsrettede tjenestene.

Petroleumsaktiviteten på norsk sokkel har stor betydning for norsk økonomi som helhet. Sysselsettingen knyttet til utvinningsaktivitetene er relativt stabil over tid, og avhenger av antall igangsatte utvinningsprosjekter. I leverandørindustrien er sysselsettingen i betydelig større grad knyttet til utviklingen i petroleumsinvesteringene, jf. figur 5.4.

Framover tilsier prognoser fra Norges Bank (2020) og SSB (2020) at petroleumsinvesteringene gradvis vil reduseres fram mot 2030. I framskrivingene legges det til grunn at sysselsettingen i leverandørindustrien følger samme utviklingsbane som petroleumsinvesteringene. Samlet sett anslår framskrivingene en sysselsettingsnedgang i petroleumsnæringene på i overkant av 10 prosent, fram mot 2030.

Figur 5.4 Indeksert utvikling petroleumsinvesteringer og årsverk fordelt på utvinning og leverandørindustri (1990=100)



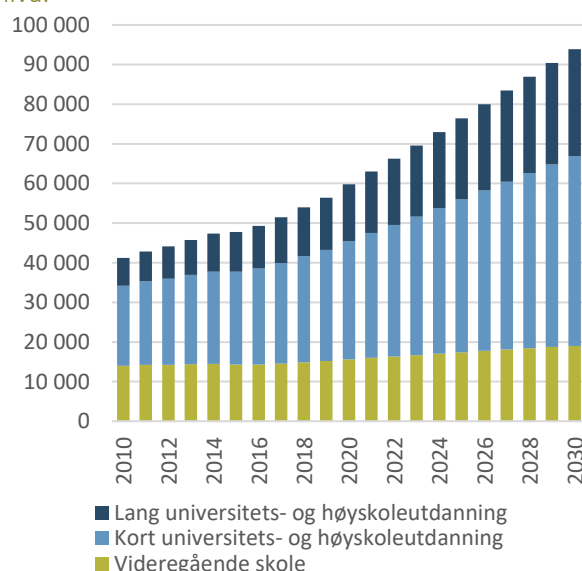
Note: Leverandørindustrien i figuren omfatter tjenester tilknyttet utvinning av råolje og gass, samt produksjon av maskiner og utstyr ellers.
Kilde: Nasjonalregnskapet, SSB.

5.3 Antall sysselsatte med IKT-utdanning øker med nesten 70 prosent i framskrivingene

Betydelig sysselsettingsvekst i IKT-næringene og økende andel sysselsatte med IKT-utdanning i øvrige deler av næringslivet, understøtter et økende behov for sysselsatte med IKT-utdanning. I framskrivingene øker antall sysselsatte med IKT-utdanning fra 56 000 personer i 2019 til 94 000 personer i 2030. Det tilsvarer en økning på 66 prosent.

Framskrivingene tilsier et økt behov for sysselsatte med IKT-utdanning på alle tre utdanningsnivåer, den samlede veksten drives imidlertid særlig av behovet for IKT-utdannede fra høyere utdanning. Veksten er høyest blant de med lang høyere utdanning, der framskrivingene tilsier en dobling i antall sysselsatte fra 2019 til 2030.

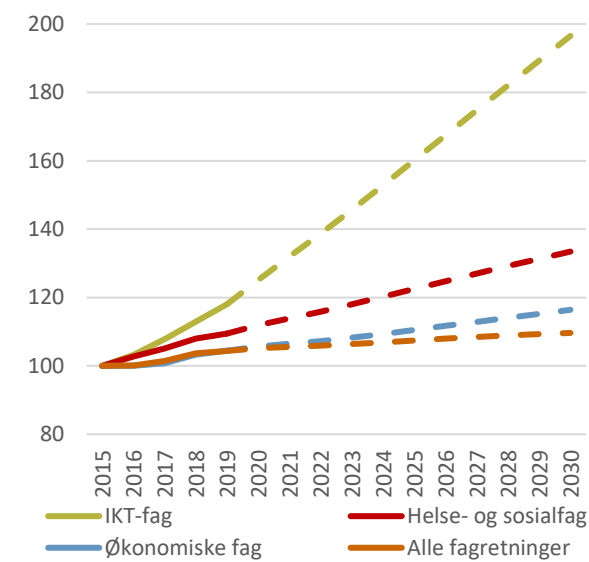
Figur 5.5 Framskrevet antall sysselsatte med IKT-utdanning, fordelt på høyeste fullførte utdanningsnivå.



Kilde: SØNK.

Antall sysselsatte med kort høyere utdanning og utdanning fra videregående skole innen IKT som høyeste fullførte utdanningsnivå øker med henholdsvis 75 og 25 prosent i framskrivingene.

Figur 5.6 Indeksert utvikling i antall sysselsatte, fordelt på utvalgte fagretninger (2015=100)



Kilde: SØNK.

Fortsatt er det slik at kompetanseendringer innad i næringer har det største bidraget til veksten, men at også endringer i næringsstrukturen bidrar positivt til økt behov for sysselsatte med IKT-utdanning.

Dersom samme utviklingstakt legges til grunn for antall lønnstakere i IKT-yrker, vil disse utgjøre nærmere 140 000 personer i 2030. Det er en økning på 55 000 personer, sammenlignet med 2019.

Veksten i antall sysselsatte med IKT-utdanning er betydelig høyere enn framskrivinger av andre fagfelt, jf. figur 5.6. I tolkningen av antallet er det viktig å huske at sysselsatte med IKT-utdanning i utgangspunktet er langt færre enn de mer aggregerte grupperingene av fagretninger vi sammenligner med her. Veksten i antall sysselsatte med IKT-utdanning er like fullt om lag tre ganger så stor som antall med helse- og sosialfaglig utdanningsbakgrunn, som har høyest vekst med unntak av samfunnsvitenskapelige og juridiske fag, av de øvrige fagretningene.

Framskrivingene tilsier at sysselsatte med IKT-utdanning vil utgjøre 3,3 prosent av alle sysselsatte i 2030. En økning fra 2,1 prosent av de sysselsatte i 2019. Dette tilsvarer en årlig netto økning i antall sysselsatte med IKT-utdanning på i underkant av 3 500 personer fram mot 2030.

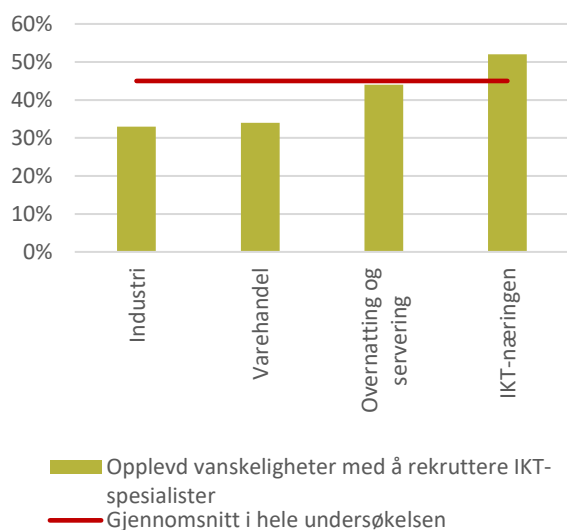
6 Næringslivet har udekkede kompetansebehov innen IKT

Spørreundersøkelser og intervju tilsier at tross økning i antall personer med IKT-utdanning og -kompetanse i arbeidsstyrken, er behovet enda større. I dette kapittelet drøfter vi om det er mulig å kvantifisere et kompetansegap innen IKT, i dag og framover. Kapittelet benytter informasjon fra spørreundersøkelser, statistikk, litteratur og intervjuer for å anslå omfanget av udekkede kompetansebehovet knyttet til IKT.

6.1 Mange arbeidsgivere har utfordringer med å dekke sine kompetansebehov innen IKT

I spørreundersøkelsene om bruk av IKT i henholdsvis næringslivet og offentlig sektor kartlegges forhold knyttet til rekruttering av IKT-spesialister.²⁵ I 2019 rapporterte 7 prosent av private virksomheter å ha forsøkt å rekruttere IKT-spesialister i løpet av det siste året. 45 prosent av disse opplevde vanskeligheter med å fylle stillingene, jf. figur 6.1. I EU er andelen som opplever utfordringer å rekruttere IKT-spesialister på 60 prosent i 2019.

Figur 6.1 Andel virksomheter som opplevde vanskeligheter med å rekruttere IKT-spesialister i 2019, fordelt på næring.



Kilde: Eurostat, ISOC.

²⁵ I undersøkelsen er IKT-spesialister definert som personer som hovedsakelig jobber med IKT-relaterte arbeidsoppgaver, og som er i stand til å

IKT-næringen er, som forventet, den næringen der den høyeste andelen av virksomhetene har rekruttert IKT-spesialister det siste året. Samtidig er det i denne næringen at flest har opplevd problemer med å fylle ledige IKT-stillinger, med 53 prosent av respondentene. Dette har sammenheng med at disse virksomhetene etterspør mest avansert og spesifikk IKT-kompetanse.

I 2017 oppga over halvparten av IKT-Norges medlemsvirksomheter at det er vanskelig å få tak i kvalifisert IKT-kompetanse (IKT-Norge, 2017). 60 prosent oppga mangel på rett kompetanse som den største hindringen for økt vekst i IKT-næringene. Nordiske oppstartsbedrifter oppgir også at IKT-kompetanse er blant kompetanseområdene der det er vanskeligst å rekruttere kompetent arbeidskraft (KPMG, 2017). KPMG (2020) finner også i en spørreundersøkelse at virksomheter rangerer kompetanse som det viktigste hinderet for digitalisering av forretningsprosesser i næringslivet.

Begrenset tilgang på IKT-kompetanse trekkes også fram som en utfordring i resten av næringslivet. NHOs Kompetansebarometer 2019 meldte om vanskeligheter med å rekruttere nok sysselsatte med kompetanse innen håndverksfag og ingeniør- og tekniske fag, der IKT inngår som en delmengde (Rørstad, Børing, Solberg, & Carlsten, 2019). I følge NHO hadde 3 av 4 bedrifter et utdekket kompetansebehov innen IKT i 2020.²⁶

Også innen offentlig sektor er det mange som rapporterer om rekrutteringsutfordringer. Rybalka, Røgeberg og Dyngen (2018) fant at kommunene i stor grad opplevde utfordringer med manglende IKT-kompetanse internt, og var i stor grad avhengig av innleide ressurser. Generelt opplevde det offentlige en økende utfordring knyttet til rekruttering av

håndtere et bredt spekter av slike oppgaver. Undersøkelsen omfatter ikke virksomheter innen forsikrings- og finansieringsvirksomhet.

²⁶ NHOs årskonferanse 2021.

IKT-spesialister. Dårlig økonomi er en av hovedårsakene til at kommunene opplever at det er vanskelig å rekruttere IKT-spesialister.

Flere intervjuobjekter problematiserte forståelsen av IKT-utdannede som én homogen gruppe, som konkurrerer på det samme arbeidsmarkedet. Enkelte skilte særlig mellom utdanninger primært rettet mot IKT-drift og andre spesialistutdanninger innen temaer som maskinlære og kunstig intelligens. Resurser og kompetanse innen IKT-drift er en nødvendig del av de fleste virksomheter, uavhengig av næring. Dette behovet favner om flertallet av arbeidsplassene for de IKT-utdannede og også de oppgavene det er lettest å rekruttere til.

I Omstillingsbarometeret 2020 er Norge rangert som nummer 6 av 24 sammenlignbare land på områder for teknologi og digitalisering, det er én plass lavere enn i 2018 (NyAnalyse, 2020). Det tyder på at Norge, generelt sett, er relativt langt framme på en del områder innen teknologi og digitalisering. Norge skårer relativt bra på tilkoblingsmuligheter, digitalisering av offentlige tjenester og teknologi og digitalisering i befolkningen og bedriftene.

Indikatorene i Omstillingsbarometeret som Norge skårer dårligst på, er omfanget av IKT-sektoren og spisskompetanse innen teknologi og digitalisering. Enkelte informanter i en undersøkelse om arbeidsmarkedet for nyutdannede framhevet også at det ikke nødvendigvis etterspørres flere studieplasser generelt, men et behov for utdanninger med høy kvalitet og betydelig spesialisering (Støren, et al., 2020).

Mangel på spesialister kan gjøre store utslag for den enkelte virksomhet som arbeider med forskning, utvikling av nye produkter og plattformer, samt implementering av slike. Norge er rangert som nummer 13 av de 24 landene for indikatoren om spisskompetanse innen teknologi og digitalisering.

Indikatoren er bygget opp på bakgrunn av antall personer med høyere utdanningen i naturvitenskapelige fag og antall IKT-spesialister i arbeidslivet. I rangeringen er Norge foran Sverige, men bak Finland og Danmark. Estland, New Zealand og Sveits ligger helt på topp (NyAnalyse, 2020).

Intervjuer av IKT-virksomheter og representanter for forskning og academia indikerer at rekrutteringsutfordringene er størst for virksomheter som trenger avansert og spesialisert IKT-kompetanse. Disse spesialistene har ofte master- eller en doktorgrad med fag innen matematikk, statistikk og algoritmisk tenking. Særlig er det krevende å rekruttere personer med systemisk dybdeforståelse, primært fordi det er få som har slik ekspertise og gevinstene ved å tiltrekke de rette personene kan være store.

[Behov for kompetanse innen datasikkerhet, system- og programvareutvikling og kunstig intelligens](#)

Blant Abelia's medlemsbedrifter er det stort eller svært stort kompetansebehov innen digital kommunikasjon, datasikkerhet og dataanalyse. For IKT-virksomhetene er det særlig store behov knyttet til datasikkerhet og programmering og systemutvikling, med 75 prosent av virksomhetene. Disse har også stort behov for kompetanse innen kunstig intelligens, maskinlæring og interaksjons- og tjenestetdesign. Halvparten av IKT-bedriftene svarer at det er stort eller svært stort behov for disse framover (Abelia, 2020).

Kompetansesjekken 2019 kartlegger Finans Norges medlemsbedrifters kompetansebehov. Data-teknologi og dataanalyser er blant kompetanseområdene at flest respondenter mener at behovene øker i årene framover. Behovene gjenspeiles allerede i hvilke stillinger arbeidsgiverne opplever at det er vanskelig å rekruttere til. I 2019 oppga 53 prosent av respondentene at det er vanskelig å rekruttere til eller beholde personer i stillinger innen IT-utvikling, i form av systemutviklere og programmerere. Denne

stillingsgruppen var klart mest utfordrende å rekruttere eller beholde i undersøkelsen (Finans Norge, 2019). Mark mfl. (2019) anslår at etterspørselen etter personell med IKT-sikkerhetskompetanse i arbeidsmarkedet vil øke med om lag 32 prosent i perioden 2019–2030.

IKT-Norge gjennomførte en kompetanseundersøkelse blant sine medlemsbedrifter i 2017. I undersøkelsen framheves det at den største utfordringen er at søkerne mangler spesifikk spisskompetanse. Kompetanseområdene det forventes særlig stor vekst innen er IT-sikkerhet, levering via skytjenester, dataanalyse, tingenes internett og kunstig intelligens. Funnene er i tråd med de andre undersøkelsene som er gjennomført i samme tidsperiode.

I intervjuer med aktører i IKT-næringene har det kommet fram at det er særlige utfordringer med å rekruttere ansatte med spisskompetanse i Norge. Dette er generelt også kompetanse det tar tid å utvikle, fordi det tar lang tid å etablere erfaringsbasert spisskompetanse. Utvikling av flere erfarne IKT-spesialister er følgelig avhengig av at norsk næringsliv som retter seg inn mot de mest krevende IKT-oppgavene, er konkurransedyktige og vokser. Vekst i slike virksomheter krever igjen at deres rekrutteringsutfordringer blir løst

6.2 Lønnsveksten blant de med IKT-utdanning er høyere enn gjennomsnittet

Høy etterspørsel etter en begrenset gruppe arbeidstakere, kan skape en lønnskurransse mellom arbeidsgiverne. Det betyr at mangel på en gruppe arbeidstakere vil kunne slå ut i tiltakende lønnsvekst for denne gruppen. I intervju har flere respondenter pekt på dette som en mekanisme i markedet for IKT-kompetanse. Arbeidsgiverne kan også konkurrere på andre måter, for eksempel fleksibilitet i arbeidshverdagen, gode pensjonsordninger og kompe-

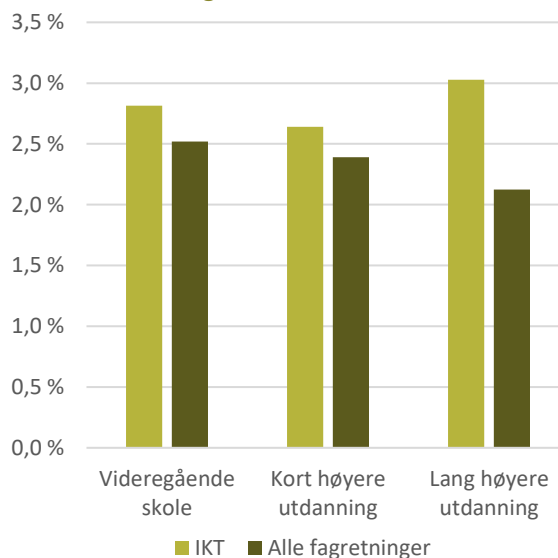
tanse- og utviklingsmuligheter Dette er goder som ikke gir direkte utslag i den avtalte månedslønnen.

Gjennomsnittlig månedslønn for lønnstakere med IKT-utdanning var om lag 56 000 kroner i 2019. Gjennomsnittslønnen varierer mellom 46 000 kroner for de med videregående skole som høyeste fullførte utdanningsnivå, opp til 67 000 kroner for de som har fullført lang høyere utdanning, jf. figur 6.2.

Samlet sett er den avtalte månedslønnen for lønnstakere med IKT-utdanning 18 prosent høyere enn gjennomsnittet for alle lønnstakere i Norge. Forskjellen påvirkes imidlertid av at de fleste med IKT-utdanning har fullført høyere utdanning.

På hvert enkelt utdanningsnivå er den gjennomsnittlige lønnen blant de med IKT-utdanning høyere enn gjennomsnittet for andre lønnstakere med samme utdanningsnivå. Forskjellen er størst blant de som har fullført kort høyere utdanning, der lønnstakere med IKT-utdanning har 13 prosent høyere lønn.

Figur 6.2 Gjennomsnittlig årlig lønnsvekst for IKT-utdannede og andre lønnstakere, fordelt på høyeste fullførte utdanningsnivå. 2015-2019.



Kilde: SSB, tabell 12407.

I perioden 2015–2019 har lønnsveksten blant de med IKT-utdanning vært høyere enn for gjennomsnittet av lønnstakere, jf. figur 6.3. Det gjelder på alle utdanningsnivåer, og avviket er særlig stort blant de med lang høyere utdanning. Dette understøtter funn fra intervjuene om at det er særlig stor konkurranse om den tilgjengelige mengden IKT-utdannede med spesifikke dybdekunnskaper.

6.3 Mer enn 3 000 IKT-stillinger er ubesatte i 2020

Gjennomgangen av en rekke undersøkelser og intervjuer indikerer at arbeidsgivere i Norge har et udekket behov for IKT-kompetanse. Basert på undersøkelsene er det likevel vanskelig å tallfeste det samlede omfanget av udekkede kompetansebehov. Som en uobservert størrelse må uansett en tallfesting av behovet tolkes som et anslag, og ikke en fasit.

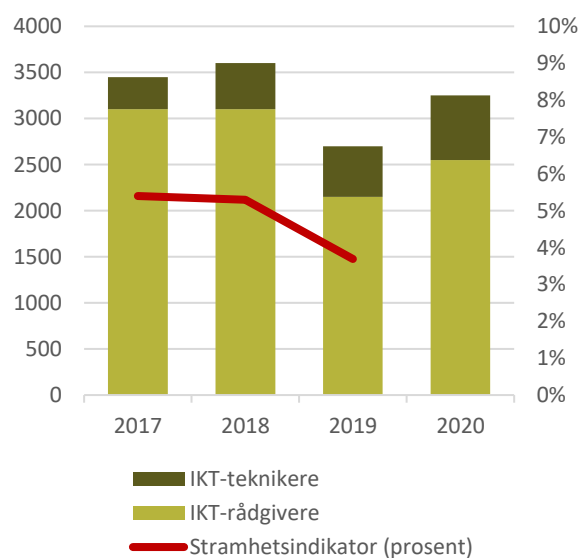
En kilde som gir et anslag på mangelen på arbeidskraft, er den årlige bedriftsundersøkelsen NAV gjennomfører. I undersøkelsen estimeres mangelen på arbeidskraft med utgangspunkt i antall stillinger arbeidsgivere ikke klarte å rekruttere ansatte med ønsket kompetanse til. Den estimerte mangelen fordeles på yrkes- og næringsgrupper, samt utdanningsnivå og fagfelt.

I 2020 estimerer NAV, basert på bedriftsundersøkelsen, at det er 3 400 ubesatte stillinger i IKT-yrker i Norge (NAV, 2020). Antallet er noe lavere enn i 2018, men høyere enn i 2019. For etterspørselen samlet sett har koronapandemien ført til at den samlede mangelen på arbeidskraft i næringslivet er redusert i 2020. Her skiller IKT-yrkene seg imidlertid ut, med økte arbeidskraftsbehov i 2020. Det kan forklares med den økte bruke av digitale hjelpemidler for å holde samfunnet i gang i perioder med inngripende smittevernstiltak, jf. kapittel 2.

I NAVs bedriftsundersøkelse er den estimerte mangelen størst blant programvare- og applikasjonsutviklere, som til sammen utgjør nærmere halvparten av mangelen. Deretter kommer systemanalytikere og -arkitekter, som utgjør om lag 20 prosent. Den resterende mangelen er knyttet til ulike typer system- og nettverksteknikere, samt brukerstøtte.

I 2019 tilsvarte den estimerte mangelen på arbeidskraft i underkant av 5 prosent av det samlede antallet lønnstakere i de samme IKT-yrkene. NAV omtaler dette forholdet som en *stramhetsindikator* i arbeidsmarkedet. For arbeidsmarkedet samlet sett er dette forholdstallet på 1,9 prosent. Det indikerer at arbeidsgivere har mer utfordringer med å rekruttere arbeidskraft med IKT-kompetanse enn de fleste andre kompetansegrupper.

Figur 6.3 Estimert mangel på arbeidskraft i IKT-yrker

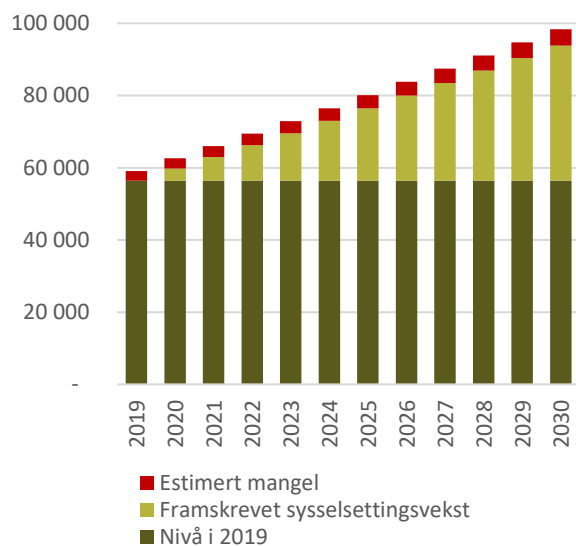


Note: Sammenlignbare tall for antall lønnstakere er ikke tilgjengelig for 2020. Stramhetsindikatoren er derfor ikke beregnet for 2020.

Kilde: NAVs bedriftsundersøkelse (2020).

I de årene NAV har estimert mangelen på arbeidskraft i IKT-yrker, har denne hatt et gjennomsnitt på 3 250 arbeidstakere. Den gjennomsnittlige verdien

Figur 6.4 Framskrevet utvikling i sysselsatte og mangel på sysselsatte med IKT-utdanning



Kilde: SØNK.

på stramhetsindikatoren for IKT-yrkene har vært 4,8 prosent i perioden 2017–2019.

NAV's kartlegging tar ikke høyde for at arbeidsgivere har gjort en vurdering av tilgangen på kompetanse, for eksempel basert på tidligere erfaringer, og unnlatt å igangsette utviklingsprosjekter som innebærer rekruttering av nye ansatte med IKT-kompetanse. Omfanget av disse forholdene er usikkert, og derfor ikke mulig å kvantifisere. Dette innebærer at den samlede mangelen er større enn Bedriftsundersøkelsen tilsier.

Stramhetsindikatoren brukes til å visualisere mangelen på sysselsatte med IKT-utdanning

Det er ikke et nøyaktig samsvar mellom lønnstakere i IKT-yrker og sysselsatte med IKT-utdanning. Kunnskap om mangel på arbeidskraft til å fylle IKT-stillinger kan imidlertid antas også å gjelde for sysselsatte med IKT-utdanning.

Dagens mangel på arbeidskraft vil komme i tillegg til både nivået og utviklingen i antall sysselsatte med IKT-utdanning, som er framskrevet i kapittel 5. År-

saken er at framskrivningene er basert på den observerte sysselsettingen i årene fram mot 2019. Samtidig viser NAVs bedriftsundersøkelse at det har vært en vedvarende mangel på arbeidskraft i innen IKT, som vi ikke observerer i modellens tallgrunnlag. Dersom mangelen ikke tas eksplisitt hensyn til, vil denne også vedvare i framskrivningene og representere et ytterligere behov.

For å beregne og visualisere den estimerte mangelen på sysselsatte med IKT-utdanning, legger vi til grunn at det er samme forhold mellom mangel på sysselsatte med IKT-utdanning og mangel på arbeidskraft til IKT-yrker. I beregningen legger vi til grunn at stramhetsindikatoren på 4,8 prosent for IKT-yrkene også gjelder for mangelen på sysselsatte med IKT-utdanning. Stramhetsindikatoren måler den estimerte mangelen på arbeidskraft i forhold til den registrerte sysselsettingen.

I 2019 var det 56 000 sysselsatte som hadde fullført IKT-utdanning i Norge. Med en stramhetsindikator på 4,8 prosent av sysselsettingen, mangler det anslagsvis 2 700 sysselsatte med IKT-utdanning det samme året, jf. figur 6.4.

Dersom vi legger til grunn at den samme stramhetsindikatoren gjelder for alle utdanningsnivåer, fordeles mangelen i henhold til antall registrerte sysselsatte på de ulike nivåene. Det gir en mangel på 1 350 sysselsatte som har fullført kort høyere utdanning i 2019. For videregående skole og lang høyere utdanning blir den estimerte mangelen henholdsvis 730 og 630 sysselsatte. Funnene både i NAVs bedriftsundersøkelse, fra litteraturen og intervjuer indikerer imidlertid at det udekkede behovet er mer konsentrert blant de med lang høyere utdanning enn en slik fordeling tilsier.

Legger vi til grunn at stramhetsindikatoren har samme verdi i 2030, øker den estimerte mangelen til om lag 4 500 sysselsatte med IKT-utdanning.

Denne estimerte mangelen kommer i tillegg til den framskrevne sysselsettingsveksten på 37 500 personer med IKT-utdanning i 2030. Samlet sett tilsier framskrivningene derfor at behovet for sysselsatte med IKT-utdanning øker med mer enn 40 000 personer, sammenlignet med nivået i 2019.

I Sverige har en lignende analyse anslått et økt behov på 70 000 sysselsatte i IKT-næringen, fram mot 2024 (IT&Telekomföretagen, 2020). Metodisk bygger den rapporten på en spørreundersøkelse blant IKT-virksomhetene, om deres forventninger til kompetansebehov de neste 3–5 årene. I rapporten omtales hele forskjellen mellom dagens nivå og framtidens nivå, som mangel på arbeidskraft. Det tas ikke hensyn til om tilgangen på kompetent arbeidskraft øker i samme periode. Tilsvarende i vår analyse ville vært å omtale den samlede sysselsettingsveksten på 40 000 personer som en mangel.

6.4 Usikkerhet indikerer at tilgangen på sysselsatte med IKT-utdanning kan bli for liten

Som alle andre framtidsanalyser, er en framskrivning av behovet for IKT-kompetanse i arbeidslivet forbundet med betydelig usikkerhet. Utviklingen i flere usikre forhold knyttet til behovet for og tilbudet av sysselsatte med IKT-utdanning er avgjørende for om kompetansebehovene dekkes.

I utgangspunktet representerer framskrivningene av antall sysselsatte med IKT-utdanning i SØNK en sysselsettingsutvikling basert på historisk observert utvikling og sannsynlige utviklingstrekk. For at den skal bli realisert må tilbud av og etterspørselen etter sysselsatte med IKT-utdanning møtes. Modellen legger dette til grunn, basert på de siste årenes utviklingstrekk. Spesielt er det viktig at de siste årenes økning i utdanningskapasitet opprettholdes.

Men det kan være flere forutsetninger som ikke oppfylles. Under drøftes sentrale usikkerhetene ved framskrivningene.

På etterspørselssiden viser en rekke undersøkelser at det er et betydelig og utbredt behov for mer IKT-kompetanse blant norske arbeidsgivere, jf. kapittel 6.3. NAVs bedriftsundersøkelse tallfester mangelen til drøyt 3 000 sysselsatte. Den eksakte mangelen i antall sysselsatte er vanskelig å anslå, men kan være større enn et beregnet antall ubesatte stillinger tilsier.

I en spørreundersøkelse om kompetansebehov blant Abelia's medlemsbedrifter i 2020 indikerte resultatene også at arbeidsgiverne i mindre grad ville rekruttere ufaglærte eller arbeidskraft med kort formell utdanning og lite arbeidserfaringer i årene framover (Abelia, 2020). Det kan i seg selv bety at behovet for personer med formell IKT-utdanning øker ut over det som er framskrevet over.

På tilbudssiden er det mange forhold som påvirker om utviklingen i tilbudet av sysselsatte med IKT-utdanning i arbeidsmarkedet er tilstrekkelig.

Utdanningskapasitet i IKT-fag er det viktigste bidraget til økt tilgang på personer med IKT-utdanning i arbeidsmarkedet. I 2019 ble det registrert 3 250 ferdige kandidater med IKT-utdanning. I gjennomsnitt tilsier framskrivningene at det er behov for 4 100 sysselsatte med IKT-utdanning hvert år fram mot 2030.

I perioden 2015–2018 økte antall planlagte studie-plasser i IKT-fag med om lag 800 plasser. Fordi det tar 3–5 år før studenter fullfører studier vil antallet ferdige kandidater fortsette å øke fram mot 2024. Dersom det legges til grunn samme økning i antall ferdige kandidater som i planlagte studie-plasser, øker antall ferdige kandidater anslagsvis til rundt 4 300, jf. kapittel 4.1. Antallet vil deretter flate ut, dersom antall studie-plasser ikke fortsetter å øke.

Den anslåtte økningen i antall ferdige kandidater viser at myndighetene og utdanningssystemet har reagert på det økte behovene for IKT-kompetanse. Samtidig påvirkes økningen i det samlede arbeidstilbudet av flere forhold, som påvirker om dette er tilstrekkelig for å dekke behovene. Mens antall nyutdannede er en tilvekst til arbeidstilbudet, vil pensjonering redusere arbeidsstyrken.

Aldersfordelingen blant sysselsatte i IKT-yrker viser at relativt få av dagens arbeidstakere i disse yrkene går av med pensjon de nærmeste årene, sammenlignet med andre yrker. Likevel er 14 prosent av arbeidstakerne i IKT-yrker 55 år eller eldre, og de fleste av disse vil gå av med alderspensjon de neste ti årene. Det betyr at deler av den nyutdannede populasjonen i realiteten vil gå med til å opprettholde dagens nivå, og ikke være en økning i det samlede arbeidstilbudet. Legger vi til grunn samme aldersfordeling blant de med IKT-utdanning som blant de med IKT-yrker, er det om lag 650 personer som går av med pensjon hvert år de neste ti årene. Dette øker til omtrent det dobbelte på lengre sikt.

En annen usikkerhetsfaktor er knyttet til utenlandske studenter som studerer i Norge. I 2019 utgjorde utenlandske studenter om lag 6 prosent av registrert studenter på IKT-utdanningene. På mastergradsnivå var andelen 13 prosent. På doktorgradsnivå ble mer enn halvparten av doktorgradene i perioden 2007–2016 avlagt av utenlandske studenter. Det er ukjent hvor mange av de utenlandske studentene som blir i Norge for å jobbe. Dersom mange drar ut av landet reduseres tilbudet av ferdige kandidater tilgjengelig for det norske arbeidsmarkedet. Effekten av utvandring av ferdige kandidater motvirkes av norske studenter som studerer IKT i utlandet returnerer til Norge for å jobbe. Det synes likevel som Norge til en viss grad er netto eksportør av IKT-kompetanse, særlig blant kandidater med lengre utdannelse.

Også eventuelle endringer i frafall og fullføring ved IKT-utdanningene vil påvirke hvordan det samlede arbeidstilbudet utvikles over tid. På en side kan økte opptakskrav i studier med mange søkere øke gjennomføringen (SSB, 2019). På en annen side kan økt fullføring resultere i færre tilbud om studieplasser ved IKT-utdanningene, som i dag tilbys langt flere studenter enn planlagte studieplasser skulle tilsi for å ta høyde for erfaringstall for antall studenter som ikke møter opp til studiestart (Samordna opptak, 2020).

Innvandring av personer som har fullført IKT-utdanning er en annen kilde til økt arbeidstilbud. I den framskrevne sysselsettingsveksten er det implisitt antatt at innvandringen av personer med IKT-utdanning fortsetter som i de seneste årene. Samtidig viser analyser fra andre nordiske og europeiske land at det er minst like vanskelig å rekruttere IKT-spesialister i andre land, jf. kapittel 6.1. Lønnsnivået i IKT-yrker, justert for kjøpekraft, skiller seg heller ikke betydelig ut fra andre europeiske land. Det er derfor ikke gitt at personer med IKT-utdanning opplever Norge som det mest attraktive landet å bo i.

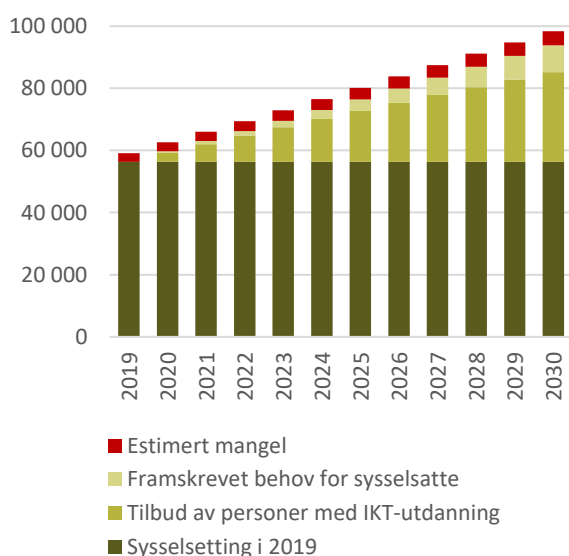
Drøftingen over viser at usikkerhetene på tilbudssiden trekker i retning av både økt og redusert tilbud av personer med IKT-utdanning. Kapasiteten i utdanningssystemet, antall som pensjoneres på kort og lang sikt og innvandring av personer med IKT-utdanning er de viktigste usikkerhetene.

Hvordan usikkerhetene slår ut i framskrivingene kan illustreres med en beregning av antallet av dagens sysselsatte som går av med pensjon i løpet av de neste ti årene. I beregningen legges det til grunn at 14 prosent av de sysselsatte med IKT-utdanning er over 55 år i 2019. Det resulterer i at om lag 650 sysselsatte med IKT-utdanning i gjennomsnitt går av med alderspensjon hvert år de neste ti årene. Videre holdes antall ferdige kandidater konstant på nivået fra 2019, tilsvarende 3 250 personer.

Konsekvensen av at en andel av de sysselsatte pensjoneres, er at økningen i det samlede arbeids-tilbudet blir lavere enn antall ferdige kandidater skulle tilsi, fordi en andel av disse går til å vedlikeholde nivået fra året før. Summert over perioden resulterer dette i at det samlede tilbudet av personer med IKT-utdanning er nærmere 8 700 personer lavere i 2030 enn den framskrevne sysselsetningsveksten skulle tilsi, jf. figur 6.5. Den samlede mangelen på sysselsatte med IKT-utdanning ville i dette tilfelle økt til 13 200 personer i 2030.

En beregning med mange forutsetninger om utviklingen i usikkerhetene nevnt over, indikerer at det samlede arbeidstilbudet av personer med IKT-utdanning kan utvikles i tråd med det framskrevne behovet for sysselsatte. Den estimerte mangelen dekkes imidlertid ikke, og tiltar gradvis.

Figur 6.5 Isolert effekt av pensjonering på utviklingen i tilbudet av personer med IKT-utdanning



Kilde: SØNK.

En samlet vurdering basert på forholdene over er at det er en større risiko for at tilbudet av personer med IKT-utdanning i arbeidsmarkedet blir for lite, heller enn at tilbudet blir for stort, rett og slett fordi vi er mest sikre på at pensjonering vil bli en gradvis større utfordring. Uavhengig av framskivingene, er det viktig at arbeidskraften har kompetanse i tråd med de mer spesifikke fagfeltene innen IKT, jf. kapittel 6.1.

Mangel på sysselsatte med IKT-utdanning kan gi ulike utslag i næringslivet. Norske virksomheter kan løse sine IKT-oppgaver ved å øke sine innkjøp av tjenester fra utenlandske leverandører, og dermed øke importen av IT-tjenester. I så fall vil sysselsettingen i forbindelse med leveranse av tjenestene tilfalle andre land. Alternativt kan IKT-oppgaver forbli uløste eller løst med dårligere kvalitet. Det vil blant annet hindre digitaliseringsprosesser, og ha negativ effekt på produktivitetutviklingen i norske virksomheter. Dette drøftes nærmere i kapittel 7.

7 Å øke utdanningskapasiteten innen IKT er strategisk viktig for Norge

En rekke undersøkelser viser at det er et udekket behov for IKT-kompetanse i det norske arbeidslivet. Videre viser framskrivningene at behovet for sysselsatte med IKT-kompetanse vil fortsette å øke betydelig i de neste ti årene. Det er samtidig usikkerhet om i hvilken grad samfunnet evner å dekke behovet for sysselsatte med IKT-kompetanse, jf. kapittel 6. Med en økonomi og et samfunn som er inne i en digital revolusjon, kan mangel på IKT-kompetanse ha betydelige negative konsekvenser for økonomisk vekst og svakere forutsetninger for velferdsøkning.

I dette kapitlet drøftes først direkte og indirekte virkninger av IKT på produksjon, produktivitet og økonomisk vekst. Kapitlet avsluttes med en vurdering av hvordan vi kan sikre tilstrekkelig tilgang på IKT-kompetanse i det norske arbeidslivet.

7.1 Mangel på IKT-kompetanse fører til et produksjonstap for landet

Alle undersøkelser om behov for IKT-kompetanse viser at norske virksomheter har et udekket behov, jf. kapittel 6.1. I NAVs bedriftsundersøkelse er mangelen er tallfestet til rundt 3 250 ubesatte IKT-stillinger i 2020, selv om behovet trolig er større.

Mangelen på kompetanse får direkte konsekvenser for norske virksomheters evne til å løse sine IKT-oppgaver. Fordi IKT-oppgaver og ny digital teknologi også påvirker andre deler av organisasjonen, får mangelen på IKT-kompetanse også mer indirekte konsekvenser for virksomhetenes samlede produktivitetsutvikling. Dette gjør at det samlede produksjonstapet som følge av mangel på IKT-kompetanse er større enn omfanget av IKT-oppgaver som ikke blir løst.

7.1.1 Udekket behov for IKT-kompetanse svekker norsk verdiskaping direkte

Mangel på personer med relevant IKT-kompetanse i arbeidsmarkedet fører til at IKT-oppgaver ikke blir løst eller forsinket, eventuelt at oppgavene blir løst med dårligere kvalitet eller mindre effektivt. For samfunnet betyr det mindre produksjon av IKT-oppgaver enn behovene tilsier.

Verdiskaping kan måles som summen av arbeidstakernes lønn og virksomhetenes driftsresultat. Dersom verdiskapingen i produksjonen av IKT-oppgaver er høyere enn i arbeidskraftens alternative anvendelser til andre oppgaver, fører lavere produksjon av IKT-oppgaver til tapt verdiskaping for samfunnet. Lønnsforskjeller mellom yrkesgrupper kan derfor brukes for å beregne verdien av umiddelbar tapt verdiskaping ved mangel på arbeidskraft.

Lønnsstatistikken viser at gjennomsnittlig månedslønn i IKT-yrker i 2019 var rundt 56 000 kroner. Det er om lag 18 prosent mer enn gjennomsnittlig lønn for alle lønnstakere. Dersom mangelen på 3 250 lønnstakere i IKT-yrker dekkes av personer som alternativt ville hatt en gjennomsnittslønn, kan tapt lønn som ville tilfalt arbeidskraften anslås til 335 millioner kroner i 2019.²⁷

I tillegg skapes det en merverdi for kapitaleierne. I 2019 utgjorde lønnsutgiftene 76 prosent av den samlede verdiskapingen, IKT-næringene var andelen 74 prosent.²⁸ Det betyr at for hver krone i lønnsøkning øker verdiskapingen rundt 1,3 kroner. Den samlede verdien av den tapte verdiskapingen i 2019 utgjør derfor anslagsvis om lag 435 millioner kroner.

Legger vi til grunn at den estimerte mangelen øker i tråd med den framskrevne sysselsettingsveksten, jf.

²⁷ $((55\,870 - 47\,290) * 3\,250) * 12 = 334\,620\,000$.

²⁸ Vi sammenligner med Fastlands-Norge for å unngå tolkningsutfordringer knyttet til betydningen av grunnrente i petroleumssektoren. I tillegg

vill bruttoverdiskaping målt som BNP eller bruttoprodukt for næringer også omfatte kapitalslit. For næringer inngår også produktskatter og subsidier. Vi ser bort fra slike forhold her.

figur 6.4, øker verdien av årlig tappt umiddelbar verdiskaping til rundt 725 millioner kroner i 2030.²⁹

En situasjon hvor det norske samfunnet ikke evner å øke tilbudet av IKT-kompetanse i tråd med framskrivingene er illustrert i figur 6.5. Basert på denne figuren øker den estimerte mangelen på sysselsatte med IKT-utdanning til 13 200 personer. Med samme forholdstall mellom IKT-utdanning og IKT-yrker, utgjør det anslagsvis om lag 17 000 ubesatte IKT-stillinger i 2030. Gitt den samme beregningen som over, vil den tapte verdiskapingen i så fall utgjøre om lag 2,2 milliarder kroner i 2030.

Regneeksempelet viser at beregningen av den tapte verdiskapingen er avhengig av hvor stor mangelen er. Dersom samfunnet ikke evner å sikre tilstrekkelig tilgang på kompetanse til å løse IKT-oppgaver, vil mangelen og omfanget av den tapte verdiskapingen øke.

En viktig forutsetning for anslagene er at sysselsatte som ikke jobber i IKT-yrkene jobber i et annet yrke. Som følge av det sammenpressede lønnsystemet i Norge, vil små lønnsforskjeller bidra til at verdien av den tapte verdiskapingen er mindre enn i land med større lønnsforskjeller. Dersom det ble lagt til grunn at alternativet for lønnstakerne som skulle fylle de ubesatte IKT-stillingene var arbeidsledighet, ville også anslaget blitt betydelig større.

7.1.2 Bruk av IKT påvirker langsiktig produktivtetsvekst og konkurranseevne i næringslivet

Beregningen av verdien av den tapte verdiskapingen over tar inn over seg de direkte virkningene av at næringslivet mangler kompetanse til å utføre hensiktsmessig IKT-oppgaver. På grunn av IKT sin rolle som basisteknologi får denne mangelen også konsekvenser for den samlede produktivtetsutvik-

lingen i økonomien, for eksempel gjennom tregere eller mangelfull implementering av effektiviserende teknologi til å gjennomføre andre oppgaver. Mangel på IKT-kompetanse reduserer dermed produktiviteten til mange andre yrkesgrupper. Disse effektene gjør seg gjeldende både innad i den enkelte virksomhet og for økonomien som helhet.

Det er langt vanskeligere å beregne de langsiktige virkningene på produktivitet og konkurranseevne av et kompetansegap innen IKT. Tidligere studier viser likevel at det er en positiv sammenheng mellom IKT og produktivtetsutvikling over tid, blant annet gjennom effektiv organisering og fordeling av ressurser, både mellom og internt i foretak (Bertschek, Briglauer, Hüscherlath, Kauf, & Niebel, 2016).

Økonomisk teori viser at mangel på personer med relevant kompetanse forsinket ønskelig teknologisk utvikling. I teorier for strukturendringer er det vanlig å tenke seg at ny teknologi erstatter gammel, som ikke lenger er lønnsom. Bortfall av gammel teknologi frigjør arbeidskraft med de kvalifikasjonene gammel teknologi krevde. I tillegg til investeringsutgiften knyttet til ny teknologi, når dette skal anskaffes, vil virksomheter som investerer også måtte investere i ny eller mer teknologirelevant kompetanse (mennesker) til å betjene teknologien. Jo vanskeligere det er å få nødvendig kvalifisert arbeidskraft til å bruke den nye teknologien, desto senere vil den teknologiske utviklingen gå, siden lønnsomheten av nyinvesteringer er tilsvarende svekket (Stiglitz & Greenwald, 2014; SØA, 2018).

Rybalka (2008) bruker SSBs undersøkelse om bruk av IKT i næringslivet til å analysere produktivitetseffekter av bruk av IKT i privat næringsliv i Norge. Analysen finner at bruk av IKT har en positiv effekt på foretakenes produktivitet. Effekten forsterkes

²⁹ Anslaget er ikke justert for lønnsvekst, og er derfor målt i 2019-kroner. Dersom lønnsforskjellene mellom lønnstakere i IKT-yrker og gjennomsnittet øker over tid vil tappt verdiskaping også øke, og motsatt.

dersom bruk av IKT understøttes av god tilgang på høyt kvalifiserte arbeidstakere. Dette indikerer også at det er store gevinster knyttet til å dekke behovene for avansert IKT-kompetanse, jf. kapittel 6.1.

SØA (2021) finner at telekommunikasjons- og informasjonsteknologinæringene, gjennom egen vekst og leveranser til andre næringer, har bidratt til 80 prosent av den samlede produktivitetsveksten i norsk næringsliv i perioden 2003–2017. Isolert sett har IKT bidratt mest til vekst i kunnskapsintensive tjenestenæringer, som faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting og finansiering og forsikring.

En beregning for å visualisere den samlede tapte verdiskapingen, er å beregne virkningen på den samlede produktivitetsutviklingen av at virksomhetene mangler IKT-kompetanse. I Perspektivmeldingen 2017 er det anslått en gjennomsnittlig årlig produktivitetsvekst på 1,5 prosent per år i Norge i perioden 2016–2060. Legger vi til grunn at IKT utgjør den samme andelen av den samlede produktivitetsveksten de neste ti årene, driver IKT om lag 1,2 prosent av denne produktivitetsveksten.

Videre indikerer stramhetsindikatoren at mangelen på IKT-kompetanse er i underkant av 5 prosent, og i beregningen legges det til grunn at vekstbidraget fra IKT ville vært 5 prosent høyere dersom behovet for IKT-kompetanse ble dekket. Basert på denne beregningen utgjør den tapte verdiskapingen i overkant av 2 milliarder kroner i 2019. Dette anslaget er om lag fire ganger så stort som anslaget for de direkte verdiskapingseffektene over. Dersom mangelen vedvarer vil også størrelsen på den tapte verdiskapingen øke over tid, fordi den realiserte produktivitetsveksten blir lavere enn den kunne vært.

Størrelsen på den tapte verdiskapingen avhenger av både anslaget for produktivitetsvekst og bidraget fra IKT. Med lavere anslag for produktivitetsvekst vil også det anslåtte tapet i verdiskaping reduseres.

Beregningens formål er derfor hovedsakelig å visualisere størrelsesforholdet mellom de to virkningene.

En måte for norske virksomheter å få utført sine IKT-oppgaver, selv om kompetansegapet skulle vedvare eller tilta, er å øke importen av IT-tjenester. Sannsynligvis vil slik import være forbundet med lavere effektivitet enn tilpassede nasjonale leverandører, men det vil muliggjøre implementering av ny teknologi på tross av kompetansemangel i Norge.

7.2 Høyere utdanningskapasitet innen IKT styrker framtidig verdiskaping i Norge

Den digitale revolusjonen samfunnet og økonomien befinner seg i bidrar til en betydelig økning i antallet IKT-relaterte oppgaver i arbeidslivet. Norge rangeres relativt høyt på mange målinger om digitalisering, men bruken av IKT i næringslivet er ikke helt på nivå med de andre nordiske landene på enkelte områder. Utviklingen de siste årene tyder imidlertid på at norske virksomheter i tiltakende grad implementerer ny teknologi i sine organisasjoner.

Den tiltakende veksten i IKT-oppgaver har allerede gitt seg utslag i betydelig sysselsettingsvekst i IKT-næringene, antall lønnstakere i IKT-yrker og antall sysselsatte som har fullført IKT-utdanning. Likevel rapporterer både arbeidsgivere og arbeidstakere om behov for mer IKT-kompetanse. NAVs bedriftsundersøkelse anslår at det er mer enn 3 000 ubesatte IKT-stillinger i 2020, men trolig er den reelle mangelen langt større.

Beregningene og drøftingene over viser at å dekke behovene for IKT-kompetanse både bidrar til å øke verdiskapingen og har betydning for den samlede produktivitetsveksten og konkurranseevnen i norsk økonomi. Fram mot 2030 tilsier våre framskrivinger at behovet for sysselsatte med IKT-utdanning øker til nærmere 100 000 personer i 2030. Det er en øk-

ning på mer enn 40 000 personer, sammenlignet med nivået i 2019.

Dersom kompetansegapet innen IKT skal dekkes innenfor rammene av den forventede utviklingen i de samlede arbeidstilbudet i Norge, må kompetanseutvikling innen IKT prioriteres i de kommende årene. I praksis betyr det enten at noen næringer må «avgi» sysselsatte til IKT-næringer, eller at personer med IKT-utdanning erstatter sysselsatte med annen type kompetanse i andre næringer. Begge deler skjer allerede gradvis i dag. For å dekke kompetansebehovet må imidlertid endringene skje raskere enn utviklingen de siste årene.

På tilbudssiden er kapasiteten i utdanningssystemet den viktigste kilden til økt tilbud av personer med IKT-utdanning i arbeidsmarkedet.

I tillegg til interne prioriteringer mellom utdanningsretninger i utdanningsinstitusjonene, står utdanningssystemet overfor en strukturell utfordring i befolkningen. SSBs framskrivninger tilsier at antall ungdommer i alderen 14–19 år øker med kun 2 prosent de neste ti årene, og antallet begynner å falle mot slutten av perioden. En økning i antallet med IKT-utdanning må derfor enten bety at en større andel av ungdommene tar høyere utdanning, eller at IKT prioriteres framfor andre fagretninger. Søkertallene til IKT-utdanningene indikerer at det er tilstrekkelig interesse for IKT-studiene til å realisere den nødvendige endringen i utdanningsfrekvensene.

Tilbudet av personer med IKT-utdanning kan også øke med innvandring av personer med denne kompetansen. Lønnsnivået i IKT-yrker i Norge er relativt høyt. Justert for kjøpekraft er imidlertid lønnen på nivå med flere andre land i Europa. Selv om det kan være lønnsmessig attraktivt å flytte til Norge, vil arbeidsmulighetene være like gode i andre land og tilhørighetene til disse landene kan være bedre av andre grunner. Behovet for sysselsatte med IKT-

kompetanse er også minst like stort i andre europeiske land, som gir arbeidstakerne mange arbeidsmuligheter og valg. I intervjuer ble det avdekket at offentlig sektor i Norge, som mange med IKT-kompetanse jobber i og for, ofte stiller krav om å beherske norsk språk. Dette begrenser også muligheten til å benytte innvandreres kompetanse.

En attraktivitetsutfordring som også ble avdekket i intervju var at spesialister i Norge har lite tilgang til kreative plattformer ut over de nettbaserte. Dette gjelder særlig utenfor de store byene, men også i større byer. Plattformer for utveksling av ideer og kompetanse kan både øke attraktiviteten til et arbeidsmarked og skape positive virkninger i form av innovasjon og kompetanseheving.

Vår vurdering er at usikkerhetene ved innvandring av personer med IKT-kompetanse er så usikre, at kompetansebehovene i første rekke må dekkes av de som er bosatte i landet. Det tilsier et behov for økt veksttakt i IKT-utdanningen i Norge. Akkurat hva som er tilstrekkelig antall utdanningsplasser er ikke opplagt. Deler av IKT-utdanningen krever også mye av studentene, i form av metodetunge fag. Det kan påvirke fullføring og frafall i utdanningene. Vår vurdering er uansett at det er langt mer risikofyllt for samfunnet å utdanne for få med en nøkkelkompetanse innen IKT, enn for mange.

Vår vurdering er at flere forhold taler for det er behov for raskt å øke det samlede antall studieplasser innen IKT:

- Undersøkelser blant norske bedrifter viser at udekkede kompetansebehov og mangel på arbeidskraft innen IKT har vedvart over flere år.
- Behovene for økt IKT-kompetanse gjelder i de fleste land, som følge av omfattende digitalisering og rask utvikling av nye løsninger innen kunstig intelligens, maskinlæring og annet.

- Norsk økonomi har særskilte omstillingsutfordringer knyttet til mindre inntekter fra petroleumssektoren, som tilsier vekst innen andre næringer med eksportpotensial.
- Denne delen av IKT-næringene er særlig utsatt for mangel på spisskompetanse. Å utvikle slik spisskompetanse krever en stor mengde IKT-utdannede som kompetansebase.
- Det tar mange år å utdanne IKT-spesialister.

I 2026 tilsier framskrivingene et samlet behov for 84 000 sysselsatte med IKT-utdanning. Det er 27 000 flere enn i 2019, og tilsier et gjennomsnittlig behov for rundt 5 400 nye sysselsatte med IKT-utdanning i arbeidsmarkedet per år.

En beregning av utviklingen på tilbudssiden, som tar inn over seg virkninger av utviklingen i antall studieplasser fram til 2020, antall med IKT-utdanning som går av med pensjon, samt en netto eksport av studenter med IKT-utdanning, tilsier at tilbudet i 2026 vil øke med om lag 3 800 personer.³⁰

Samlet sett taler tallene over for et behov for rundt 1 500 nye studieplasser i IKT-fag fra høsten 2021, ut over det som er i dag.

Analysen i denne rapporten har også vist at store deler av den samlede IKT-kompetansen kommer fra andre kilder enn det formelle utdanningssystemet. Kompetansen kan utvikles gjennom både arbeidserfaring og mer organisert opplæring gjennom kurs eller annen veiledning. Etter- og videreutdanning innen IKT spiller derfor også en stor rolle for den samlede kompetanseutviklingen på fagfeltet. I et fagfelt som IKT, der teknologien og behovene er i veldig rask utvikling, har EVU en særlig viktig rolle i den samlede kompetanseutviklingen. Å øke deltakelsen i EVU krever trolig styrkede investeringsinsentiver. EVU vil også bidra til å redusere tidligpensjonering av sysselsatte med IKT-kompetanse.

Offentlige innkjøpere kan også understøtte kompetanseutvikling gjennom arbeidserfaring, ved å stille krav om at leverandørene også bruker nyutdannede i sine prosjekter. For samfunnets kompetanseutvikling er dette klart fremmende og begrenser en situasjon med økende mangel på IKT-spesialister med erfaring, samtidig som nyutdannede kan ha problemer med å finne jobb (Støren, et al., 2020).

³⁰ Beregningen forutsetter at antall ferdige kandidater fra universitet og høyskole øker i tråd med antall planlagte studieplasser i perioden 2016–2020. Antall uteksaminerte fra videregående skole holdes konstant på 350 personer. Det legges til grunn at 650 personer med IKT-utdanning pensjo-

neres hvert år. Videre legges det til grunn at nettoeffektene av utenlandske IKT-studenter i Norge og norske studenter i utlandet utgjør 3 prosent av de ferdige kandidatene.

8 Vedlegg – Intervjuede personer

For bedre å forstå i hvilke typer IKT- kompetanser ulike deler av næringslivet har behov for og eventuelt mangler, har vi intervjuet personene listet nedenfor. Intervjuene er benyttet som utdypende underlag for vurderinger gjennom rapporten.

Ole Andreas Alsos	Instituttleder, Institutt for design	NTNU
Eivind Brevik	Instituttleder, Institutt for teknologi	Høyskolen Kristiania
Anders Bryhni	Senior forretningsutvikler, Mathematics and Cybernetics	SINTEF
Morten Dahlen	Dekan, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet	Universitetet i Oslo
Torbjørn Eik-Nes,	Adm.dir.	Accenture Technology Norway
Trym Holter	Direktør, Norwegian Open AI Lab	NTNU
Michael Jacobs,	Adm.dir.	Atea Norge
Kenneth Lyford	Business Unit Leader	CGI Norge
Knut Martin Mørken	Professor i matematikk, visedekan Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet	Universitetet i Oslo
Karl Thomas Reinertsen,	Adm.dir.	Capgemini Invent Norway
Cristina Rynning	Head of Learning and Development	Telenor

9 Referanser

- Abelia. (2018). *Undersøkelse om IT-kompetanse*.
- Abelia. (2020). *Teknologi- og kunnskapsbedriftenes kompetansebehov*. Abeliaanalyse.
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2017). Revisiting the risk of automation. *Economic Letters* 159, 157-160.
- Bertschek, I., Briglauer, W., Hüschelrath, K., Kauf, B., & Niebel, T. (2016). *The economic impacts of telecommunication networks and broadband internet: A survey*. ZEW Discussion paper no. 16-056.
- Bresnahan, T., & Trajtenberg, M. (1995). General Purpose Technologies: "Engines of Growth?". *Journal of Econometrics* 65(1), 83-108.
- Cappelen, Å., Dapi, B., Gjefsen, H., & Stølen, N. (2020). *Framskrivninger av arbeidsstyrken og sysselsettingen etter utdanning mot 2040*. SSB-rapport 2020/41.
- Cappelen, Å., Dapi, B., Gjefsen, H., Sparrman, V., & Stølen, N. (2018). *Framskrivninger av arbeidsstyrken og sysselsettingen fram mot 2035*. SSB-rapport 2018/36.
- E24. (2020, juli 27). *NITO reagerer på "ekstrem overbooking": - Vi kan ikke utdanne dårligere ingeniører og teknologer*. Hentet fra E24: <https://e24.no/karriere-og-ledelse/i/6jmXeW/nito-reagerer-paa-ekstrem-overbooking-vi-kan-ikke-utdanne-daarligere-ingenioerer-og-teknologer>
- Etter- og videreutdanningsutvalget. (2019). *Deltakelse i videreutdanning*.
- Finans Norge. (2018). *Antall ekspedisjonssteder*.
- Finans Norge. (2018). *Kompeansesjekken 2018*.
- Finans Norge. (2019). *Kompetansesjekken 2019*.
- Fjose, S., Holmen, R., & Skogli, E. (2018). *Verdiskaping og internasjonalisering i IKT-næringen*. Menon-rapport 108/2018.
- Helpman, E., & Trajtenberg, M. (1996). *Diffusion of general purpose technologies*.
- Hjemås, G., Holmøy, E., & Haugstveit, F. (2019). *Framskrivninger av etterspørselen etter arbeidskraft i helse- og omsorg mot 2060*. SSB-rapport 2019/12.
- IKT-Norge. (2017). *IKT-Norges kompetanseundersøkelse 2017*.
- IT&Telekomföretagen. (2020). *IT-kompetensbristen. En rapport om den svenska digitale sektorns behov av spetskompetens*.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2019). *Én digital offentlig sektor. Digitaliseringsstrategi for offentlig sektor 2019-2025*. Oslo: Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- Kompetanse Norge. (2018, oktober 26). *Behov og hindringer for utvikling av digitale ferdigheter*. Hentet fra Kompetanse Norge: <https://www.kompetansenorge.no/statistikk-og-analyse/grunnleggende-digital-ferdigheter/behov-og-hindringer-for-utvikling-av-digitale-ferdigheter/>
- KPMG. (2017). *Handbook to Nordic startup investor market: Unleash the full potential of Nordic startups*. Nordic Innovation.

- KPMG. (2020). *Hindre for digitalisering av forretningsprosesser*.
- Kunnskapsdepartementet. (2018). *Tilstandsrapport for høyere utdanning*.
- Lipsey, R., Carlaw, K., & Bekar, C. (2005). *Economic transformations: General purpose technologies and long-term economic growth*.
- Mark, M., Tømte, C., Næss, T., & Røsdal, T. (2019). Leaving the windows open - økt mangel på IKT-sikkerhetskompetanse i Norge. *Norsk sosiologisk tidsskrift*, 173-190.
- Meld. St. 27 (2015-2016). (2016). *Digital agenda for Norge*.
- Meld. St. 27 (2015-2016). (2016). *Digital agenda for Norge*. Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- Meld. St. 29 (2016-2017). (2017). *Perspektivmeldingen 2017*. Oslo: Finansdepartementet.
- Melitz, M. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica* 71(6), 1695-1725.
- NAV. (2020). *NAVs bedriftsundersøkelse 2020. Nedgang i etterspørselen etter arbeidskraft*. NAV-rapport 2, 2020.
- Norges Bank. (2020). *Pengepolitisk rapport 3/20*.
- Norstat. (2020). *Undersøkelse om digitaliseringstiltak*. Computas.
- NOU (2018: 2). (2018). *Fremtidige kompetansebehov I*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- NOU 1999: 26. (1999). *Konvergens. Sammensmelting av tele-, data- og mediesektorene*. Oslo: Samferdselsdepartementet og Kulturdepartementet.
- NOU 2020: 2. (2020). *Fremtidige kompetansebehov III. Læring og kompetanse i alle ledd*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- NyAnalyse. (2020). *Omstillingsbarometeret 2020*. NyAnalyse.
- OECD. (2017). *Financial Incentives for Steering Education and Training*. OECD Getting Skills Right.
- OECD. (2020). *Measuring the economic value of data and cross-border data flows*. OECD Digital Economy Papers.
- Olsen, R. (2020). *Søkertall Samordna opptak april 2020*. Direktoratet for IKT og fellestjenester i høyere utdanning og forskning.
- Rybalka, M. (2008). *Hvor viktig er IKT for utvikling i næringslivet: produktivitetsanalyse*. SSB Økonomiske analyser 5/2008.
- Rybalka, Røgeberg, & Dyngen. (2018). *Bruk av IKT i offentlig sektor*. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Rørstad, K., Børing, P., Solberg, E., & Carlsten, T. (2019). *NHOs kompetansebarometer 2019*. NIFU rapport 2019:16.
- Sagvik, C., Tharaldsen, J., Brekke, K., & Landsverk, S. (2017). *Digitalisering av finansnæringen*.

- Studenters interesse for næringen og fremtidig kompetansebehov.* Finans Norge.
- Samordna opptak. (2020). *Faktanotat. Hovedopptaket til høyere utdanning ved universiteter og høyskoler gjennom Samordna opptak.* UNIT.
- SSB. (2019). *1 av 16 norske foretak outsourcet til utlandet.*
- SSB. (2019). *Halvparten av bachelorstudentene fullfører ikke på normert tid.* SSB analyse.
- SSB. (2020). *Hvem utsetter alderspensjon?*
- St.mld. nr. 24 (1993-94). (u.d.). *Om informasjonsteknologi i utdanningen.*
- Statistisk sentralbyrå. (2011). *Første tiår inn i nytt årtusen. Samfunnsspeilet.*
- Stiglitz, J. E., & Greenwald, B. C. (2014). *Creating a Learning Society. A new approach to growth, development, and social progress.* Columbia University Press.
- Støren, L., Reiling, R., Skjelbred, S.-E., Ulvestad, M., Carlsten, T., & Olsen, D. (2019). *Utdanning for arbeidslivet. Arbeidsgivers forventninger til og erfaringer med nyutdannede fra universiteter, høyskoler og fagskoler.* NIFU rapport 2019:3.
- Støren, Mark, Madsen, Olsen, Klitkou, Ulvestad, & Tømte. (2020). *Arbeidsmarkedet for IKT-kandidater med høyere utdanning.* Oslo: NIFU.
- SØA. (2018). *Insentiver for investering i humankapital.* SØA-rapport 30-2018.
- SØA. (2018). *Kartlegging av kompetanseutviklingsstrategier i norsk næringsliv.* SØA-rapport 32-2018.
- SØA. (2019). *Teknologi, sysselsetting og kompetanse i varehandelen.* Samfunnsøkonomisk analyse, R14-2019.
- SØA. (2021). *Eksektorens betydning for norsk økonomi.* SØA-rapport, publiseres i 2021.
- Underthun, A., & Steen, A. (2018). *Digital omstilling i arbeidslivet. En rapport fra fire bransjer.* AFI-rapport 2018:05.
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Digitale ferdigheter som grunnleggende ferdighet.* Rammeverk for grunnleggende ferdigheter.



SAMFUNNSØKONOMISK ANALYSE