

RAPPORT

IKTs bidrag til økt verdiskaping i norsk næringsliv og det offentliges rolle som fasilitator for vekst frem mot 2020

MENON-PUBLIKASJON NR. 36/2015

Av Rasmus Bøgh Holmen, Per Botolf Maurseth, Marcus Gjems Theie
Caroline Wang Gierløff og Tori Haukland Løge



MENON
Business Economics

Forord

Dette er en rapport av Menon Business Economics, heretter referert til som Menon, skrevet på oppdrag for Avdeling for IKT og fornying i Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Vårt oppdrag har vært å belyse sammenhengen mellom informasjons- og kommunikasjonsteknologi, på den ene siden, og produktivitet og verdiskaping, på den andre siden, med fokus på næringslivet. Vi studerer betydningen av IKT for næringslivet i form av effekter av IKT-bruk i næringslivet, effekter av IKT-infrastruktur i næringslivet, IKT-nærings rolle og betydningen av offentlig IKT-politikk- og forvaltning for næringslivet. Vi har sett på dagens økonomiske situasjon og IKT-tilstand og tatt for oss noen teoretiske nøkkelaspekter ved IKT. Videre har vi gjennomgått funn fra sentrale studier om potensielle effekter av IKT og skissert noen mulige utviklingstrekk innen IKT i årene fremover og dets rolle i norsk økonomi.

Bakgrunnen for oppdraget er Regjeringens forestående stortingsmeldingen om IKT-politikk. Vi gjør oppmerksom på at selv om oppdragets tematiske omfang er ambisiøst, har det både vært tidsmessig og budsjettmessig begrenset. Følgelig har vår ambisjon vært å gi en oversikt over noen viktige studier og mulige effekter av IKT på den økonomiske utviklingen, snarere enn å gi en komplett oversikt over feltet. I behandlingen av faglitteraturen om veksteffekter fra IKT og av IKT-næringen har vi til dels lent oss på vårt tidligere studie, Maurseth, Holmen og Løge (2015).

Seniorøkonom i Menon og PhD-kandidat ved Handelshøyskolen BI, Rasmus Bøgh Holmen, har ledet prosjektet. Assosiert partner i Menon og førsteamanuensis ved Handelshøyskolen BI, Per Botolf Maurseth, har både vært prosjektmedarbeider og kvalitetssikrer av rapporten. Seniorøkonom i Menon og PhD-kandidat ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, Caroline Wang Gierløff, og analytikere og samfunnsøkonomer i Menon, Marcus Gjems Theie og Tori Haukland Løge, har deltatt i prosjektet som prosjektmedarbeidere. Assosiert konsulent i Menon, Anna Herzog, har bidratt med korrekturlesing.

Anne-Lena Straumdal har vært ansvarlig for rapporten hos Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Andre involverte fra oppdragsgivers side er Katarina de Brisis og Nils Gulbrandsen. I utførelsen av prosjektet fikk vi i gjennom Straumdal også innspill fra fagpersoner i Kommunal- og moderniseringsdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet og Samferdselsdepartementet.

Menon tar fullt ansvar for innholdet i rapporten.

Rasmus Bøgh Holmen
Seniorøkonom og PhD-kandidat
Menon Business Economics

Innhold

Forord.....	II
Innhold	III
1. Oppsummering med konklusjoner	1
1.1. IKT-bruk.....	2
1.2. IKT-infrastruktur.....	2
1.3. IKT-næringen.....	3
1.4. IKT-politikken og IKT-forvaltningen.....	3
2. IKT-bruk.....	5
2.1. Dagens IKT-bruk i norsk næringsliv	5
2.2. IKT-kompetanse	8
2.3. Makroøkonomiske veksteffekter av IKT	10
2.4. Veksteffekter av IKT-bruk	12
2.5. Fremtidig bruk av IKT i norsk næringsliv	16
3. IKT-infrastruktur.....	20
3.1. Dagens bredbåndsinfrastruktur i Norge	20
3.2. Veksteffekter av infrastruktur for IKT	25
3.3. Fremtidig bredbåndsinfrastruktur i Norge.....	29
4. IKT-næringen.....	32
4.1. Status og nyere utvikling for IKT-næringen.....	32
4.2. Mulige fordeler av en nasjonal IKT-næring.....	38
4.3. Fremtidig utvikling for den norske IKT-næringen	41
5. Betydningen av IKT-politikken og IKT-forvaltningen for videre økonomisk og IKT-relatert utvikling	43
5.1. Politikkhåndtering av effektiviseringseffekter av IKT	45
5.2. Politikkhåndtering av fordelingseffekter av IKT.....	45
5.3. Stimulering til digitalisering i det offentlige.....	45
5.4. IKT-regelverk	48
5.5. Informasjonssikkerhet	49
5.6. Informasjonsforvaltningen.....	50
5.7. Forvaltning av digitale arkiv og statistikk	52
5.8. Offentlige IKT-investeringer	53
5.9. Offentlige digitale innkjøp	54
5.10. Digitaliserte offentlige brukertjenester	55
5.11. Forskning og innovasjon på IKT-feltet.....	56

5.12.	IKT-kompetanse	58
5.13.	IKT-relatert næringspolitikk	59
5.14.	IKT-Infrastruktur.....	60
6.	Appendiks A: Oppsummering av bakgrunnstudier	62
6.1.	Oversiktsbilde over norsk økonomi	62
6.2.	Kjennetegn ved IKT	62
6.3.	Sentrale IKT-trender som drivere for den økonomiske utviklingen.....	62
6.4.	Oversikt over IKT-politikken og IKT-forvaltning i Norge.....	63
7.	Appendiks B: Oversiktsbilde over norsk økonomi	64
7.1.	Dagens makroøkonomiske hovedtrekk	64
7.2.	Status og nyere utvikling i næringslivets produktivitet og konkurransevne.....	65
7.3.	Framtidsutsiktene for norsk økonomi frem mot 2020	68
8.	Appendiks C: Kjennetegnene ved IKT	71
8.1.	Generelle bruksteknologiegenskaper	71
8.2.	Nettverksgoder	72
8.3.	Digitale goder.....	73
8.4.	Prisutviklingen og kvalitetsforbedringer	73
9.	Appendiks D: Sentrale IKT-trender som drivere for den økonomiske utviklingen.....	76
9.1.	Sentrale IKT-trender.....	76
9.2.	Økonomiske virkninger av IKT-trender	81
10.	Appendiks E: Oversikt over IKT-politikken og IKT-forvaltning i Norge	83
10.1.	Stimulering til digitalisering i det offentlige.....	84
10.2.	IKT-regelverk	85
10.3.	Informasjonssikkerhet	85
10.4.	Informasjonsforvaltningen.....	86
10.5.	Forvaltningen av digitale arkiv og statistikk.....	86
10.6.	Offentlige IKT-investeringer	87
10.7.	Offentlige digitale innkjøp	87
10.8.	Digitaliserte offentlige brukertjenester	87
10.9.	Forskning og innovasjon på IKT-feltet.....	87
10.10.	IKT-kompetanse.....	88
10.11.	IKT-relatert næringspolitikk.....	89
10.12.	IKT-infrastruktur	89
	Referanser	91

Datakilder.....	91
Litteratur	92

1. Oppsummering med konklusjoner

Produktivitsveksten i norsk næringsliv har avtatt i årene etter finanskrisen. Oljeprisfallet høsten 2014 har ført Norge inn i en nedgangskonjunktur. Samtidig raser den teknologiske utviklingen på IKT-feltet videre fremover.

I dette prosjektet retter vi søkelyset mot de økonomiske effektene av IKTs fremvekst langs fire dimensjoner; IKT-bruk, IKT-infrastruktur, IKT-næringen og offentlig IKT-politikk og IKT-forvaltning.

- **IKT-bruk:** IKT blir stadig mer utbredt og mer avansert, og bidrar til effektivisering i både næringslivet og i offentlig sektor. Samtidig blir teknologiene som benyttes stadig mer avanserte. Forskning på makroeffekter av IKT har lenge hatt utfordringer med å identifisere vekstimpulser av IKT, men en rekke bidrag i retning av at IKT øker produktiviteten hos brukerne. For øvrig er andelen med høyere utdanning innenfor IKT i Norge er ikke spesielt høyt i europeisk målestokk.
- **IKT-infrastruktur:** Stadig bedre IKT-infrastruktur er en forutsetning for å kunne ta i bruk de mest avanserte teknologiske løsningene til enhver tid. Flere studier dokumenterer produktivitetseffekter av god bredbåndstilgang. Norge har per dags dato blant de mest avanserte infrastrukturene for bredbånd i verden, men ofte benyttes ikke de raskeste tilgjengelige overføringsteknologiene. Dette henger sammen med relativ høy prising, hvilket igjen skyldes at nye utbyggingsprosjekter i stor grad baserer seg på at utbyggeren skal se fortjenestemuligheter i dem.
- **IKT-næringen:** IKT-næringen er stadig fremmarsj, selv om næringen i dag er inne i en nedgangskonjunktur. Næringen har høyere lønnsvekst og er mer lønnsom, innovativ og produktiv enn de fleste andre næringer. Den utgjør en viktig støttenæring for mange andre næringer og bidrar trolig til høy IKT-kompetanse og IKT-innovasjon i norsk næringsliv. Vi anbefaler å sørge for at aktiv næringspolitikk på andre områder ikke fører til at IKT-næringen og digitaliserte næringsgrener blir forfordelt.
- **Offentlig IKT-politikk og IKT-forvaltning:** IKT-politikken og IKT-forvaltningen har betydning for videre økonomisk og IKT-relatert utvikling, både i næringslivet og i offentlig sektor. Denne politikken og forvaltningen er relativt omfattende og kompleks, hvilket også vil gjenspeiles av vår gjennomgang. Viktige felter inkluderer digitalisering, IKT-relatert regelverksutforming, informasjonssikkerhet, forvaltning og formidling av informasjon, digitale anskaffelser og tjenestetilbud, nærings- og kunnskapspolitikk på IKT-feltet og IKT-infrastruktur. Fremveksten av IKT har også effektivisering- og fordelingsvirkninger, som politikerne må håndtere.

Dette sammendraget er strukturert som rapporten. Vi starter med å ta for oss IKT-bruken i kapittel 2, hvilket er oppsummert i delkapittel 1.1. Deretter gjennomgår vi IKT-infrastrukturen med vekt på bredbånd i kapittel 3, oppsummert i delkapittel 1.2. Vi fortsetter med å rette blikket mot IKT-næringen i kapittel 4, oppsummert i delkapittel 1.3. Til slutt avrunder vi med å ta for oss betydningen av IKT-politikken og IKT-forvaltningen for videre økonomisk og IKT-relatert utvikling i kapittel 5, hvilket er oppsummert i delkapittel 1.4.

Rapporten inneholder dessuten bakgrunnstudier som gir oversikter over norsk økonomi, teoretiske aspekter ved IKT og IKT-trender, samt IKT-politikken og IKT-forvaltningen. Disse studiene er oppsummert i appendiks A i kapittel 6.

1.1. IKT-bruk

På flere og flere områder erstatter IKT tradisjonell teknologi og bidrar med det til effektivisering. Samtidig blir teknologiene som benyttes stadig mer avanserte. Til tross for et klart teoretisk fundament for veksteffekter av IKT er det omdiskutert om IKT har bidratt med sterke vekstimpulser i vestlige økonomier. Trendveksten for BNP både i USA, Europa og Japan har vært fallende de siste tiårene. Årsakene til dette er fremdeles uklare. Forskningen om veksteffekter av IKT har også gitt motstridende konklusjoner. Likevel peker en rekke bidrag i retning av at IKT øker produktiviteten hos brukerne. En del forskningsbidrag peker også i retning av gevinstene fra investeringer i generell bruksteknologi kan komme lenge etter at teknologien er oppdaget eller tatt i bruk. Som for andre typer generell bruksteknologi, inntreffer gevinstene først i teknologens modningsfase, etter at investeringer i støtteprodukter og kompetanse også er gjennomført.

I dag baserer store deler av vare- og tjenesteproduksjonen både i det offentlige og i det private seg på IKT. I Norge har IKT-næringen, media, finans og handel kommet lengst med å ta i bruk nye IKT-teknologier som «enterprise resource planning» og «customer relationship management». Sosiale nettverk som Facebook utgjør det mest brukte sosiale medieformen for næringslivet. Profilering, rekruttering og kundekommunikasjon er de viktigste motivasjonsfaktorene for deltakelse på sosiale medier. Statlig virksomheter og IKT- og medieforetak utmerker seg som mer aktiv på sosiale medier enn næringslivet for øvrig. Andelen med høyere utdanning innenfor IKT i Norge er ikke spesielt høyt i europeisk målestokk. Mange offentlige virksomheter og IKT- og mediebedrifter opplever vanskeligheter med å rekruttere IKT-spesialister. IKT-trendene har stor innflytelse på tvers av næringslivet, men effektene av forskjellige trender varierer fra næring til næring.

1.2. IKT-infrastruktur

Utnyttelse av de mest avanserte IKT-løsningene forutsetter at man har tilstrekkelig god IKT-infrastruktur. Stadig mer avansert IKT krever derfor stadig mer avansert bredbåndsinfrastruktur, både med tanke på overføringshastighet og nettverkskapasitet. Per dags dato har Norge blant de mest avanserte tilgjengelige infrastrukturene for bredbånd i verden. Likevel medfører relativt høye priser for bruk av bredbånd at de raskeste tilgjengelige overføringsteknologiene ofte ikke benyttes. Dette skyldes at utbyggingen av den norske bredbåndsinfrastrukturen i stor grad tuftes på at private utbyggere skal se fortjenestemuligheter i nye utbyggingsprosjekter. I tillegg gis det offentlige tilskudd til infrastrukturutbygging i distriktene av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet. Den realisert bredbåndsdekningen i Norge i form av abonnementer er like fullt relativt god i internasjonal målestokk, spesielt med tanke på hvor spredt befolkningen bor. Dekningen er best på det sentrale Østlandet og på Sør-Vestlandet og lavest på Nord-Vestlandet, i Innlandet og i Nord-Norge.

Forskning på IKT-infrastruktur indikerer at er sterke veksteffekter fra investeringer i raskere bredbånd, særlig når teknologier for utnyttelse av hastigheten er på plass. Fiber stadig det mest effektive overføringsmaterialet, men nye teknologier gir også mer effektiv utnyttelse av andre typer materialer, i tillegg til mobile overføringsløsninger. Linjer med overføringshastighet på 1 000 megabit per sekund forventes neste år. Når det gjelder mobilt bredbånd, blir 4G trolig landsdekkende i løpet av få år, mens utbyggingen av 4G+-nettene fortsetter. Nasjonal kommunikasjonsmyndighet har målsetning om tre landsdekkende mobilnett på sikt. I dag besitter Telenor og TeliaSonera ved Netcom hvert sitt landsdekkende nett, mens Ice har infrastrukturdekning i deler av landet.

1.3. IKT-næringen

IKT-næringen og andre IKT-intensive næringer er i stadig fremmarsj. Innenfor industrien utgjør teknologiindustrien en næringsgren som har hatt sterk vekst over tid, mens kunnskapsintensive tjenester har en tilsvarende sterk vekstposisjon innenfor markedsrettede tjenester. Dette er virksomheter som i stor grad benytter seg av IKT, og mange av dem er også IKT-selskaper. Sammenliknet med annet næringsliv har IKT-næringen hatt en enorm produktivitetsvekst, både i volumforstand og med tanke på kvalitetsforbedringer. I 2013 sto næringen for 4,9 prosent av verdiskapingen i Norge og 3,8 prosent av fastlandssyssetningen. Skreddersydde IT-tjenester er Norges største IKT-bransje med 36,6 prosent av verdiskapingen i 2013, etterfulgt av telekom med 22,8 prosent av verdiskapingen. IKT-næringen har de siste ti årene tatt markedsandeler innenfor telekom og IT-tjenester på de europeiske markedene. I Norden er det bare Sverige som har større bransjer innen telekom og IT-tjenester enn Norge. Per dags dato er IKT-næringen inne i en nedgangskonjunktur med nedbemanninger, til dels på grunn av at store deler av den norske næringen er offshore-rettet og til dels på grunn av at bransjespesifikke forhold knyttet til internasjonalisering og automatisering.

Selv om IKT-næringen i dag er i en bølgedal, virker det sannsynlig at den vil fortsette å ha relativt høy vekst fremover, ettersom IKTs fremvekst fortsetter. IKT-næringen utgjør en viktig støttenæring for mange andre næringer og bidrar trolig til høy IKT-kompetanse og IKT-innovasjon i norsk næringsliv. Den har høyere lønnsnivå og er mer lønnsom, innovativ og produktiv enn de fleste andre næringer. Mulige sentrale klyngemekanismer mellom IKT-bedrifter inkluderer deling av informasjon, markedsrelasjoner og infrastruktur, samt markeder for arbeidskraft, finansiell kapital og spesialiserte innsatsfaktorer. Til tross for IKT-næringens gode prestasjoner og lovende framtidsutsikter mener vi ikke det er en god idé å etablere et eget virkemiddelapparat for næringen. Snarere anbefaler vi å legge til rette for at aktiv næringspolitikk på andre områder ikke fører til at IKT-næringen og digitaliserte næringsgrener blir forfordelt.

1.4. IKT-politikken og IKT-forvaltningen

IKT-politikken og IKT-forvaltningen har betydning for videre økonomisk og IKT-relatert utvikling, både i offentlig og privat sektor. Fremveksten av IKT har også effektiviserings- og fordelingsvirkninger, som politikerne må håndtere. Brukerne fremstår som vinnerne av IKTs fremvekst, mens lavtutdannede sysselsatte som blir overflødige ved innføring av nye teknologiske typisk blir taperne. Effektiviseringsgevinstene innebærer like fullt at den samlede verdiskapingskaken blir større ved innføring av IKT. Norsk IKT-politikk og IKT-forvaltning er relativt omfattende og kompleks, hvilket også vil gjenspeiles av vår gjennomgang. Vi vil i det følgende oppsummere noen hovedpunkter på hvert politikk- og forvaltningsfelt:

- **Stimulering til digitalisering i det offentlige:** En rekke studier peker på betydningen av digitalisering i det offentlig fremover og anbefaler kontinuerlig og koordinert innsats på dette området. Agenda Kaupang og A2 (2014) påpeker at det er behov for å styrke Difi sin strategiske pådriver- og samordningsrolle.
- **IKT-regelverk:** Digitalisering medfører også stadig nye juridiske problemstillinger, og det er viktig at regelverket holder tritt med utviklingen. På standardområdet utarbeider Standard Norge en rekke standarder for det private, mens Difi administrerer referanse katalogen for IKT-standarder i offentlig sektor.
- **Informasjonssikkerhet:** Det blir stadig større behov for en offentlig politikk for informasjonssikkerhet, derunder misbruk av personvern, spionasje, økonomisk kriminalitet og virusangrep. Ifølge Norsk sikkerhetsmyndighet ble Norge utsatt for 88 alvorlige dataangrep i 2014 mot 51 i 2013.

- **Informasjonsforvaltningen:** Det ligger også et betydelig potensial i samordne informasjon i offentlige registre. En rapport av Menon og DNV GL (2015) finner at det over tid er titalls milliarder å spare på å sammenstille dokumentasjon.
- **Forvaltning av digitale arkiv og statistikk:** På arkivfeltet blir stadig flere arkiverte data digitalisert og tilgjengeliggjort for allmenheten, blant annet fra Arkivverket, Statistisk sentralbyrå og Nasjonalbiblioteket.
- **Offentlige IKT-investeringer:** Selv om det ligger et stor potensial i IKT-investeringer i det offentlige, har investeringer for ofte ikke hatt den gevinstrealiseringen som man håpet. En rekke studier adresserer denne problemstillingen og peker blant annet på behovet for kvalitetssikring av investeringsbeslutningene, samt kontinuerlig oppfølging og samordning av ulike aktører i investeringsprosessen.
- **Offentlige digitale innkjøp:** Når det gjelder digitale offentlig innkjøp har det offentlige kommet et godt stykke på vei, men det ligger fremdeles et betydelig potensial i å heve innkjøpskompetansen og i ytterligere digitalisering.
- **Digitaliserte offentlige brukertjenester:** Digitalisering av offentlige brukertjenester kan både gi gevinster ved effektivisering av bruken av arbeidskraft og kapital, og i heving av kvaliteten på tjenestene. Produktivitetskommisjonen (NOU 1:2015) nevner at digitalisering av offentlig sektor vil ha positive effekter for brukere i form av lavere ressursbruk på rapportering og innsending av søknader til det offentlige og bedre informasjonsdeling, raskere svar, i tillegg til at mer effektiv organisering potensielt kan gi forbedrede og nye tjenester.
- **Forskning og innovasjon på IKT-feltet:** Ifølge Statistisk sentralbyrå ved Langhoff (2014) utgjorde næringslivets IKT-relaterte driftskostnader for forskning og utvikling 45 prosent av samlede driftskostnader til forskning og utvikling. Likevel er ikke IKT et dominerende felt innenfor norsk forsknings- og innovasjonspolitik, primært på grunn av føringer knyttet til distriktpolitikken og aktiv støtte av andre enkelt næringer.
- **IKT-kompetanse:** Når det gjelder IKT-kompetanse er det behov for å styrke høyere utdanningen i form av flere studieplasser og tilstrekkelig dimensjonering av studieinfrastrukturen. Innen grunnutdanningen og videregående utdanning vil det i årene fremover være viktig å integrere IKT-virkemidler i undervisningen. I hvilke grad IKT også bør undervises i egne fag kan med fordel utredes nærmere.
- **IKT-relatert næringspolitikk:** Næringspolitikken på IKT-området handler i dag mye om å rette opp uheldige konkurransevridende ordninger, da spesielt i form av nettverksnøytralitet og konkurranse på nettverksrettede markeder og plattformnøytralitet på medieområdet. Den nylige senkningen av el-avgiften for bedrifter med servere over 5 MW kan bidra til å tiltrekke større datasentra til Norge. Aktiv næringspolitikk på andre områder bidrar til å gjøre konkurransesituasjonen for IKT-næringen vanskeligere.
- **IKT-Infrastruktur:** Som regulator av e-infrastrukturmarkedene spiller Norsk kommunikasjonsmyndighet en viktig rolle for stimulering til konkurranse og sikring av et nettverksnøytralt reguleringsrammeverk. Etaten har blant annet en målsetning om stimulere til tre landsdekkende mobilnett mot dagens to. Et hinder for bakkeutbyggingen av bredbånd er kompleksiteten og kommunale variasjoner i regelverket for gravearbeid.

2. IKT-bruk

På flere og flere områder erstatter IKT tradisjonell teknologi og bidrar med det til effektivisering. Samtidig blir teknologiene som benyttes stadig mer avanserte. Til tross for et klart teoretisk fundament for veksteffekter av IKT er det omdiskutert om IKT har bidratt med sterke vekstimpulser i vestlige økonomier. Trendveksten for BNP både i USA, Europa og Japan har vært fallende de siste tiårene. Årsakene til dette er fremdeles uklare. Forskningen om veksteffekter av IKT har også gitt motstridende konklusjoner. Likevel peker en rekke bidrag i retning av at IKT øker produktiviteten hos brukerne. En del forskningsbidrag peker også i retning av gevinstene fra investeringer i generell bruksteknologi kan komme lenge etter at teknologien er oppdaget eller tatt i bruk. Som for andre typer generell bruksteknologi, inntreffer gevinstene først i teknologens modningsfase, etter at investeringer i støtteprodukter og kompetanse også er gjennomført.

I dag baserer store deler av vare- og tjenesteproduksjonen både i det offentlige og i det private seg på IKT. I Norge har IKT-næringen, media, finans og handel kommet lengst med å ta i bruk nye IKT-teknologier som «*enterprise resource planning*» og «*customer relationship management*». Sosiale nettverk som Facebook utgjør det mest brukte sosiale medieformen for næringslivet. Profilerings, rekruttering og kundekommunikasjon er de viktigste motivasjonsfaktorene for deltakelse på sosiale medier. Statlig virksomheter og IKT- og medieforetak utmerker seg som mer aktiv på sosiale medier enn næringslivet for øvrig. Andelen med høyere utdanning innenfor IKT i Norge er ikke spesielt høyt i europeisk målestokk. Mange offentlige virksomheter og IKT- og mediebedrifter opplever vanskeligheter med å rekruttere IKT-spesialister. IKT-trendene har stor innflytelse på tvers av næringslivet, men effektene av forskjellige trender varierer fra næring til næring.

I dette kapitlet gjennomgår vi IKT-bruken i norsk næringsliv. Vi starter med næringslivets bruk av IKT i dag i delkapittel 2.1. Deretter retter vi søkelyset mot IKT-kompetanse i delkapittel 2.2. I delkapitlene 2.3 og 2.4 gjennomgår vi forskningslitteraturen knyttet til IKT-bruk med fokus på henholdsvis makroøkonomiske veksteffekter av IKT og veksteffekter av IKT-bruk spesifikt. Vi avrunder kapitlet med å diskutere innvirkningen av ulike IKT-trender på tvers av norsk næringsliv i delkapittel 2.5. Vi henviser for øvrig til appendiks C i kapittel 8 for en teoretisk gjennomgang av særtrekkene ved IKT og til appendiks D i kapittel 9 for en oversikt over viktige IKT-trender i dag i nærmere fremtid.

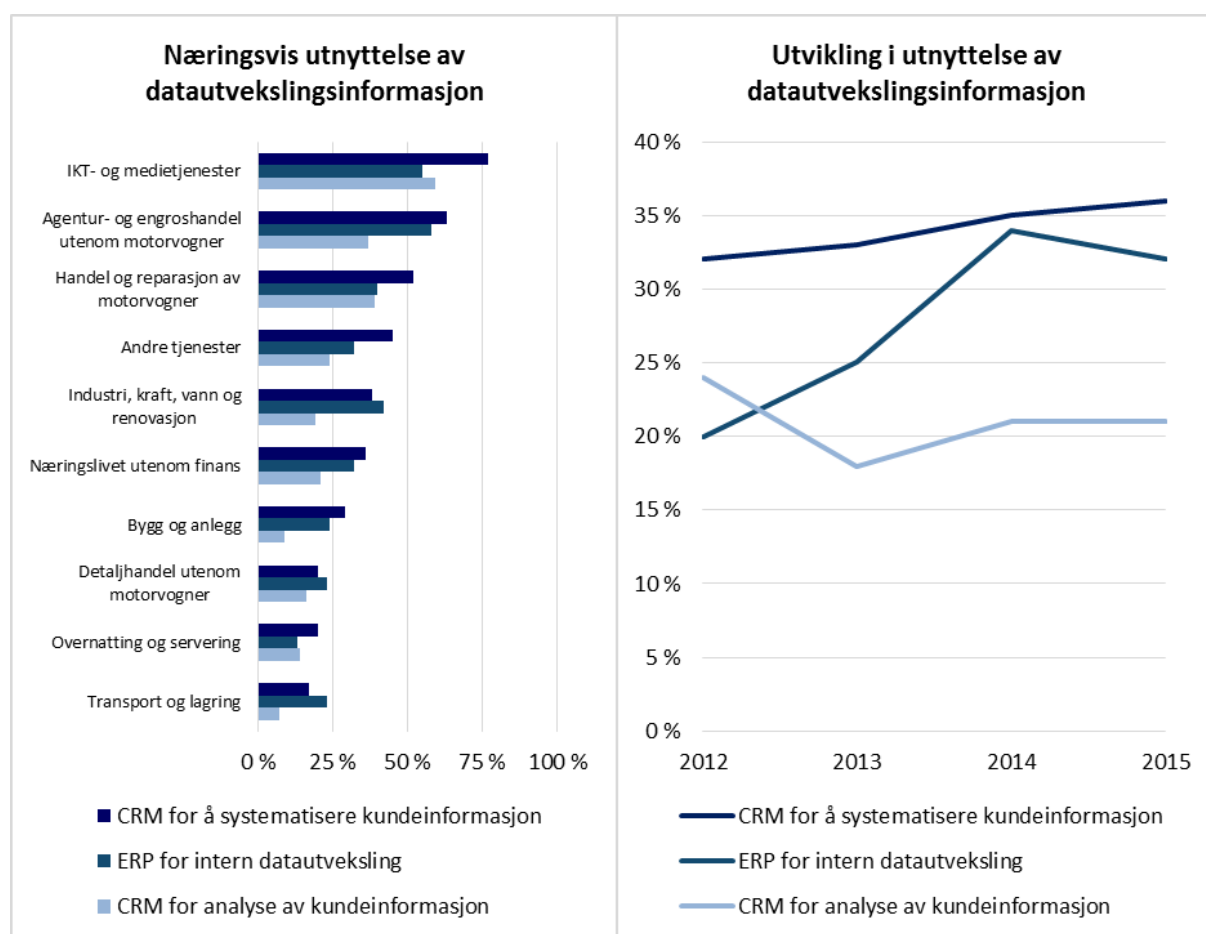
2.1. Dagens IKT-bruk i norsk næringsliv

Stadig større deler av dagens vare- og tjenesteproduksjon både i offentlig og privat sektor er tuftet på IKT. Det siste tiåret har IKT-utstyr blitt allemannseie, og bedrifter i alle deler av norsk næringsliv er i dag avhengig av IKT- bruk i sin drift. Blant de viktigste funksjonene til IKT er støttesystemer for datautvekslingsinformasjon, der man primært har to typer systemer. Det ene systemet er produksjon, lagring og deling av informasjon internt i en bedrift, ofte kalt «*enterprise resource planning*» (ERP). Det andre er kommunikasjon med kunder og underleverandører, med samlebetegnelse «*customer relationship management*» (CRM). I det senere har det også vært økt fokus på å kunne utnytte det store datamaterialet, som samles inn via CRM-systemer, hvor det ofte ligger mye informasjon om kundeatferd som kan være verdifull for strateger og markedsførere. Både CRM og ERM er eksempler på utnyttelse av «big data».

IKT-verktøy i dag blir benyttet av alle typer bedrifter. Like fullt er det store forskjeller mellom ulike næringer med henhold til *i hvilken grad* de blir benyttet. Figur 2-1 a) under viser grad av utnyttelse av datautvekslingsinformasjon over næringer i 2015. Vi ser at informasjons- og kommunikasjonsnæringen har

høyest utnyttelse. Dette er både en næring med relativt høyt utdannet arbeidskraft, samt at IKT-produkter gjerne er i kjernen av virksomheten. Videre ser vi at annen tjenesteyting har relativt høy utnyttelse av CRM-systemer. I industrien finner man høy utnyttelse av ERP-systemer. De fleste næringene har likevel en utnyttelse på under 50 prosent på de ulike verktøyene, noe som skulle tilsi at det ligger et stort potensiale i økt utnyttelse av datautvekslingsinformasjon. IKT, media, finans¹ og handel har kommet lengst med å ta i bruk nye IKT-teknologier som «enterprise resource planning» og «customer relationship management». Blant statlige virksomheter benytter 91,3 prosent virksomhetsspesifikke fagsystemer og 78,6 prosent systemer som deles med andre virksomheter i 2015.

Figur 2-1: Andelen av foretak med minst ti ansatte som benytter datautvekslingsinformasjonsteknologiene CRM og ERP over a) næringene i 2015 (t.v.) og b) tid fra 2012 til 2015 (t.h.). Kilde: Statistisk sentralbyrå (2015)

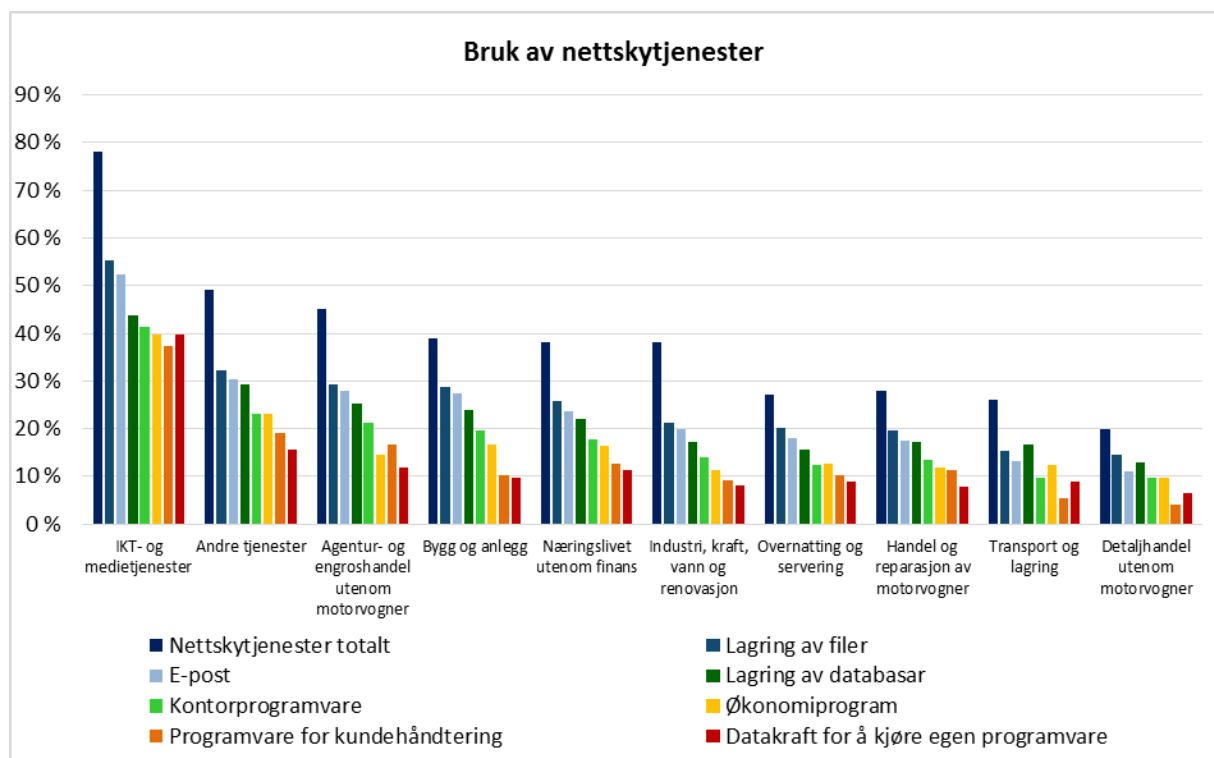


Figur 2-1 b) over viser utviklingen i utnyttelse av datautvekslingsinformasjon de siste fire årene. Noe overraskende med tanke på den stadige fremveksten av digitale løsninger ser vi at det kun er utnyttelsen av CRM for å systematisere kundeinformasjon som er jevnt stigende i perioden. CRM for analyse av kundeinformasjon har ingen klar trend i perioden. Dette kan ha sammenheng med konjunkturutviklingen. Utnyttelsen av ERP steg kraftig fra 2012 til 2014, men har hatt et fall det siste året, hvilket også kan ha sammenheng med kostnadsutt.

¹ Finans er utelatt fra figuren, da det ikke fins statistikk senere enn 2012 for denne næringen.

Flere og flere etterspør også at informasjonsdelingssystemene og andre programmer har et nettsky-format, slik at informasjonen blir lagret på internett og kan benyttes fra hvilken som helst datamaskin. Dette bidrar både til fleksibilitet og tidseffektivisering for medarbeidere, som potensielt kan kutte kostnader for bedrifter. Figur 2-2 under viser bruk av nettskytjenester fordelt på tjenesteform og næring i 2015. Dette er et bruksområde som har vært i sterk vekst. Vi ser et liknende bilde som for datautvekslingsformasjon, med «IKT- og medietjenester» på topp. Også her ser vi at det kan ligge et stort potensial i økt utnyttelse for de fleste andre næringer, hvor samtlige har under 50 prosent i utnyttelsesgrad.

Figur 2-2: Andelen av foretak med minst ti ansatte som brukere av nettskytjenester, fordelt på tjenesteform og næring.
Kilde: Statistisk sentralbyrå (2015)

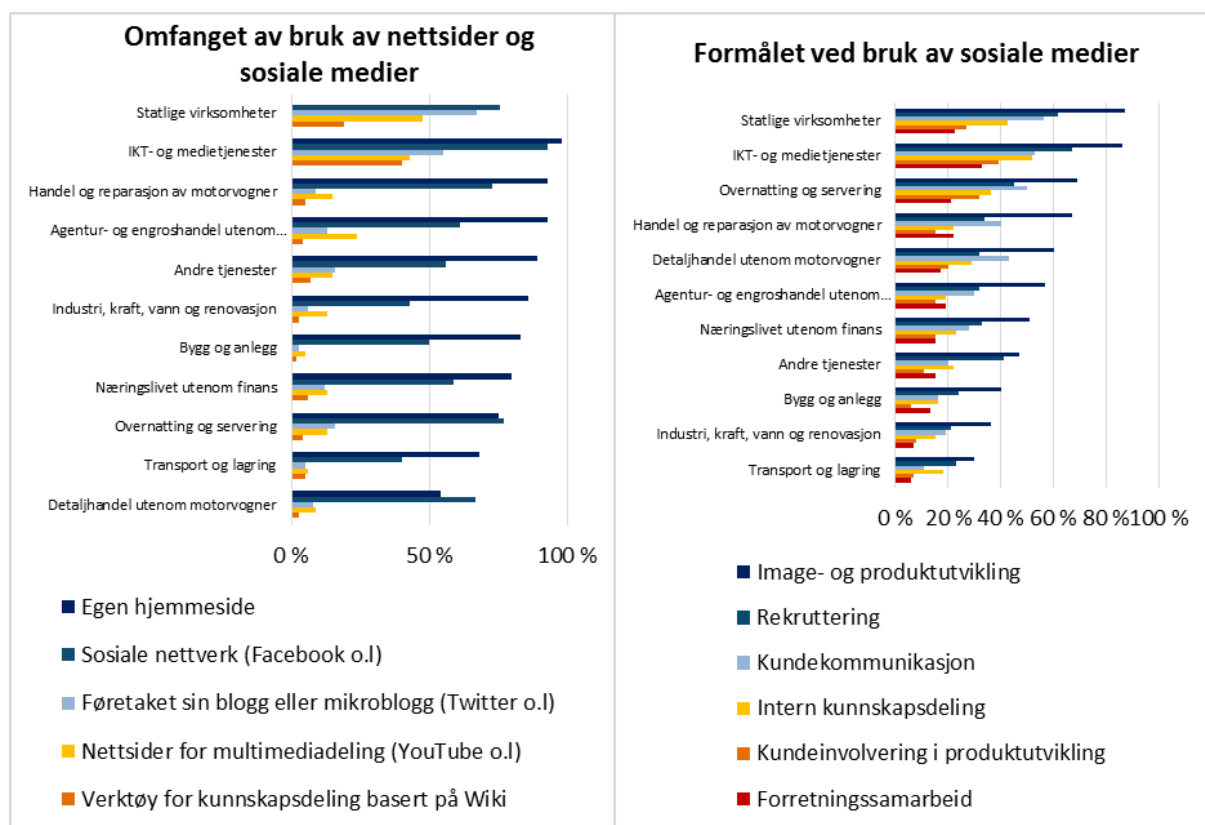


Difi (2015b) finner at både offentlige og private aktører sliter med universell utforming² av sine nettsider. Innenfor det offentlige oppnår en kvalitetsscore for universell utforming på 54 prosent, men det private kvalitetsscore er nede på 49 prosent. I offentlig sektor peker departementene og noen større brukerrettede virksomheter seg ut i positiv forstand. Innenfor næringslivet scorer spesielt medienæringen lavt, mens finans, transport og reiseliv fremstår som lite tilgjengelige for brukerne.

I tillegg til informasjonsdelingssystemene blir IKT benyttet på tvers av næringer til å spre informasjon til allmennheten via nettsider og sosiale medier. Figur 2-3 a) under viser omfang av bruk av slike tjenester i ulike næringer i 2015. Vi ser også her at IKT- og medietjenester har høyest bruk, men bruken er jevnt over høy på alle næringer. Den jevnt over høye bruken av sosiale medier har trolig sammenheng med at bruken innebærer lave oppstartskostnader for bedrifter, da de fleste tjenestene er gratis i bruk. Staten bruker sosiale medier mer aktivt enn det øvrige næringslivet, foruten IKT- og medietjenester.

² Universell utforming vil si å planlegge omgivelser, produkter, institusjoner og tjenester med sikte på at flest mulig kan benytte seg av dem.

Figur 2-3: Andelen av foretak med minst ti ansatte og i statlig virksomheter som bruker sosiale medier i 2015 i form av a) omfang (t.v.) og b) formål (t.h.). Kilde: Statistisk sentralbyrå³



Figur 2-3 b) over viser virksomhetenes formål ved bruken av sosiale medier, der image- og produktutvikling er absolutt viktigst på tvers av næringer inkludert statlige virksomheter. Effekten av bruk av sosiale medier er dog svært avhengig av innhold og kvalitet, noe som ikke fanges opp av figuren.

2.2. IKT-kompetanse

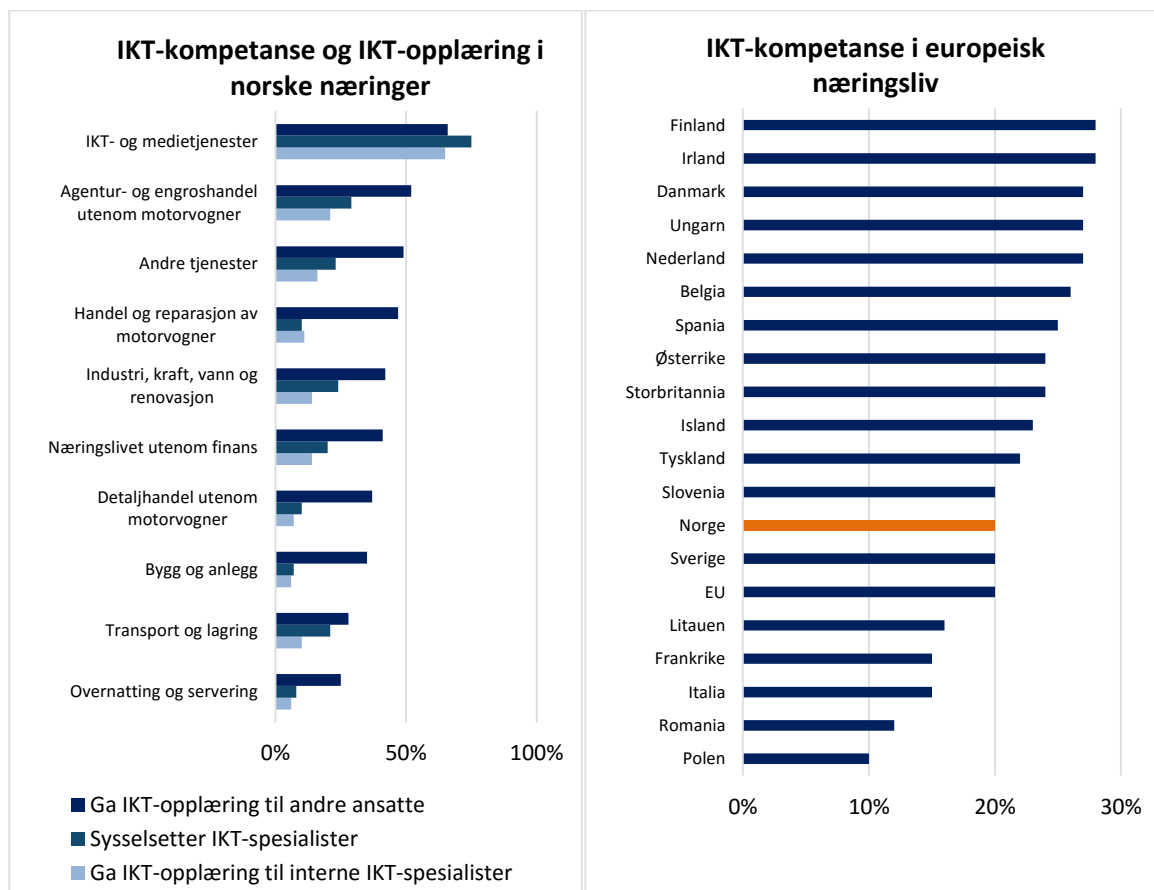
I og med at IKT-verktøy typisk er avanserte, vil IKT-kompetanse være viktig for å optimal utnyttelse av potensialet som ligger i IKT. Det er derfor interessant å se på i hvilken grad den økte bruken av IKT også har bidratt til at bedriftene ansetter personer med spesialisering innenfor IKT. Den økte bruken av IKT-utstyr og -tjenester i offentlig sektor og i næringslivet har ført til et sterkt og stadig økende behov for IKT-ekspertise. Når IKT-systemer og -løsninger blir mer omfattende er bedrifter og myndigheter i mindre grad i stand til å håndtere administreringen av systemene uten spesialisert kompetanse. De er derfor i økende grad nødt til å sette av ressurser til IKT-drift og kompetanseheving. Fra 2000 til 2013 har antall sysselsatte med spesialisert IKT-kompetanse økt med over 80 prosent – fra om lag 17 000 ved årtusenskiftet til 31 000 i 2013 (Damvad og Samfunnsøkonomisk Analyse, 2014).

Figur 2-4 a) nedenfor viser andelen bedrifter som benytter spesialisert IKT-kompetanse, samt internopplæring av IKT, fordelt på næringer i 2014. I gjennomsnitt sysselsetter nesten en fjerdedel av norske bedrifter personer

³ Vi mangler data for hjemmesider i Staten. I praksis er imidlertid innslaget høyt, da statlige virksomhet i stor grad omfatter større enheter, der krav om hjemmesider er obligatorisk.

med spesialisering innen IKT. Ser man bort fra IKT- og medietjenester – der denne andelen naturlig nok er svært høy – er det vanskelig å se noe tydelig skille mellom vare- og tjenestenæringene. Andelen er lavest innen overnattings- og serveringsnæringen og i bygg- og anleggssektoren, der kun seks prosent av selskapene sysselsetter IKT-spesialister. Handelsnæringen og tjenester utenom IKT og media sysselsetter flest IKT-spesialister. Disse er tett etterfulgt av industrien.

Figur 2-4: a) Andelen av foretak med minst ti ansatte som a) sysselsetter IKT-eksperter og driver internopplæring fordelt på næringer i Norge (t.v.) og b) sysselsetter IKT-eksperter i europeisk næringsliv utenom finans (t.h.). Kilde: Statistisk sentralbyrå og Eurostat (2015)



Selv om mange IKT-spesialister jobber i norsk næringsliv, er andelen foretak som sysselsetter IKT-spesialister ikke spesielt høy sammenliknet med andre europeiske land. Figur 2-4 b) ovenfor viser andelen av foretak med minst ti ansatte som sysselsetter IKT-spesialister på tvers av europeiske land. Norge kommer ikke spesielt godt ut i sammenlikningen og innehar om lag 30 prosent lavere sysselsettingsgrad av IKT-spesialister enn Irland og Finland, som topper listen. Samtidig er norsk næringsliv i stor grad preget av små og mellomstore bedrifter sammenliknet med andre land. Dersom vi i sammenlikningen hadde vektet foretakene etter deres størrelse, ville Norge følgelig ha kommet noe bedre ut, fordi mindre bruk av IKT blant relativt små foretak ville slått svakere ut.

En annen måte å øke den interne IKT-kompetanse går gjennom internopplæring. I gjennomsnitt ga 42 prosent av norske selskaper med minst ti ansatte IKT-opplæring til sine ansatte i 2014. Dette tyder på at man i stor grad benytter internopplæring til å øke spisskompetansen og det generelle kunnskapsnivået på IKT-feltet. Én mulig delårsak til internopplæringen kan være at det er vanskelig for bedrifter å rekruttere spesialisert personell. Internopplæringen kan imidlertid også være et uttrykk for et stadig behov for å oppdatere IKT-kompetansen,

ettersom kunnskapsutviklingen på IKT-feltet beveger seg framover. Damvad og Samfunnsøkonomisk Analyse (2014) finner at vi er på vei mot en situasjon, der det blir økt knapphet på IKT-personell i tiden som kommer.

Ifølge Statistisk sentralbyrås IKT-statistikker for IKT-bruk opplevde sju prosent av foretakene i næringslivet utenom finans med minst ti ansatte vanskeligheter med å rekruttere IKT-spesialister i 2014. Fordelingen var forholdsvis jevn mellom industri og tjenester. I staten var rekrutteringsutfordringene vesentlig større. Mer enn 44,6 prosent av statlige virksomheter opplevde utfordringer med å rekruttere IKT-spesialister i 2014. Antallet falt til 39,5 prosent i 2015, etter at nedgangskonjunkturen innenfor offshore leverandørnæring og IKT-næringen satte i gang. I 2014 meldte 25 prosent av foretakene innenfor IKT- og medietjenester at de opplevde vanskeligheter med å rekruttere IKT-spesialister.

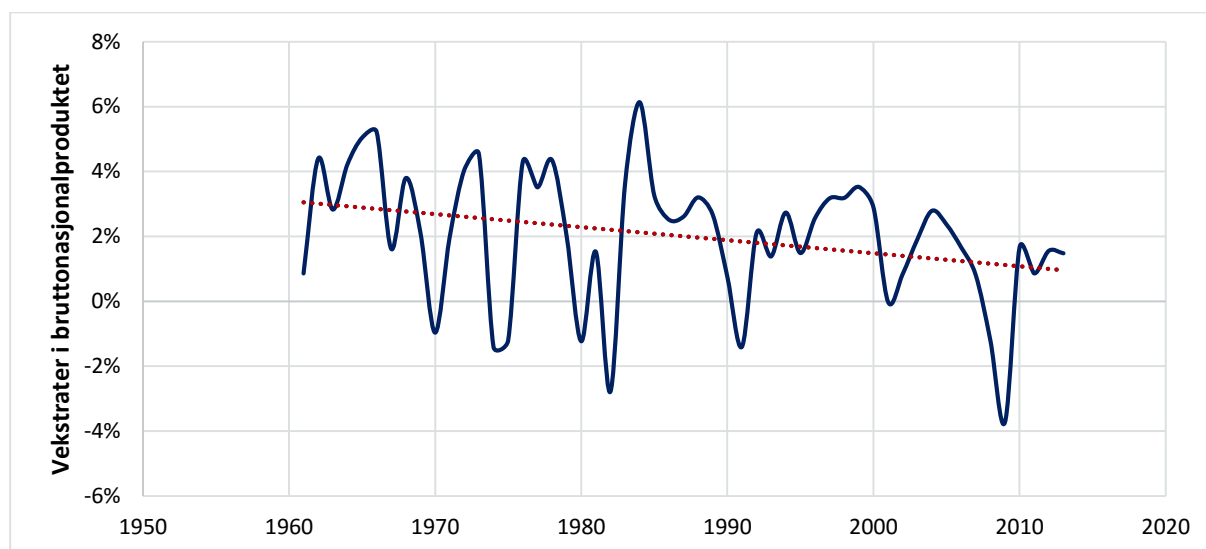
Tall fra Samordna opptak (2015) viser at antall søkere til informasjonsteknologifag har økt med over femti prosent siden 2011. Fra 2014 til 2015 alene økte antall søkere til informasjonsteknologifag med 17,5 prosent. I 2014 ble 2 483 tilbudt studieplass innen informasjonsteknologi, skjønt det planlagte antall studieplasser kun var 1 547. Arbeidslivs- og interesseorganisasjonene på IKT-feltet er jevnt over opptatt av at studietilbudet oppjusteres i tråd med forventningene om økt fremtidig behov for IKT-kompetanse og at studietilbydernes kapasitet og undervisningsressurser dimensjoneres deretter. Like fullt er det verdt å understreke at Norge har kommet et godt stykke på vei i digitaliseringen av arbeidslivet og undervisning i forhold til andre land. På World Economic Forum sin rangering for bruk av informasjonsteknologi på arbeidsplassene og i undervisning ligger Norge på en tredjeplass (World Economic Forum, 2015).

2.3. Makroøkonomiske veksteffekter av IKT

IKT bidrar til effektivisering på særlig flere områder, både ved å erstatte tradisjonell teknologi og ved at gjeldende IKT-innretning blir mer avansert. Med bred og omfattende bruk av ny teknologi som IKT er det naturlig å forvente omfattende økonomiske vekstimpulser. For det første er IKT-næringen en næring som har opplevd sterk økonomisk vekst både på etterspørselssiden og på tilbudssiden. En bransje i sterk vekst stimulerer i seg selv økonomisk vekst. For det andre er den omfattende bruken av IKT antatt å være vekstfremmende i andre næringer. Innføring av elektroniske regnskapssystemer, rapportering, styring av maskiner, planlegging, informasjonsutveksling og e-handel har skjedd etter overveielser om at alternativene er mer kostbare eller mindre lønnsomme. Følgelig har det vokst frem en omfattende forskningslitteratur om de økonomiske konsekvensene av IKT.

De første forskningsresultatene om IKTs vekstbidrag var imidlertid skuffende. Samtidig med at IKT ble innført i bred skala overalt i økonomien, var det økonomisk stagnasjon. Dette gjaldt USA fra 1970-tallet av, det gjaldt europeiske økonomier i perioden fra 1970 til 1990 og det gjaldt Japan fra omtrent 1990. Utviklingstrekket er eksemplifisert ved BNP-veksten i USA i figuren under.

Figur 2-5: Den årlige veksten i bruttonasjonalprodukt i faste priser i USA fra 1961 til 2013. Kilde: World Development Indicators (2015)



Mens de rike OECD-landene innførte IKT, avtok produktivtetsveksten og andre fattigere land opplevde raskere vekst. Dette var i første rekke tilfellet for østasiatiske land. Den skuffende erfaringen med lav vekst samtidig med bred innføring av IKT har fått tilnavnet «Solow-paradokset», fordi Robert Solow påpekte dette allerede i 1987.⁴ På 1990-tallet tok veksten seg opp igjen i USA og med «Dot-Com»-bølgen ble pessimismen til Solow avløst av stor optimisme om betydningen av IKT for amerikansk økonomisk utvikling.

Triplet (1999) går gjennom noen viktige forklaringer på Solow-paradokset. Den første går nettopp IKTs rolle som General Purpose Technology (GPT) (se delappendiks 8.1 i appendiks C for mer om denne egenskapen). På grunn av nettverkseffekter og nødvendige komplementære investeringer i kompetanse eller annet kapitalutstyr, uteblir veksteffektene, før teknologien har fått bred anvendelse.⁵

Gordon (2000 og 2010) hevder at det er overoptimisme om virkningene av IKT. IKT representerer ny og produktiv teknologi, men den er ikke samfunnsendrende og viktig nok i forhold til tidligere innovasjoner. Gordon (2000) sammenlikner framveksten av IKT med velferdsforbedringer av helse- og sanitære innovasjoner, innføring av elektrisitet og eksplosjonsmotoren og konkluderer at virkningene av IKT er langt mer beskjedne.

Triplet (1999) legger også frem en tese om at vekstimpulsene fra IKT kan være mange, men at skalaen er feil. For at nye teknologier skal ha betydning for veksttaket må de være *relativt* flere og *større* enn vekstimpulser fra tidligere teknologier som stimulerte en mindre økonomi.

En fjerde årsak til Solow-paradokset kan være at sammenhengen mellom IKT og vekst er tilstede, men at vekst også avhenger av mange andre forhold. Lav produktivtetsvekst kan skyldes strukturelle forhold i amerikansk og spesielt europeisk og japansk økonomi. Uten IKT ville da veksten vært enda lavere.

En femte årsak til at man har slitt med å fange opp økonomiske effekter av IKT er knyttet til målefeil i dataene. Vestlige statlige statistikkbyråer operer ikke med kvalitetsjusterte deflatorer for å beskrive prisutviklingen. Dette avspeiles også i fastprisjusterte økonomiske realstørrelser. Dersom man ikke tar høyde for kvalitetsforbedringer i fastprisjusteringene, vil man undervurdere verdiskapingsveksten i faste priser. For at kvalitetsforbedringene

⁴ Solow (1987) skrev: «You can see the computer everywhere but in the productivity statistics».

⁵ Aghion og Howitt (1998) og Helpman (1998) modellerer denne mekanismen.

skal være reelle i økonomisk forstand, må imidlertid dette enten føre til økt lønnsomhet i næringene som benytter seg av IKT som innsats i sin produksjon eller bidra til høyere konsumentoverskudd. Dermed skulle man kunne forvente å finne økt lønnsomhet i andre deler næringslivet igjen i produktivitetsstatistikken. På en annen side vil kvalitetsforbedringer gjerne være ført som prisseffekt i offentlig statistikk, slik at de ikke fanges opp i den volumbaserte produktivitetsstatistikken selv om de bidrar til økt lønnsomhet. Vi referer til Maurseth, Holmen og Løge (2015) for mer om problematikken knyttet til kvalitetsforbedringer og deflatorer i offentlig statistikk.

IKT-relaterte kvalitetsforbedringer vil også ha betydningen for produktivitet i næringer som kjøper inn IKT, så også her vil hvordan man beregner prisutviklingen på IKT-goder påvirke produktiviteten. Kvalitetsforbedringer som fører til høyere konsumentoverskudd fanges imidlertid ikke opp i den offentlig statistikk. Et illustrerende eksempel på dette er kamera- og fotonæringene. Tidligere var dette en næring som sysselsatte mange og som hadde utstrakte støttetjenester. Med digital fototeknologi og fildelingstjenester er mye av denne næringen forsvunnet. Til gjengjeld er produktene, fotografering og bildedeling, nærmest blitt gratis for konsumentene. Bidraget til BNP fra tjenester knyttet til fotografering har mest sannsynlig gått ned, mens konsumentene nyter til dels bedre og langt billigere tjenester enn før.

Det har også blitt foreslått andre forklaringer på Solow-paradokset. Brynjolfsson og Yang (1996) peker på målefeil, tidsspenn mellom investering og avkastning og økt konkurranse som mulige forklaringer.

Fra 1980-tallet har veksten innen kunnskapsintensive forretningsmessige tjenester og teknologiindustrien vært særlig høy i vestlige land (OECD Stan databasen, 2015). Dette er næringer der produktinnovasjon spiller en nøkkelrolle, hvilket dagens deflatorer i offentlig statistikk i liten grad fanger opp.

Etter at amerikansk økonomi tok seg kraftig opp på slutten av 1990-tallet ble mange optimistiske og mente at Solow-paradokset hadde forsvunnet og IKT levde opp til forventningene som vekstmotor. Jorgensen (2005) er pioner på moderne vekstregnskap, og hans analyser indikerer at store deler av veksten i USA og G7-landene kan stamme fra økt bruk av IKT. Tilsvarende resultater for USA har blitt funnet av Jorgenson og Stiroh (2000), Oliner og Sichel (2000) og Jorgenson (2001).

Andre makroøkonomiske analyser som Yousefi (2011) og Papaioannou og Dimelis (2007) undersøker virkningen av investeringer i IKT versus andre typer investeringer og finner at IKT-investeringene har positive virkninger for vekst i høy- og mellominntektsland, men ikke i fattigere land. Dette kan styrke hypotesen om behovet for komplementære investeringer.

2.4. Veksteffekter av IKT-bruk

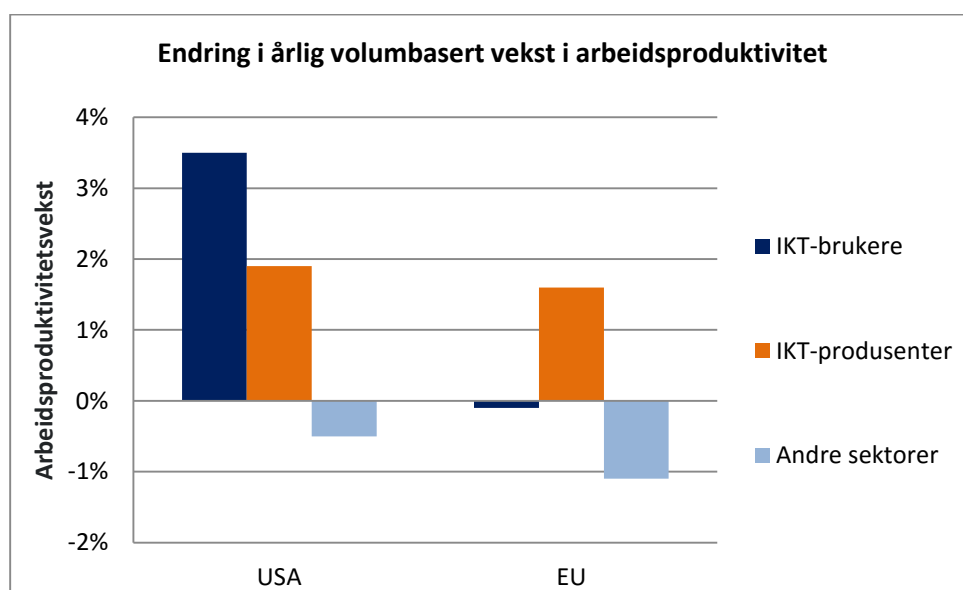
IKT har fått omfattende bruk i de aller fleste næringer, både i privat og i offentlig sektor. Fra varehandel til industri, i jordbruk og fiske, i skoler, forskning og høyere utdanning er IKT i omfattende bruk. I regnskap og i Skatteetaten har IKT blitt det viktigste arbeidsredskap. I trafikkovervåking er IKT viktig. I nye biler er det datamaskiner og avansert programvare. I metrologi er IKT avgjørende. Bank og forsikring har IKT som viktig produksjonsfaktor. I moderne bakerier styres produksjonen av datamaskiner. Frisører klipper med saks, men timebestilling og mange andre støttefunksjoner baseres på IKT også for dem. Både ny og tradisjonell produksjon bruker i økende grad IKT. Den omfattende utbredelsen av IKT bør tilsi sterke veksteffekter.

Det er en etter hvert ganske omfattende forskningslitteratur om de økonomiske virkningene av bruk av IKT. Vi referer til appendiks C i kapittel 8 for en gjennomgang av særtrekkene for IKT og vil her heller konsentrere oss om empiriske studier.

I Stiroh (2002) skiller det mellom veksteffekter fra IKT-næringene og veksteffekter fra bruk av IKT i andre næringer. Stiroh konkluderer med at IKT hadde stor betydning for vekst i amerikansk økonomi etter 1995. Det var høyest vekst i IKT-næringene og det var høyere vekst i IKT-intensive næringer enn i andre sektorer. Stiroh mener at dette indikerer vekstimpulser gjennom bruk av IKT. I næringer som har liten bruk av IKT, var det negativ vekst i arbeidsproduktiviteten.

I en gjennomgang av litteraturen hevder Draca, Sadun og Reenen (2006) at funnene til Stiroh er typiske. De sammenfatter mange studier av betydningen av IKT, men peker spesielt på forskjellig produktivitetsutvikling mellom IKT-produserende næringer, næringer med intensiv bruk av IKT og andre næringer. Draca og hans medforfattere presenterer tall som i figuren under.⁶

Figur 2-6: Endringen i årlig volumbasert vekst i verdiskaping per sysselsatt i 1990 til 1995 og 1995 til 2011 for IKT-brukere, IKT-produsenter og andre sektorer. Kilde: Draca, Sadun og Reenen (2006)



Figuren utfyller landstudier ved disaggregeringen av næringslivet i IKT-produsenter, brukere av IKT og andre næringer. Figuren fra Draca, Sadun og Reenen (2006) viser at IKT ga sterke veksteffekter i amerikansk økonomi, men at virkningene var langt mer beskjedne i europeiske land.

I OECD (2003) gjøres analyser om bidraget fra IKT-næringene til vekst i OECD landene. Analysen viser at bidragene varierer kraftig mellom land, i hovedsak fordi IKT-næringene har ulik betydning i ulike land. Mens land med store IKT-næringer har sterke vekstimpulser fra disse, er betydningen mindre i land uten stort innslag av IKT-produksjon. For Norge var vekstimpulsene fra IKT marginal, mens vekstbidraget fra IKT i Sør-Korea, Finland og Irland var i nærheten av ett prosentpoeng. Men det går fram av denne studien at også næringer med høy bruk av IKT hadde høyere vekst enn andre næringer. Slike veksteffekter er ikke avhengig av relativ spesialisering i IKT-næringer.

Triplett og Bosworth (2003) har funnet spesielt sterk vekst i amerikansk tjenesteproduksjon som bruker IKT intensivt. Det samme gjelder McGuckin og Stiroh (2001). De beregner bidraget fra IKT både for industrisektorer

⁶ Disse tallene er i sin tur basert på O'Mahoney og van Ark (2003).

og for tjenesteproduksjon. De finner at veksten var langt høyere i næringer som anvender IKT intensivt enn i andre næringer. Disse to bidragene er viktige, fordi de har fokus på tjenesteproduksjon. Det har vært bekymring blant økonomer for at tjenesteproduksjon har lavere veksttakt enn vareproduksjon. Når etterspørselen etter tjenester vokser og produktivitsveksten her er lav, kan det innebære at produktivitsveksten for makroøkonomien også blir lav. Dette har blitt betegnet som Baumols sykdom (Baumol, 1967).

I Maurseth og Frank (2009) diskuteres vekstimpulser i regioner i Tyskland som funksjon av regionenes relative spesialisering i IKT-intensive næringer. Denne studien indikerer at produksjon av IKT-varer i Tyskland ikke gir høy vekst mens relativ spesialisering i produksjon av IKT-tjenester er forbundet med høyere regional vekst. Tilsvarende var det ikke noen klare klyngetendenser for lokalisering av IKT-produksjon.

McGuckin og Stiroh (2001) viser at IKT har omfattende bruk i tjenestesektoren og at veksten i slik produksjon har blitt systematisk undervurdert. Like fullt mener Hartwig (2008) at denne utviklingen i bare liten grad er tilstede for europeiske land.

Acemoglu med flere (2014) analyserer amerikansk industri. De mener at Solow-paradokset ikke har forsvunnet. Tvert imot hevder forskerne at det fremdeles er påfallende lav produktivitsvekst, produksjonsvekst og sysselsetting i amerikansk industriproduksjon som er særlig IKT-intensiv. Mens IKT-industrien som sådan har høy vekst, er veksten i de næringene som bruker IKT intensivt altså lav. Det må understrekes at de næringene som analyseres av Acemoglu og medforfattere var næringer der USA tapte konkurransevne i perioden, spesielt i forhold til framvoksende økonomier.

Rybalka (2008) er en viktig norsk studie av forholdet mellom IKT og produktivitet i ulike næringer. Den viser at IKT bidrar til økt produktivitet i næringslivet, men at effekten er størst blant foretak med mange ansatte som har høy utdanning. Rybalka studerer effektene av andelen ansatte som bruker PC, andelen ansatte som bruker bredbånd, ulike klassifikasjoner for bruken av IKT og antallet brukte IKT-teknologier. Resultatene peker i retning av positiv samvariasjon mellom bruk av IKT og produktivitet. Rybalka finner også at det er tilleggseffekter av høyt utdanningsnivå.

Rybalka (2009) skiller mellom industri og tjenesteyting, og her presenteres tilsvarende resultater. Resultatene indikerer at bruk av IKT øker produktivitet, men også her finner forfatterne støtte for komplementære effekter av høyt utdanningsnivå. Akerman, Gaarder og Mogstad (2013) gjør et tilsvarende funn om at IKT særlig bidrar til høy produktivitet blant høyt utdannede. Resultatene til Rybalka (2009) tyder også på at virkningene av IKT er langt høyere i tjenesteytende næringer enn i industrinæringer, mens det motsatte er tilfellet for kompetanse. Videre er de komplementære effektene av samtidig bruk av IKT og høy kompetanse større for industrisektorer enn de er for tjenesteytende sektorer.

I en litteraturstudie diskuterer Rybalka og Skjerpen (2009) hvordan virkningene av IKT kan være komplementær med andre typer investeringer. I flere av studiene som er diskutert ovenfor var det komplementære effekter av IKT og organisasjonsendringer, kompetanse og utdanningsnivå blant arbeiderne.

Rybalka (2015) finner at IKT-investeringer er sterkt forbundet med innovasjon både i tjenestenæringene og industrien. Effektene er sterkest for produktinnovasjon i industrien og prosessinnovasjon i tjenestenæringene. Et annet interessant funn er at IKT har større effekt for produktiviteten enn forskning og utvikling, mens forskning og utvikling har større effekt enn IKT for innovasjon. Videre finner hun at IKT-patenter kun har positive virkninger for industrien. Hun antyder at den høye IKT-intensiteten i norsk næringsliv kan være en viktig forklaringsfaktor

for at produktivetsnivået i Norge sammenliknet med andre OECD-land er høyere enn hva forsknings- og utviklingsnivået skulle tilsi.⁷

Studier av bedriftsdata viser at effektive, store, lønnsomme og innovative bedrifter er de som oftest, tidligst og mest omfattende tar i bruk IKT. Dette er likevel ikke noen nødvendig kausalsammenheng. Det kan tenkes at kausalitet går i motsatt retning. Doms med flere (1997) fant at de mest teknologisk avanserte foretakene betalte høyere lønn før de tok i bruk ny teknologi og at de var mer produktive både før og etter at ny avansert teknologi ble tatt i bruk. Men en mer økonometrisk studie (McGuckin med flere, 1998) fant høyere produktivitet i foretak som bruker avansert teknologi når det ble kontrollert for faktorer som størrelse, alder, kapitalintensitet, kompetanse blant arbeidere, næringstilhørighet og region. Studien indikerte kausalitet i begge retninger, der mer produktive foretak oftere tok i bruk avansert teknologi, men der det også var produktivetsvekst etter at ny teknologi ble innført.

Stolarick (1999a og 1999b), Milana og Zeli (2001), Brynjolfsson og Hitt (2003) er sentrale studier som også finner positiv samvariasjon mellom bruk av IKT og produktivitet i næringslivet. De Panizza med flere (2002) konkluderer derimot med at investeringer i IKT kan forklares av, snarere enn forklare, høy produktivitet. Baldwin med flere (1999) har gjort tilsvarende funn.

Aral med flere (2006) adresserer kausalitet og produktivitetseffekter av IKT. De finner at kausaliteten går begge veier; IKT-investeringer øker produktiviteten og de mest produktive foretakene foretar IKT-investeringer. Særlig IKT-investeringene i ressursplanlegging bidrar til høyere produktivitet, ifølge studien.

Det er for øvrig økende oppmerksomhet om fordelingseffekter av IKT innen forskning. Noen viktige problemstillinger i denne forbindelsen er:

- **Med digitale goder blir reproduksjon samfunnsøkonomisk gratis.** Det er ingen samfunnsmessige kostnader forbundet med å laste ned apper til en smarttelefon eller programmer til en pc. Men slike digitaliserte goder tilbys av monopolister. Dermed oppstår enorme inntektsmuligheter for dem som produserer suksessrike digitale goder. I den digitale verden er eksemplene på dette langt flere og viktigere enn andre eksempler på at intellektuell eiendomsrett gir rikdom. Den øverste delen av inntektsskalaen kan altså tjene på økt utbredelse av IKT.
- **På den nederste delen av inntektsskalaen kan effektene være de motsatte, men av andre årsaker.** Mye digitalisering og automatisering erstatter arbeidskraft. Dette gjelder spesielt arbeidskraft som utfører rutineoppgaver. Mulighetene for å erstatte arbeidskraft blir stadig flere når teknologien blir mer avansert. Det vil derfor komme nye bølger der arbeidskraft erstattes av teknologi med nye teknologiske gjennombrudd. Når arbeidskraft erstattes av maskiner, er det viktig om den ledige arbeidskraften kan kanaliseres til nye oppgaver. I mange tilfeller kan det likevel være sannsynlig at denne prosessen fører med seg arbeidsløshet og fallende lønnsnivå.
- **For å motvirke økende forskjeller er det avgjørende at arbeidsledigheten er lav.** For norsk økonomi peker framskrivninger på at behovet for omsorgstjenester vil øke i årene som kommer. Utbygging av slike tjenester i tråd med at behovet for arbeidskraft i produksjonslivet reduseres, kan være med på å motvirke økende forskjeller.

⁷ Andre viktige forklaringsfaktorer er at næringsstrukturen domineres av ressursbaserte virksomheter og deres leverandører, samt det faktum at innovasjonsundersøkelsen, Community Innovation Survey, er obligatorisk i Norge, men ikke mange andre land. Se for eksempel vedlegg A i Grünfeld med flere (2013a) for mer om dette.

- **Tilsvarende kan innretningen av skattesystemet være med på veie opp for store inntektsforskjeller.**
Et mer progressivt skattesystem kan jevne ut forskjeller mellom høye og lave inntekter.

Vi referer for øvrig til delkapittel 5.2 for mer om implikasjoner for fordelingspolitikken og delappendiks 9.2 i appendiks D for mer om trenden.

2.5. Fremtidig bruk av IKT i norsk næringsliv

Vi vil i det følgende kort se på noen viktige utviklingstrekk knyttet til IKT-bruk i norsk næringsliv i årene fremover. Vi har ikke tatt for oss de offentlige forvaltningsnæringene, da temaet ligger utenfor rapportens fokusområdet.

Vår oversikt bør tas som en grovskisse. Den er ikke uttømmende, og vi ser behov for mer forskning på feltet.⁸ Vi referer til delappendiks 9.1 i appendiks D for en gjennomgang av sentrale IKT-trender som trolig blir viktig for den videre utviklingen.

Næringsvis er de trolige utviklingstrekkene som følger:

- **Primærnæringene og andre ressursbaserte næringer utenom offshore:** Primærnæringene har ikke kommet spesielt langt i digitaliseringsprosessen sammenliknet med andre næringer. Antakelig ligger det en del potensial i robotisering, autonome kjøretøy og fjernstyring. «Big data» og digital overvåking kan ha potensial i innhøstingen av naturressursene. Digitalisering- og automatiseringsprosessen har kommet vesentlig lenger for bergverksdrift, elektrisitetsproduksjon, vannkraft og gjenvinningstjenester. Her vil trolig teknologiske logistikk-løsninger øke sin utbredelse og bli forbedret. Innenfor gjenvinningstjenester står sorterings- og materialteknologier sentralt. Flere av ressursnæringene baserer seg på mobile enheter, deriblant fiskerierne og gjenvinningsnæringen, og for disse vil kombinasjonen av høyhastighets mobilt bredbånd og effektive nettskyer muliggjøre at administrative plikter kan utføres uavhengig av sted. I og med at vannkraftprodusentene har mulighet til å optimalisere produksjonen gjennom valg av tidspunkt for tapping av magasinene sine, vil det for den næringen ligge et potensial i «big data»-analyser som kan predikere optimal tappetid mer presist enn tidligere.
- **Petroleumsnæringen og offshoreleverandørindustrien:** Oljeprisfallet kan bidra til å fremskynde digitaliseringen av petroleumsnæringen. Norske oljeselskaper ser nå etter innsparingstiltak. Store deler av produksjonsprosessen er allerede digitalisert med tilhørende digitale sikkerhetsventiler. Fjernstyring av produksjonsprosessen er et mulig neste steg i digitaliseringen av petroleumsnæringen. I forlengelsen av behovet for kostnadsbesparelser i olje- og gasssektoren, kan digitalisering også bli viktig for offshore leverandørenes videre utvikling. Norsk offshore leverandørnæring er relativt teknologiledende og spesialisert. Generiske utenlandske konkurrenter til offshore leverandørnæringen som fokuserer på pris vil være noe bedre posisjonert i de dårlige tidene vi ser nå enn tidligere. Samtidig vil digital innovasjon være en måte for norske offshore leverandører å posisjonere seg for fremtidig konkurranse. I og med at kostnadene ved nedetid er såpass store for oljeselskapene, vil de være relativt kvalitetsbevisste og fokuserte på sikkerhetsløsninger sammenliknet med annen næringsvirksomhet.

⁸ Prosjektets omfang har ikke tillatt en dyptgående analyse med omfattende næringsvis informasjonsinnsamling fra IKT-spesialister på dette punktet, som ville vært nødvendig for en mer fullstendig og mer presis kartlegging av IKT-trendenes næringsvise betydning. Vår analyse er basert på næringsvis diskusjoner i prosjektgruppen og næringssspesialister i Menon av IKT-trendene og øvrige funn i gjennomgått i denne rapporten i prosjektgruppen og næringssspesialister i Menon. Vi takker spesielt til partner Erland Skogli og partner Anne Espelien i Menon for bidrag her. Gartner (2015b) er en studie som tar opp IKT-trends betydning over næringer.

- **Prosessindustrien:** Innenfor prosessindustri vil vi i de kommende år se ytterligere digitalisering i form av automatisering, fjernstyring og robotisering av produksjonsprosessene. Elektrisitetsforbruket er relativt høyt, særlig i deler av materialindustrien, men også i kjemisk industri. Effektive IKT-systemer for å rasjonalisere elektrisitetsforbruket vil derfor trolig være viktig for næringen. «Big data»-analyser vil trolig kunne spille en vesentlig rolle innen kjemisk industri inkludert farmasøytisk industri og oljeraffinering.
- **Teknologiindustrien:** Teknologiindustrien omfatter foruten IKT-industrien foretak som er bruker IKT intensivt i produksjonen. Denne næringsgrupperingen vil derfor i stor grad påvirkes av fremtidige IKT-produktinnovasjoner og prosessinnovasjoner. Det norske kostnadsnivået tilsier at norske teknologiselskaper må konkurrere på kvalitet. Begge deler tilsier at den norske teknologiindustrien må ligge langt fremme i den teknologiske utviklingen for å lykkes. Den norske næringen er relativt liten i internasjonal sammenheng, hvilket betyr at den ikke kan ligge langt fremme på alle teknologiske løsninger. Store deler av den norske teknologiindustrien er offshoreleverandører, slik at offshore-digitaliseringen vil kunne utgjøre et potensial for næringen. Fremveksten av «tingenes internett» skaper potensial for ny næringsvirksomhet på dette feltet. Det gjenstår å se om norske aktører klarer å ta markedsandeler på noen nisjesegmenter her. Teknologiindustrien har blitt globalisert gjennom mange år. Samtidig åpner nye teknologiske løsninger som 3D-printing for lokal sluttproduksjon. Innen transportmiddelsegmentet blir trolig automatiserte løsninger mer viktig. Stadig flere komponenter i allerede eksisterende teknologiprodukter digitaliseres ytterligere, samtidig som de allerede digitaliserte produktene blir mer avanserte og mer komplekse.
- **Øvrig industri:** Den øvrige industrien omfatter næringsmiddelindustrien, klesindustrien, trykkeriene, møbelindustrien og industrien for ikke-teknologisk løstørelse. Dette er industrigrupper som typisk fokuserer på sluttforbrukere. Innenfor denne industrien vil trolig «big data»-analyser og «customer relationship management» være viktig for aktørene for å gjøre seg attraktiv overfor kundene med tanke på markedsføring, design, innholdsproduksjon og eventuell produktbunting. Stadig flere produkter blant tradisjonelle industriprodukter inneholder digitale komponenter som må integreres og en del av virksomhetene må dreie produktene sine over mot teknologiindustrien for å overleve.
- **Bygg og anlegg og eiendom:** Digitaliseringen av bygg- og anleggsnæringen har ikke kommet spesielt langt sammenliknet med andre næringer. Dette henger sammen med at store deler av næringen er fragmentert med mindre, mobile enheter. Digitalisering i form av arbeids- og logistikksystemer vil trolig kunne gi lønnsomhetsgevinster for større aktører. Muligens kan utstrakt bruk av svart arbeid hindre konsolidering i næring, slik at digitaliseringsprosessen av næringen tar lenger tid. Trolig vil vi forskjellen mellom de store og små aktørene øke som følge av digitalisering. Samtidig blir IKT-installasjonskompetanse viktigere for næringen som følge av økte krav til IKT-infrastruktur i bygninger, slik at byggene blir stadig mer digitalisert. Digitaliseringen inkluderer måling og regulering av elektrisk anlegg, ventilasjon, varme og bredbånd med mer. Innenfor anlegg vil IKT-infrastruktur fortsette å være et viktig segment i seg selv. Effektive nettskyløsninger og mobile bredbånd med høy hastighet medfører at det blir enklere for bygg- og anleggs- og eiendomsaktører, som sikkerhetsvakter og vaktmestere, å utføre administrative gjøremål på byggeplassen eller eiendommen, uten å være avhengig av dra innom et kontor. Når det gjelder forvaltning av eiendom, ser vi i den norske næringen enkelte større profesjoniserte aktører etter flere år med konsolidering, samt mange små aktører som i mindre grad er profesjoniserte. Effektive IKT-systemer og relaterte logistikksystemer tas særlig i bruk av de større aktørene og kan bidra til å øke forskjellen mellom de store og de små. Omsetning av eiendom er i økende grad digitalisert og har likhetstrekk med finansnæringen.

- Handel, transport og logistikk:** Handel og transport og logistikk er to næringer der digitalisering har kommet langt og fortsetter i høyt tempo. Effektive logistikksystemer og konsumenttilpassing gjennom «enterprise resource planning» er to nøkkeltrender her. Økte muligheter for utnyttelse av «big data» er en viktig driver bak begge. «Big data»-analyser har også et potensial ved bygging av infrastruktur, idet trafikk-apper og innsamlede transportdata åpner for effektiv kartlegging av trafikkmønstre og risikofaktorer. Innenfor handel medfører netthandel større konkurranse fra utenlandske aktører. Samtidig kan mer effektive logistikksystemer gi stordriftsfordeler for større aktører. Foreløpig har næringslivet dominert e-handelen, men sannsynligvis vil sluttkonsumentene komme stadig mer på banen. Dette gjelder ikke bare investeringer i langvarige konsumgoder som elektronikk og klær, men også mer hverdagslige innkjøp som kjøp av dagligvarer. Trolig vil selvbetjening i betalingssystemer innen detaljhandel bli mer vanlig. Innenfor agentur- og engros-handel er «customer relationship management» allerede relativt utbredt, og det vil bli enda viktigere etter hvert som det kommer nye innovasjoner på området. For sjøfart og for maritim næring for øvrig vil nye digitale systemer kunne bidra til å øke energieffektiviteten – noe som er en stadig viktigere faktor for næringen. Sensorer åpner for fjernovervåking av transportmidlers motorer, mens oppkobling av data på GPS-systemer bidrar til å effektivisere transportmidlenes rutevalg. Tilbydere av kollektivtransport kan formidle sine ruter gjennom apper, mens utnyttelse av interaktive kartdata, prissammenlikninger og konkurranse fra delingstjenester på nett endrer konkurranseforholdene for drosjebransjen. Transportnæringen bruker allerede mobile nettløsninger mye i forhold andre næringer, og bruken vil antakelig fortsette å øke. Mobilt bredbånd med høy hastighet og effektive skyløsninger bidrar til at transportaktører blir mindre stedbundet i utførelsen av administrative gjøremål.
- Reiselivet:** Reiselivet er en relativt digitalisert næring. Både når det gjelder overnatting og reiselivstransport foregår i dag de fleste bookingene på nett. Nettet gjør det lettere for reiselivsaktører å nå ut til potensielle kunder, men det betyr også at konkurransen om kundene blir vesentlig hardere. Det koster å lage innholdstjenester og å markedsføre seg i kanalene man ønsker. I årene fremover vil trolig brukertilpassede reiselivsannonser bli stadig mer utbredt. Besøksrelaterte opplevelses-apper vil antakelig også bli mer utbredte.
- IKT-næringen:** Den norske IKT-næringen vil åpenbart påvirkes særlig sterkt av innovasjoner og trender på IKT-feltet fremover. Samtidig slår en del nasjonale forhold inn, som utviklingen i oljeprisen for den delen av næringen som retter seg mot offshore og utviklingen i valutakursen når det gjelder næringens kostnadsmessige konkurransevne. IKT-næringen ligger på front i å utvikle og ta i bruk nye teknologier på IKT-feltet, blant annet knyttet til økt prosesseringskraft, økt overføringsevne og høyere lagringskapasitet. Næringen er i stadig utvidelse, ettersom stadig flere bruksområder følger med utstrakt digitalisering og innovativ programvareinnovasjon. På hardwarensiden leverer IKT-næringen avanserte stadig flere digitaliserte gjenstander og avansert infrastruktur som åpner for enorm overføringsevne og gigantiske lagringsmuligheter. Samtidig leder næringen an i å ta i bruk avanserte kommunikasjonsløsninger, digitale sikkerhetssystemer, skyløsninger, avanserte datanalyser, systemer for informasjonssikkerhet og harmoniserte programvarekoblinger. Vi referer for øvrig til delkapittel 4.3 for mer om den videre utviklingen innen hver enkelte IKT-bransje.
- Andre kunnskapsintensive næringer:** Andre kunnskapsintensive næringer som media, finans og forsikring og annen kunnskapsbasert tjenesteyting er relativt IKT-intensive og ligger langt fremme i å ta i bruk nye digital teknologi. Innen finans og forsikring har digitaliseringen kommet langt både for betalingssystemene og finanshandel. Her er det store forventninger til mobile betalingsapper og finansielle «big data»-analyser i årene som kommer, samtidig som økt digitalt trusselbilde nødvendigvis fremtvinger økt fokus på datasikkerhet. Når det kommer til betalingsapper, kjemper finansselskapene

ikke bare mot hverandre, men også om å komme IT-gigantene i forkjøpet. Videre kan «big data»-analyser bidra til å optimalisere data om finansielle handler ytterligere, men det kan også oppstå problemer med digital gruppeferd blant de selvdrivne datamaskinene som foretar finansielle investeringer. Innenfor media operer nå de fleste aktørene digitalt. Nettavisene fortsetter å spise markedsandeler fra fysiske aviser. Strømmings-TV spiser markedsandeler fra tradisjonell TV og blir vanligere også blant de litt eldre. Her går de i retning av at flere av de større aktørene innfører digitale betalingsløsninger, samtidig som «customer relationship management» stadig blir viktigere blant leverandørene som går for gratisløsninger. «Customer relationship management» vil åpenbart også være viktig innenfor markedsføring, mens «enterprise resource planning» vil være viktig innen organisasjonsstyring, der systemer for regnskap og HR med mer effektiviseres, integreres og samkjøres. Økt bredbåndshastighet vil innebære et økt potensial for bruk av skytjenester for fildeling og fjernbruk av tyngre programvarer, hvilket vil være særlig gunstig for konsulenttjenester, både av teknisk og ikke-teknisk art. 3D-printing vil være særlig relevant for arkitekt- og designertjenester, mens digitalisering og systematisering av større arkiv representerer en mulighet for juridisk tjenesteyting.

- **Ikke-kunnskapsbasert forretningsmessig tjenesteyting:** Innenfor ikke-kunnskapsbasert forretningsmessig tjenesteyting ligger potensialet for IKT innen rasjonalisering av driften og bedre kundetilpasning. «Big data» kan potensielt bidra til bedret matching innenfor arbeidsmarkedstjenester og leasing. Videre kan «enterprise resource planning» bidra til bedret logistikk for mobile hjelpetjenester. Telefontjenester kan i økende grad automatiseres og potensielt outsources. Antakelig vil også nettbasert kundeservice substituere tradisjonelle telefontjenester.
- **Ikke-markedsrettede private tjenester:** Innenfor ikke-markedsrettede tjenester inkludert frivillig virksomhet spiller kommunikasjon med medlemmer, interessenter og andre målgrupper en avgjørende rolle. Trolig vil mulighetene som følger med internett og sosiale medier fortsette å ha stor betydning her. Disse virkemidlene gjør det også enklere å organisere seg. Mange av de ikke-markedsrettede private tjenestene omfatter også velferdsproduksjon. På dette feltet vil trolig «tingenes internett» og mer effektive logistikksystemer stå sentralt. Innenfor private velferdstjenester vil digitaliserte duppeditter kunne bedre tjenestene og avlaste de sysselsatte. Digitalisering gir nye muligheter også for høyere kvalitet innen de private helsetjenestene. Leverandører av tjenester rettet mot husholdningene vil kunne foreta administrativt loggføring, der arbeidet skjer istedenfor et sentralt kontor. Samtidig byr delingsøkonomien på konkurransemessige utfordringer.

3. IKT-infrastruktur

Utnyttelse av de mest avanserte IKT-løsningene forutsetter at man har tilstrekkelig god IKT-infrastruktur. Stadig mer avansert IKT krever derfor stadig mer avansert bredbåndsinfrastruktur, både med tanke på overføringshastighet og nettverkskapasitet. Per dags dato har Norge blant de mest avanserte tilgjengelige infrastrukturene for bredbånd i verden. Likevel medfører relativt høye priser for bruk av bredbånd at de raskeste tilgjengelige overføringsteknologiene ofte ikke benyttes. Dette skyldes at utbyggingen av den norske bredbåndsinfrastrukturen i stor grad tuftes på at private utbyggere skal se fortjenestemuligheter i nye utbyggingsprosjekter. I tillegg gis det offentlige tilskudd til infrastrukturutbygging i distriktene av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet. Den realisert bredbånddekningen i Norge i form av abonnemeter er like fullt relativt god i internasjonal målestokk, spesielt med tanke på hvor spredt befolkningen bor. Dekningen er best på det sentrale Østlandet og på Sør-Vestlandet og lavest på Nord-Vestlandet, i Innlandet og i Nord-Norge.

Forskning på IKT-infrastruktur indikerer at er sterke veksteffekter fra investeringer i raskere bredbånd, særlig når teknologier for utnyttelse av hastigheten er på plass. Fiber stadig det mest effektive overføringsmaterialet, men nye teknologier gir også mer effektiv utnyttelse av andre typer materialer, i tillegg til mobile overføringsløsninger. Linjer med overføringshastighet på 1 000 megabit per sekund forventes neste år. Når det gjelder mobilt bredbånd, blir 4G trolig landsdekkende i løpet av få år, mens utbyggingen av 4G+-nettene fortsetter. Nasjonal kommunikasjonsmyndighet har målsetning om tre landsdekkende mobilnett på sikt. I dag besitter Telenor og TeliaSonera ved Netcom hvert sitt landsdekkende nett, mens Ice har infrastrukturdekning i deler av landet.

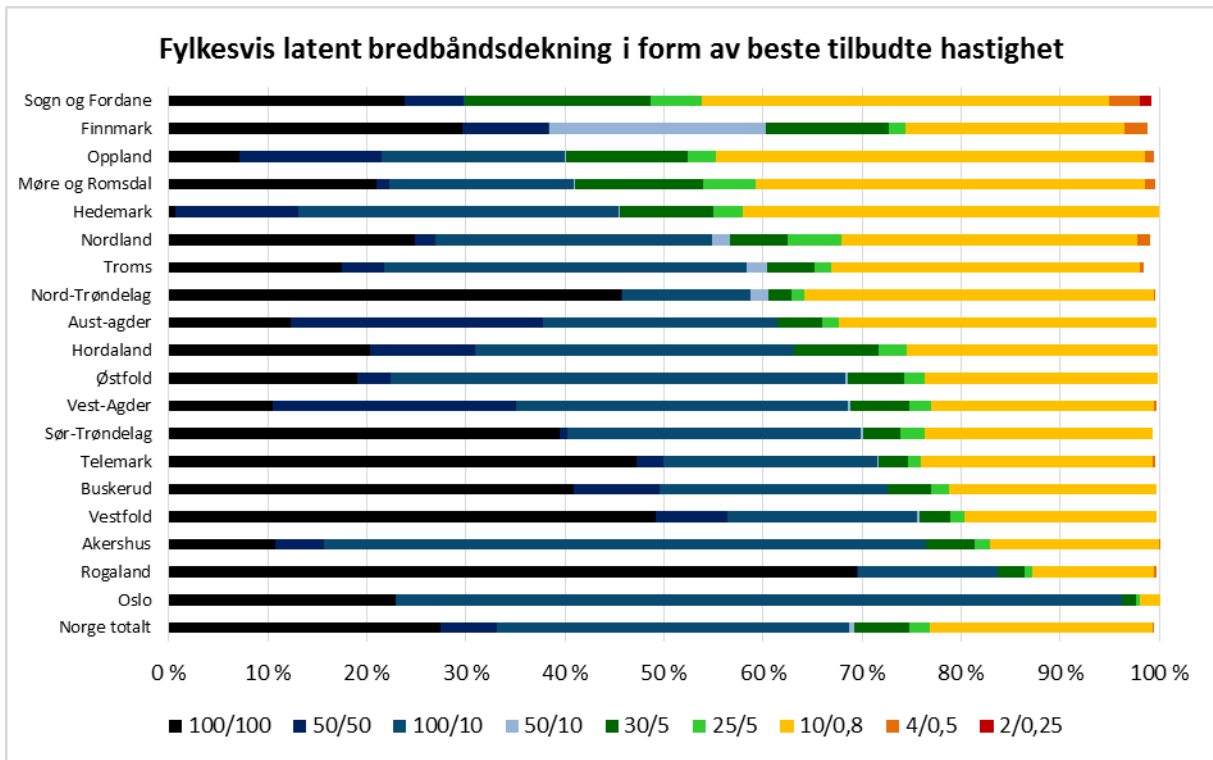
I dette kapitlet retter vi blikket mot rollen IKT-infrastruktur spiller i Norge og vil spille i årene fremover med overveiende vekt på bredbånd. Vi starter med å ta for oss norsk bredbåndsinfrastruktur i dag i delkapittel 3.1. Deretter gjennomgår vi den økonomiske forskningslitteraturen om IKT-infrastruktur i delkapittel 3.2. I avslutningen av kapitlet tar vi for oss Norges fremtidige bredbåndsinfrastruktur i delkapittel 3.3. Analysen om IKT-infrastruktur suppleres med en gjennomgang av politikken og forvaltningen på området i delkapittel 5.14.

3.1. Dagens bredbåndsinfrastruktur i Norge

Betydelig overføringskapasitet for data mellom datamaskinen og nettverket man benytter seg av er en avgjørende for å kunne utnytte produktivitetspotensialet som ligger i IKT fullt ut. Løsninger for høyhastighets dataoverføring mellom maskiner og brukere, såkalte bredbånd, utgjør en viktig innsatsfaktor i norsk økonomi.

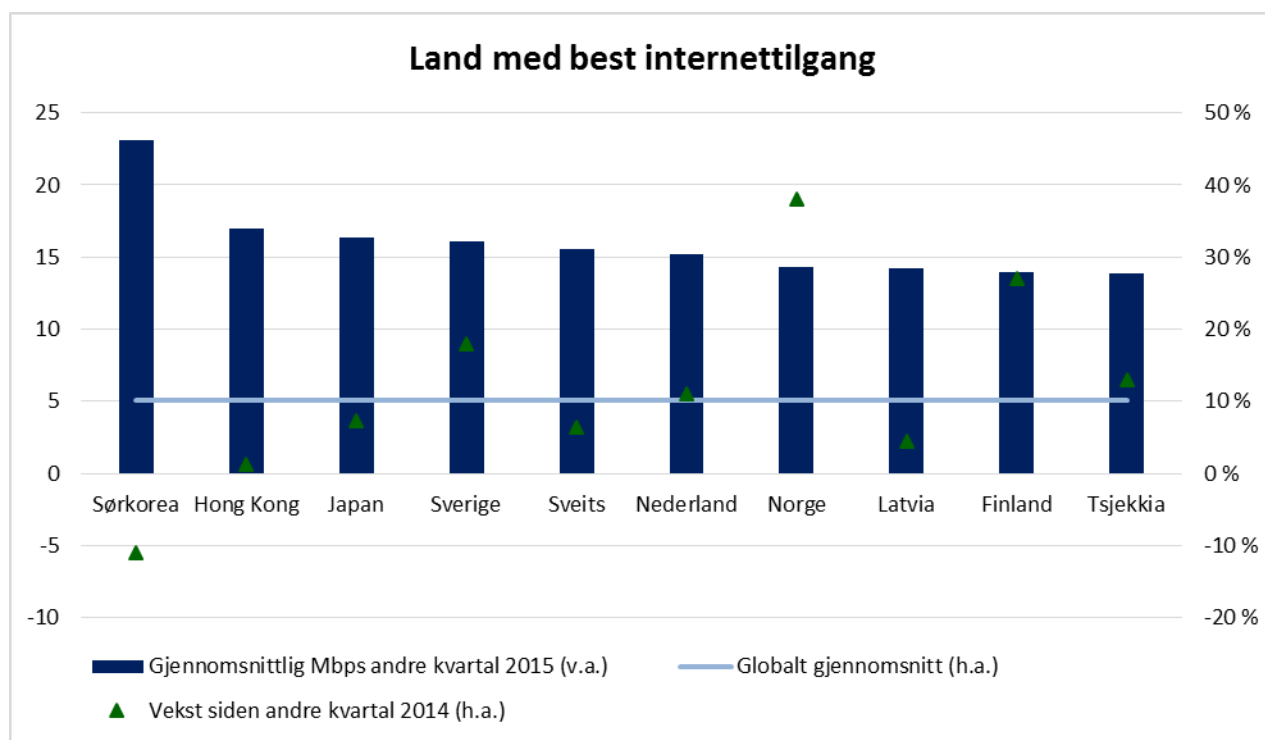
I dag står nærmere hundre prosent av norske husstander ovenfor tilbud om bredbånd. Likevel er det til dels store regionale forskjeller på kapasiteten til bredbåndet. Figuren nedenfor viser fylkesvis latent bredbånddekning i 2014 i form av beste tilbudte kapasitetsklasse. Vi ser at Oslo er det fylket der flest har god kapasitet, mens Rogaland er det fylket med klart høyest bredbånddekning av høyest mulig kapasitet. Fylkene som har dårligst dekning er typisk mindre befolket, samt at de har en spredd bosetningsstruktur.

Figur 3-1: Fylkesvis latent bredbåndsdekning i 2014 i form av tilbudte kapasitetsklasser målt i Mbit/s. Kilde: Nexia (2014)



Norge har også relativt god latent dekning på bredbånd i form av tilbudte hastigheter sammenlignet med andre land. Akamai publiserer kvartalsbasert statistikk på internettilgang i alle verdens land (senest i Akamai 2015). Figuren under viser at Norge ved utgangen av 2. kvartal 2015 hadde den syvende høyeste gjennomsnittlige hastighet i verden. Av landene på topp-ti listen har Norge hatt desidert høyest vekst det siste året; 38 prosent siden 2. kvartal 2014. Man skal imidlertid ikke legge for stor vekt på vekst-tallene, ettersom det er betydelig usikkerhet knyttet til målingene. World Economic Forum presenterer en liknende rangering i sin rapport «*The Global Information Technology Report 2015*». I denne rangeringen rangeres den norske digitale infrastrukturen som den femte beste i verden. De gode rangeringene på tilbudte bredbånd er ikke minst imponerende når man tar Norges relativt spredte befolkningsstruktur i betraktning.

Figur 3-2: De ti landene i verden med best tilbudte internettilgang andre kvartal 2015 og prosentvis endring siste år. Kilde: Akamai (2015).

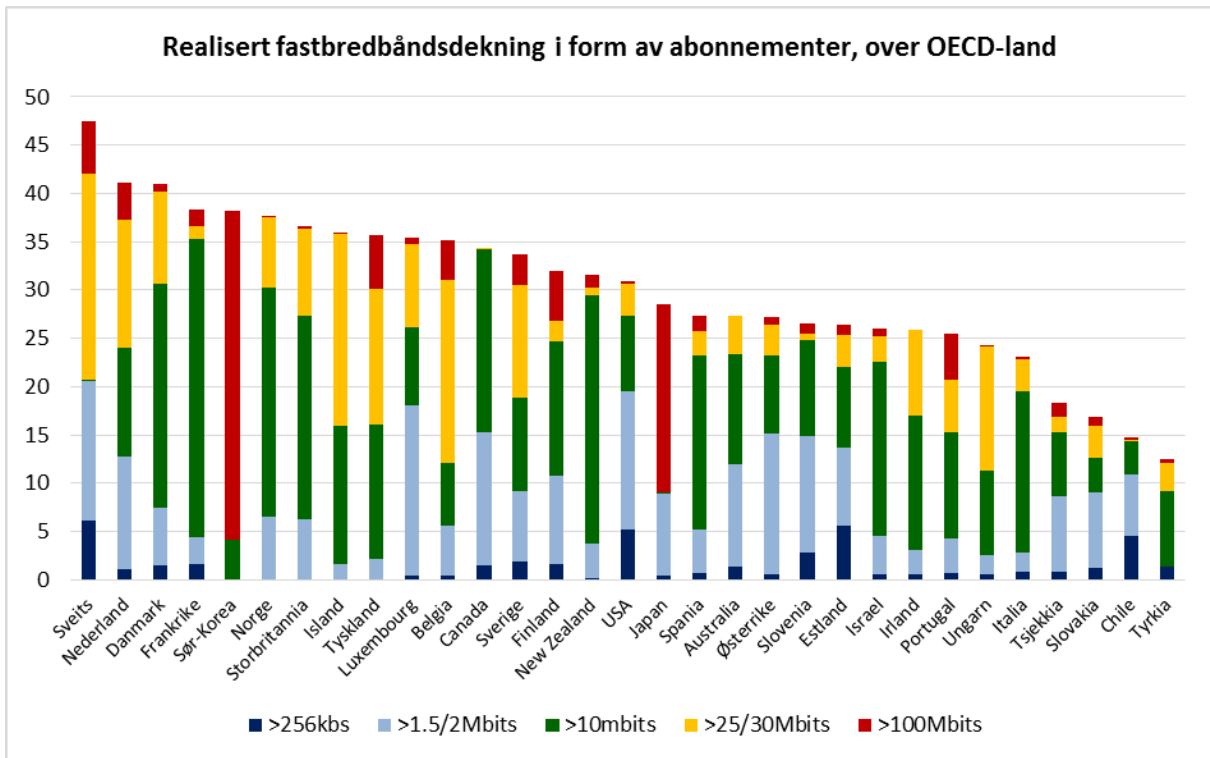


Norge kommer imidlertid ikke fullt så godt ut på sammenlikninger av de beste bredbåndsteknologiene som *tas i bruk* som i sammenlikninger av de beste bredbåndsteknologiene som *er tilgjengelige*. Dette henger sammen med at norske bredbåndstilbydere priser de beste bredbåndshastighetene relativt høyt. Med andre ord benyttes ikke potensialet i dagens infrastrukturen for bredbånd fullt ut, i den forstand at ytterligere bruk ikke medfører nye kostnader direkte. På en annen side må private utbyggere kunne ta ut fortjeneste og ha midler til å investere for at en privat bredbåndsutbygging skal være mulig. Bredbåndsutbyggingen i Norge baserer seg i stor grad på at private utbyggere bygger ut, motivert av fortjenestemulighetene det gir, i tillegg til utbyggingsstøtte i distriktene.⁹ Et komplisert regelverk knyttet til byggingen av IKT-infrastrukturen blant annet knyttet til graving, kan imidlertid være med på å senke utbyggingstakten. Vi vil komme tilbake til dette i delkapittel 5.14.

I OECD Digital Economy Outlook fører OECD (2015) statistikk på antall bredbåndsabonnement i befolkningen. Figur 3-3 under viser antall abonnement per 100 innbyggere for fast bredbånd, fordelt på ulike hastigheter. Merk at mens Figur 3-2 viser dekning, fokuserer Figur 3-3 på bruk. Vi ser at Sveits, Nederland, Danmark, Frankrike og Korea har flere abonnementer enn Norge. Den norske bredbåndsinfrastrukturen innehar heller ikke de høyeste hastighetene, hvilket også bekreftes av undersøkelsen til Akamai (2015).

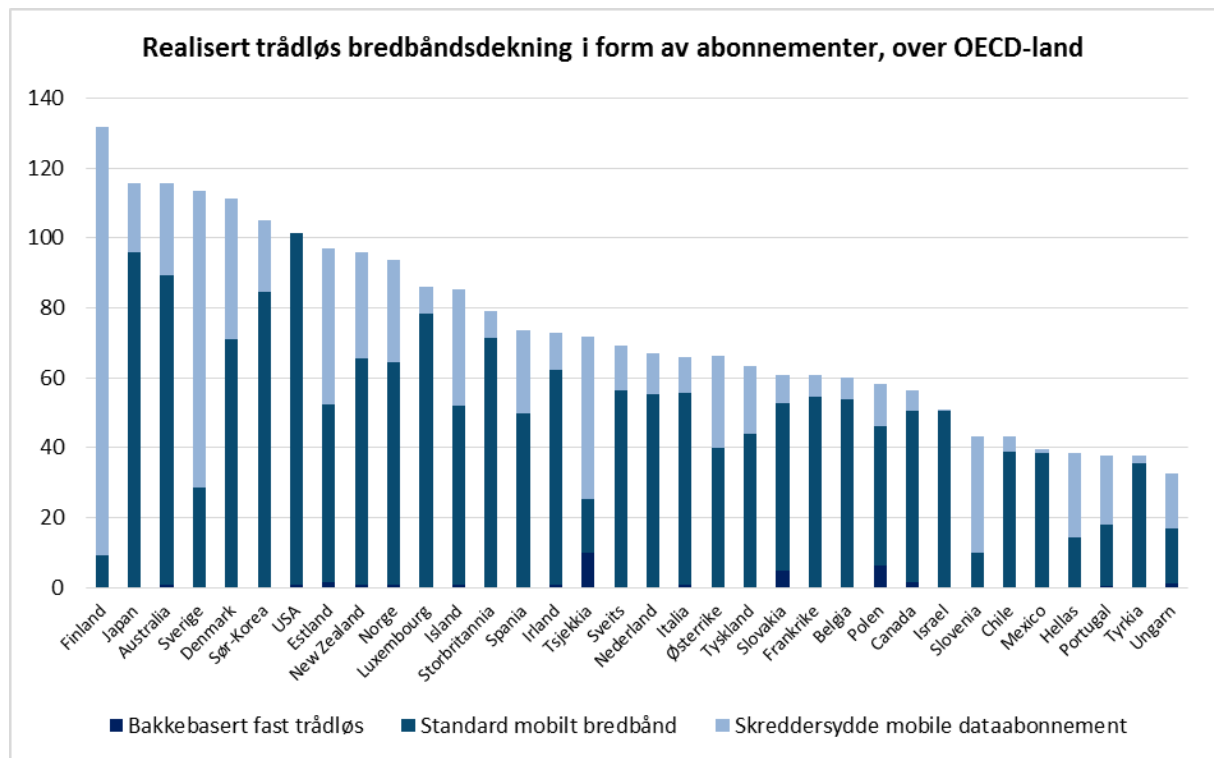
⁹ I tillegg kommer regionale tilskudd fra NKOM og Fylkeskommunene, jamfør delkapittel 5.14.

Figur 3-3: Faste bredbåndsabonnement per 100 innbyggere etter hastighet, 2014. Kilde: OECD Digital Economy Outlook (2015)



Med utbredelsen av bærbare datamaskiner, smarttelefon og nettbrett blir også trådløst bredbånd mer og mer vanlig. Figur 3-4 under viser antall abonnement på trådløse bredbånd fordelt på ulike typer teknologier i OECD-land i 2014. Vi ser at Finland, Japan, Australia, Sverige, Danmark og Korea har flere enn ett abonnement per innbygger. Norge har rundt 90 abonnement per 100 innbyggere, noe som er over snittet for OECD-land.

Figur 3-4: Trådløse bredbåndsabonnement per 100 innbyggere etter teknologi, 2014. Kilde: OECD Digital Economy Outlook (2014)¹⁰

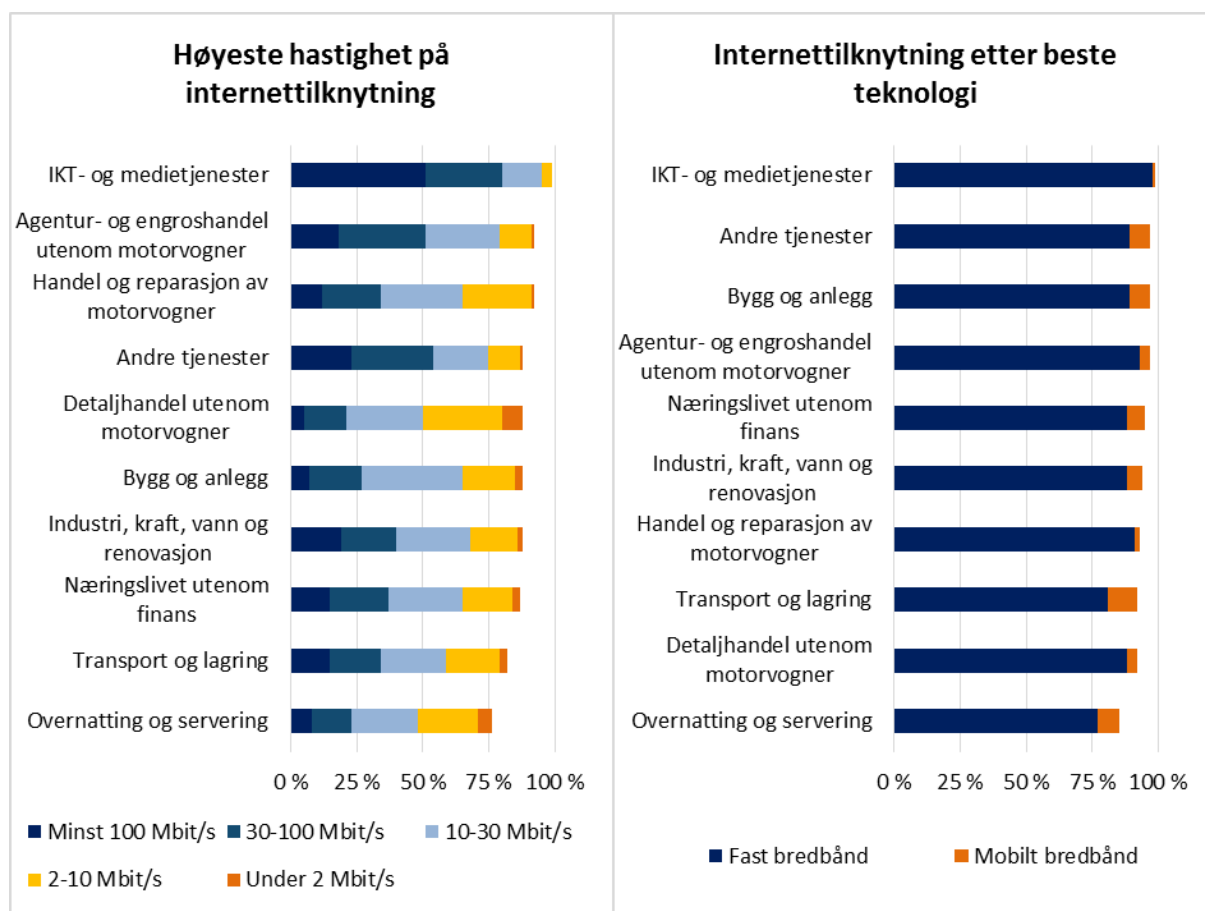


De fleste OECD-land har i dag kommet langt i utbygging av bredbånd. OECD (2014a) dokumenterer at om lag 70 prosent av befolkningen i OECD har tilgang til mobilt trådløst bredbånd.

Vi finner også forskjeller i omfang og kvaliteten på realisert bredbåndsdekning på tvers av næringer. Bruken av bredbånd i norsk næringsliv er ikke overraskende høyest innen IKT- og medietjenester, hvilket fremgår av Figur 3-5 a) under. Det er også innenfor denne næringsgrupperingen at bruken av de raskeste bredbåndene er hyppigst. For øvrig ser vi at bredbåndintensiteten til industrien og bygg og anlegg er omtrent gjennomsnittlig. Det er imidlertid grunn til å tro at den varierer mye innad i industrien med høyere innslag innen teknologi-industrien og lavere innslag innen tradisjonell industri. Den realiserte bredbåndsdekningen er relativt lav innenfor reiseliv og transport, hvilket trolig henger sammen med at førstnevnte i stor grad er en distriktsnæring og at sistnevnte omfatter mobile transportmidler. Generelt er det verdt å merke seg at den geografiske lokaliseringen av og størrelsen på selskapene i de ulike næringene vil påvirke rangeringen.

¹⁰ Satellittbasert bredbånd utgjør en fjerde form for mobilt bredbånd, men volumene er i dag så små at de i praksis ikke vil være synbare i denne framstillingen.

Figur 3-5: Bredbåndsdekningen over næringer i 2015 fordelt over a) hastighetskategorier (t.v.) og b) beste tilknytnings-teknologi (t.h.). Kilde: Statistisk sentralbyrå (2015)¹¹



Mye av det samme mønsteret som vi så i Figur 3-5 a) om næringsvis hastighet til internettilknytningen finner vi igjen i Figur 3-5 b). Vi ser at fast bredbånd jevnt over utgjør den viktigste kilden til bredbånd. Like fullt står mobilt bredbånd for en del av den realiserte dekningen i enkelte næringer, deriblant transport. Denne andelen har vært økende over tid. Innenfor IKT- og medietjenester dominerer imidlertid fortsatt fast bredbånd fullstendig som raskeste tilknytningsteknologi.

3.2. Veksteffekter av infrastruktur for IKT

Den omfattende bruken av IKT avhenger i økende grad av infrastruktur. Internettet er den samfunnsmessige infrastrukturen for moderne IKT. Før internett ble introdusert på begynnelsen av 1990-tallet var IKT også i omfattende bruk. Det er likevel med internett at IKT har kunnet bli generisk, altomfattende og gjennomtrengende i det meste av økonomisk virksomhet.

I delkapittel 2.1 har vi dokumentert noen bruksmønstre for IKT og internett i norsk næringsliv. Den er høy og økende. De fleste norske bedrifter har egen hjemmeside. En stor andel bruker sosiale medier. Og en stor andel av bedriftene anvender nettskytjenester. Som vi var inne på i delkapittel 3.1 fremgår det av internasjonale

¹¹ Finansnæringen har siden 2013 ikke vært med i denne statistikken, men er relativt bredbåndsintensiv.

sammenlikninger at det tilgjengeligheten av bredbånd holder et høyt internasjonalt nivå, men at bredbåndsinfrastrukturen ikke tas fullt i bruk.

Høy overføringshastighet for bredbånd tilgjengeliggjør digitale goder som krever nettverkstilkobling med høy nettverkshastighet. Realisering av potensialet kan bidra til innovasjon ved nye digitale goder som krever høy hastighet for å kunne benyttes. Utbredelsen av teknologier avhenger av nettverkseffekter, hvilket innebærer at den digitale produktinnovasjonen knyttet til høy overføringshastighet først skyter fart når tilstrekkelig mange kan interagere og benytte seg av den store overføringshastigheten. Rask overføring av data reduserer transaksjonskostnader og bedret informasjonsflyt knyttet til databruken.

Bedret nettverkshastighet bidrar til å integrere markeder uavhengig av geografi. Dette gjør ikke lokalisering irrelevant, men det innebærer at produsenter kan betjene markeder overalt og at lokaliseringen av produksjon av informasjon kan skje der kostnadene er lavest. Teknologien kan også forbedre konkurransevilkårene i mange næringer, siden transaksjonskostnader synker og prisinnhenting blir enklere. Dermed øker innovasjonskonkurransen og priskonkurransen mellom aktørene.

Det er en stor litteratur om den økonomiske betydningen av internett. Den er for stor til å dekkes i sin fulle bredde her. Tidlige oversiktsarbeider om betydningen av internett finnes i Jones (2003) og i Kogut (2003). Enkelte hevder at innføringen av IKT før internett var mer inkrementell utvikling, mens det er internettet som representerer de generelle bruksegenskapene ved IKT (se OECD, 2008).

Litan og Rivlin (2001) oppsummerer at internett kan redusere transaksjonskostnader, bedre ledelse og organisering av økonomisk virksomhet og bidra til økt konkurranse og bredere markeder.

Internett gjør avstand irrelevant for informasjonsutveksling. Lokalisering av produksjon av informasjonsgoder kan skje uavhengig av lokaliseringen av markedene. Dette gjør ikke lokalisering irrelevant, men det innebærer at produsenter kan betjene markeder overalt og at lokaliseringen av produksjon av informasjon kan skje der produsentene mener at kostnadene er lavest. Mer enn før innebærer internett også økte stordriftsfordeler for informasjonsproduksjon siden kopier av informasjonsgoder produseres uten ekstra kostnader. Disse egenskapene ved internett drøftes inngående i Quah (2003). Siden internett gjør informasjonsutveksling enklere, bidrar internett også til produksjon av ny kunnskap. Kunnskapsutvikling er kumulativ og ny kunnskap baserer seg på eldre kunnskap. I nyere endogen vekstteori har de kumulative og kombinatoriske egenskapene ved kunnskap blitt oppfattet som særlig sentralt. I Romer (1990), Aghion og Howitt (1993) og i Weitzmann (1998) blir vekstmodeller bygget opp med slike egenskaper som sentrale byggesteiner.

Internett har fått bred utbredelse og anvendelsene er mangfoldige. Det er fleksibelt og foretak kan tilpasse bruken til sine egne behov. Internett har endret telekommunikasjon, finansnæringen, offentlig forvaltning, helsevesen, forretningsdrift, underholdningsbransjen og mediebransjen. Internett har helt endret rammevilkårene for mediebransjen. Internett kan også forbedre konkurransevilkårene i mange næringer siden transaksjonskostnader synker og prisinnhenting blir enklere. Internett har også gitt oppblomstring av hele nye markeder. I OECD (2014a) drøftes framveksten av apper for telefoner og nettbrett. «*The internet of things*», eller «tingenes internett» på norsk, er et begrep som betegner at ulike varer automatisk er påkoblet internett. Det bidrar til at bruken kan tilpasses brukeren kontinuerlig.

Noen studier har forsøkt å kvantifisere mulige veksteffekter av internett. Litan og Rivlin (2001) oppsummerer en rekke næringsstudier for USA. Deres anslag tilsier at kostnadsbesparelser fra internett kan utgjøre om lag 1 til 2 prosent av USAs BNP. Over en periode på fem år innebærer dette økt årlig veksttakt på 0,2 til 0,4 prosentpoeng. Andre studier indikerer at dette kan være et svært beskjedent anslag, hvilket vi straks vi komme tilbake til.

De økonomiske virkningene av internett er avhengig av internettinfrastruktur. Raskt internett har andre funksjoner enn tregt internett. Tilgang til bredbånd kan derfor bidra til å belyse hvilken økonomisk betydning internett kan ha.

Det produseres i dag godt tilgjengelig statistikk for utbredelse av bredbånd for land, regioner og bruken i bransjer og sektorer (se delkapittel 3.1 eller OECD, 2014c). Slik statistikk brukes ofte til å sammenligne lands utbygging av internett. De skandinaviske landene gjør det generelt godt på slike rangeringer.

I en omfattende studie undersøker Czernich med flere (2011) økonomisk vekst over land som funksjon av utbygging av bredbånd. De undersøker den økonomiske utvikling i perioden fra 1996 til 2007 for OECD-landene som funksjon av bredbåndsutbygging. De gjør to forskjellige empiriske undersøkelser. Den første undersøkelsen, der den økonomiske virkningen av innføring av bredbånd beregnes, konkluderer at innføring av bredbånd øker BNP per innbygger med 2,7 til 3,9 prosent. Den andre undersøker effekter på lands vekstrater av bredbåndsutbredelse. Denne undersøkelsen konkluderer med at når bredbåndsutbredelse øker med 10 prosent, øker vekstraten for BNP per innbygger med 0,9 til 1,5 prosentpoeng over den perioden som undersøkes. Dette indikerer langt større virkninger av internett enn de mer beskjedne anslagene til Litan og Rivlin (2001).

En annen studie, Grimes med flere (2009), kommer fram til langt mer beskjedne anslag. Basert på regionale data fra New Zealand med observasjoner på foretaksnivå, studerer de virkningen av ulike typer internettilgang for produktivitet. De konkluderer med at tilgang på bredbånd øker bedriftenes produktivitet, men at denne virkningen ikke avhenger av hvilken type bredbånd som innføres. Studien gir dermed ikke støtte for at stadig raskere internett er avgjørende for bedrifters produktivitet. Forskerne peker på at bredbåndshastighet er et bevegelig mål (moving target) slik at forskjellen mellom «smalt og bredt», og dermed den økonomiske betydningen av type bredbånd, kan endre seg over tid.

Tilsvarende mer beskjedne anslag finner Bertschek med flere (2013). De undersøker virkningen av økt bredbåndsdekning for arbeidsproduktivitet og innovasjon i tyske bedrifter. De bruker data fra 2002 til 2004 da det var omfattende utbygging av bredbånd i Tyskland. Slik gjør datagrunnlaget det mulig å undersøke om tilgangen til bredbånd påvirker bedriftenes resultater. Funnene gir ingen støtte for at tilgang til bredbånd øker bedrifters arbeidsproduktivitet. Det er en positiv korrelasjon mellom arbeidsproduktivitet og bredbåndstilgang, men denne er ikke robust for andre forklaringsvariabler. Derimot finner forfatterne at tilgangen til bredbånd øker bedriftenes innovasjonsevne. Forfatterne er derfor mer optimistiske om betydningen av bredbånd på litt lengre sikt. I en relatert undersøkelse undersøker Colombo med flere (2013) betydningen av bredbånd for et representativt utvalg av små og mellomstore italienske foretak. De finner heller ingen positiv effekt av bredbåndstilgang. Men i deres undersøkelse går det også fram av det kan være positive virkninger for foretak innenfor noen næringer og for enkelte typer av aktivitet.

Majumdar (2010) mener at lavere vekst i USA i perioden etter 2000, spesielt for IKT-foretak og brukere av IKT, kan ha sammenheng med sein utbygging av bredbånd i USA sammenliknet med andre land. Bredbånd har vært dyrere og mindre tilgjengelig i USA enn i mange andre land, og USA rangerte som nummer femten blant OECD-landene i 2008. De finner at bredbåndstilgang for amerikanske foretak var positivt og signifikant korrelert med inntektsvekst for foretakene.

Tranos og Mack (2015) undersøker betydningen av bredbånd for kunnskapsintensive bedrifter i USA. Disse forfatterne modellerer markedet for bredbånd og undersøker om utbygging av bredbånd resulterer i vekst i kunnskapsintensive bedrifter eller om årsakssammenhengen er den motsatte, altså at vekst i kunnskapsintensiv produksjon gir økt etterspørsel etter bredbånd som resulterer i økt utbygging. De finner at dette varierer over

regioner i USA og at det ikke kan konkluderes entydig om årsaksretninger. Dette er relevant for hva slags type politikk som kan drives for å fremme bredbåndsutbygging og kunnskapsintensiv produksjon.

Madden med flere (2013) undersøker hvilke foretak som lykkes med elektronisk handel i et utvalg av små australske foretak. De finner at dette avhenger av motivet for å drive elektronisk handel. Mens foretak som ønsker økte markedsandeler oftere lykkes med elektronisk handel er det mindre suksess for foretak som starter med elektronisk handel for å redusere kostnader.

Også Czernich (2014) kommer til mindre optimistiske anslag for virkningene av utbygging av bredbånd i Tyskland. Hun undersøker virkningene på arbeidsmarkedet. En hypotese er at arbeidsløsheten vil reduseres der bredbåndsutbyggingen skjer. Dette kan enten skje gjennom at det etableres flere arbeidsplasser eller ved at arbeidsmarkedets funksjonsmåte bedres. Det siste kan for eksempel skje ved at det blir lettere for arbeidssøkere og bedrifter med ledige stillinger å finne hverandre. Konklusjonene til Czernich er likevel at det ikke kan spores slike virkninger i dataene. Dataene er hentet fra Tyskland der det ble investert mye i utbygging av bredbånd på begynnelsen av 2000-tallet. Andre studier som har sett på arbeidsmarkedet, som for eksempel Crandall med flere (2007) og Gillett med flere (2006) har konkludert med at det kan være positive virkninger av bredbånd på sysselsetting.

Blant studiene som finner positive effekter av bredbånd er Akerman, Gaarder og Mogstad (2015). De analyser norske foretaksdata fra 1999 til 2008. Forfatterne tar høyde for kausalitetsproblematikken ved å bruke iscenesatt installasjon av bredbåndsinfrastruktur som kilde til eksogen variasjon i bredbåndsutbyggingen. De finner at bredbånd øker produktiviteten samlet og for høyt utdannede arbeidere, men erstatter lavt utdannede arbeidere og reduserer derved deres marginalproduktivitet. Akerman med flere finner også at bredbåndsutbygging gir raskere vekst for foretak som får tilbud om dette. Forskerne konkluderer med at bredbånd kan forklare fem prosent av forskjellene i totalfaktorproduktiviteten mellom firmaer.

I delappendiks 8.3 i appendiks C blir det påpekt at digitale goder er overalt og ingen steder. På sett og vis opphører betydningen av avstand for digitale goder. Dette må likevel ikke misforstås slik at betydningen av geografisk avstand som sådan forsvinner. Med nettbaserte banker har det liten betydning for kundene hvor banken befinner seg. Men for materielt konsum er det naturligvis viktig hvor de materielle godene befinner seg. De må som regel fraktes til kundene. Dermed er geografisk avstand fremdeles av stor betydning. Men omfanget av online-handel øker. Gjennom slik handel kan kundene bestille og kjøpe varer fra egen datamaskin. Gomez-Herrera, Martens og Turlea (2014) har undersøkt om slik online-handel er mindre følsom for geografisk avstand enn annen handel. De anvender data for handel online for EUs medlemsland og undersøker om slik handel er mindre følsom for avstand enn annen internasjonal handel. De finner ingen tegn til det. Forfatterne argumenterer med at selv om distanse-relaterte handelskostnader avtar med online-handel er andre kostnader, som språklige og kulturelle barrierer, også av stor betydning. I tillegg kommer manglende harmonisering av online betalingssystemer.

IKT-infrastruktur har fått økende oppmerksomhet i Norge. I St. meld. 23 (2012-2013) blir bredbåndsutbyggingen i Norge viet stor oppmerksomhet. Det er store ambisjoner for bredbåndsutbyggingen, og Regjeringen har som målsetting at alle skal ha tilgang til bredbånd. I høy grad er målsettingen allerede innfridd. Men bredbånd er ikke statisk og det antas at økende internetthastighet vil være en del av utviklingen i årene som kommer. Utviklingen og utbyggingen av bredbåndstilknyttet internett vil derfor fortsette.

Rybalka og Skjerpen (2015) går igjennom litteraturen om økonomiske effekter av bredbånd. De skriver at forskningen om dette viser at utbredelse av bredbånd har positive effekter på økonomisk vekst og produktivitet. Både nettverkseffekter, fordelingseffekter og markedssvikt kan gi argumenter for offentlige inngrep for å støtte

utbygging av bredbånd. Men Rybalka og Skjerpen påpeker at litteraturen om dette har kommet til sprikende konklusjoner og at det i enkelte tilfeller kan ha vært samfunnsøkonomisk ulønnsomme subsidier av bredbånds-utbygging.

3.3. Fremtidig bredbåndsinfrastruktur i Norge

Den kontinuerlige teknologiske utviklingen på IKT-feltet medfører krav til stadig mer avansert infrastruktur for IKT. Mens vi delkapittel 3.1 beskrev vi dagens norske bredbåndsinfrastrukturen, retter vi i dette delkapittelet blikket fremover.

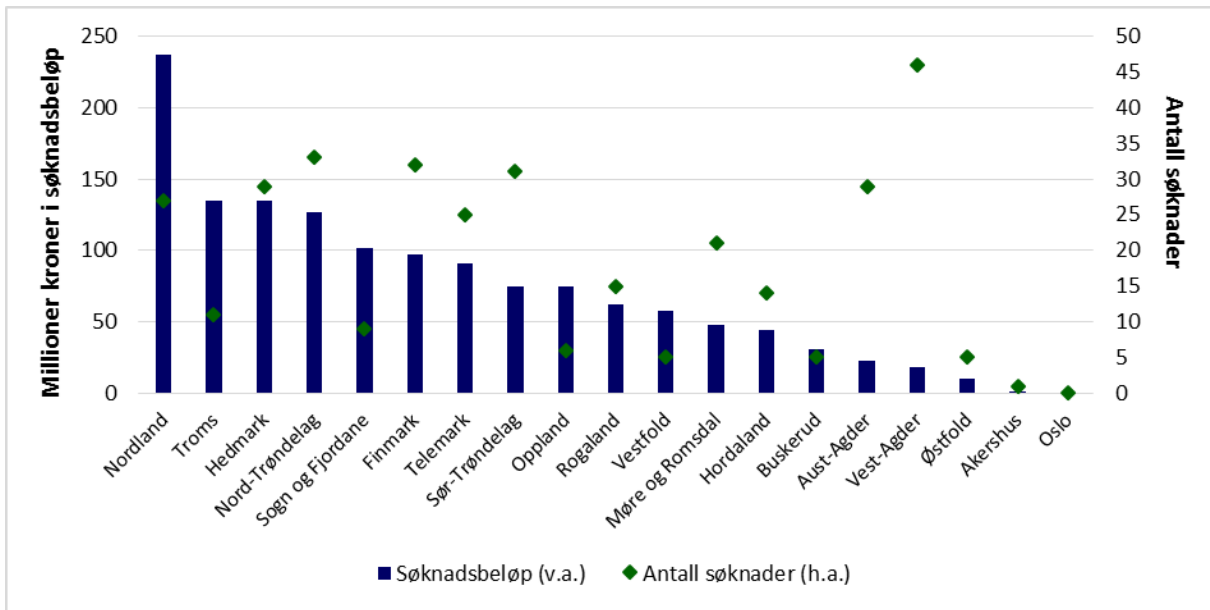
Tilbudet om bredbånd i Norge i dag er relativt godt. Ifølge Akamai (2015), som publiserer kvartalsvise tall for internettilgang, har den gjennomsnittlige hastigheten i Norge økt med 320 prosent siden utgangen av 2010 – tilsvarende en årlig vekst på 26,2 prosent. Hvorvidt utvidelsen av infrastrukturen kommer til å fortsette i samme voldsomme takt er usikkert. Veksten i norsk næringsliv har bremsset opp og framtidsutsiktene på kort sikt avhenger i stor grad av hvorvidt nedgangen i oljeprisen reverseres. Dette vil også påvirke etterspørselen etter bredbåndstjenester og annen IKT-infrastruktur – spesielt fra bedrifter. Dersom nedgangen i økonomien blir langsiktig, vil dette også kunne påvirke fremtidige investeringer i og utvidelse av IKT-infrastrukturen.

Samtidig er det få tegn på at utviklingen vil stoppe med det første. Konkurransen om å tilby det raskeste bredbåndet fortsetter. Infrastrukturselskapene arbeider for tiden med et massivt bredbåndsløft, der modernisering av eksisterende terminaler på kobbernett står sentralt.¹² I tillegg utvider de til fibernettet. Telenor-eide Canal Digital lanserte nylig bredbåndslinjer med overføringshastighet på 500 megabit per sekund og satser på å kunne tilby det til alle sine kunder innen sommeren 2016. Selskapet klarer å benytte de gamle coax-kablene til dette formålet ved å ta i bruk teknologi som er mer robust for valg av kabelmateriale og oppgradere gatenettet med fiberkabel og lokale noder. Get har uttalt i media at de er klar for en tilsvarende fiberbasert hastighetslansering, mens Altibox har varslet lansering av fiberlinjer gode for 1 000 megabit per sekund neste år.

Geografi er en av de største utfordringene knyttet til IKT-infrastrukturen i Norge. For å oppnå en tilfredsstillende bredbåndsdekning i distriktene kreves det store løft i infrastrukturen. I mange områder er utbyggingen utenfor bedriftsøkonomiske lønnsomhetsrammer, noe som krever økt støtte fra det offentlige for å sikre dekning. Figur 3-6 over viser søknadsbeløp og antall søknader om støtte til bredbåndsutbygging fordelt på fylker. Figuren viser at det i stor grad er innlandsfylkene og fylkene lengst nord i landet som søker støtte. Dette tyder på at privates muligheter for fortjeneste ikke er tilstrekkelig for full utbygging i disse områdene. I tillegg viser figuren at det er et tydelig ønske om å øke kapasiteten i den norske IKT-infrastrukturen.

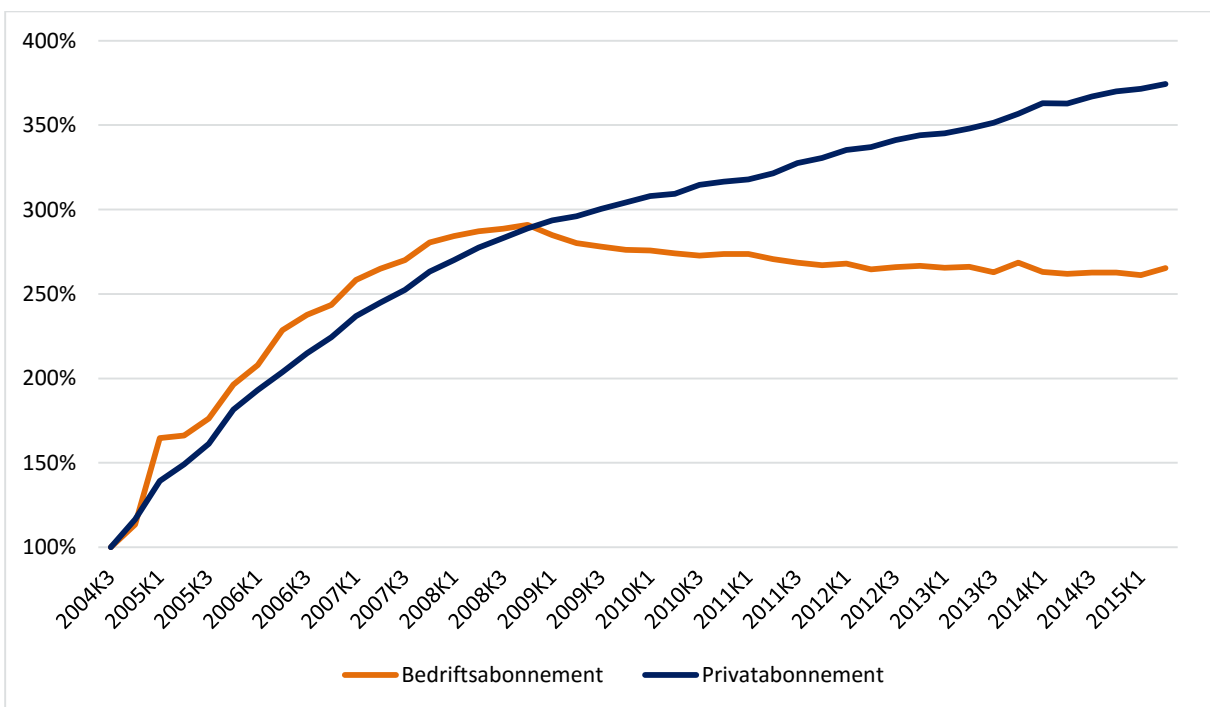
¹² <http://www.online.no/forbruker/raskere-bredband.jsp>

Figur 3-6: Søknader om støtte til bredbåndsutbygging til Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) for 2014 og 2015 fordelt over fylker. Kilde: NKOM (2015)



Et interessant spørsmål knyttet til utbygging av IKT-infrastruktur er hvem som er brukerne av det nye nettet. Tidligere har utviklingen av bredbåndsnettet primært vært rettet mot næringslivet, men de siste årene har kravene til hastighet og stabilitet økt også fra husholdningene. Figur 3-7 under viser hvordan veksten i antall bredbåndsabonnement i bedrifter stoppet opp og har falt noe etter 2008. Dette kan tyde på at infrastrukturens dekning i bedriftsmarkedet er god og at behovet for forbedringer av infrastrukturen for bedriftsmarkedet heller har vært knyttet til kvalitetshevinger i form av høyere overføringsevne.

Figur 3-7: Indeksert vekst i antall bredbåndsabonnement (hastighet > 128 kbit/s) fordelt på hhv. bedrifts- og privatmarkedet fra 3. kvartal 2004 (basiskvartal). Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2015)



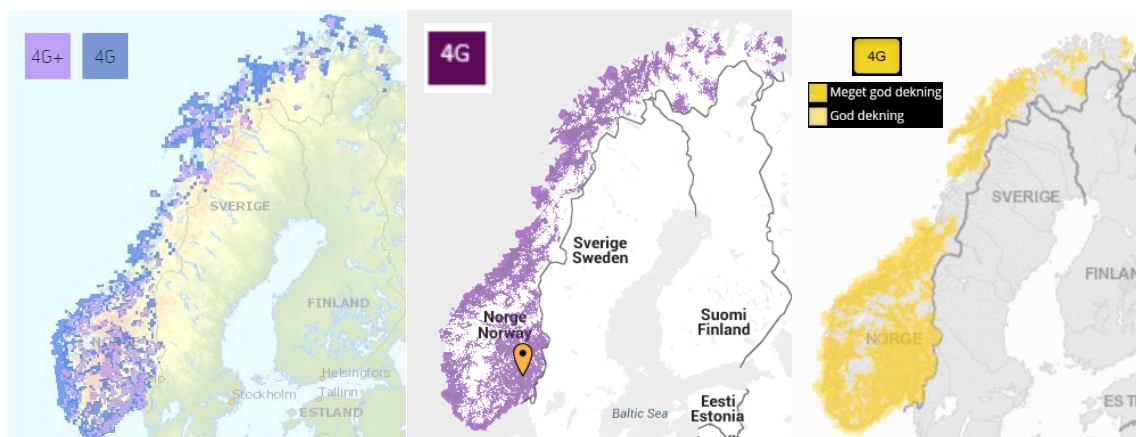
Samtidig ser vi at antall bredbåndsabonnementer i det private markedet har økt jevnt – samlet sett er det nesten fire ganger så mange bredbåndsabonnementer i private hjem nå i forhold til i 2004. Dette tyder på at framtidens IKT-infrastruktur i økende grad vil tilpasses husholdningenes behov. En slik utvikling tydeliggjør behovet for en debatt rundt hvorvidt utbygging av IKT-infrastrukturen også vil tilfredsstille andre krav til å fungere som et operasjonelt nødnett for politi-, helse- og brannvesen. Parallelt med husholdninger og næringslivets økte etterspørsel etter bredbåndstjenester settes en del av infrastrukturen av til nødnettet. Etter hvert som trafikken på hovednettet øker, vil relevante beslutningstakere måtte ta stilling til i hvilken grad man skal sette av kapasitet til nødnettet.

Et område der bedriftsmarkedet skiller seg fra husholdningene er i etterspørselen etter høyhastighetstjenester, definert som over 100 Mbit/s. Et stadig hyppigere og bedre tilbud av skytjenester åpner for kostnadsbesparende løsninger både med tanke på datalagring og programvareløsninger. Å legge om til slike skysystemer vil kreve svært høye hastigheter.

Ved siden av bredbånd har mobilt bredbånd, 4G, fått en stadig større rolle i den nasjonale IKT-strukturen. Teleoperatørene Telenor og TeliaSonera ved Netcom har foretatt en kraftig utbygging av 4G-nettet langs hele landet. Ice utgjør en tredje aktør, men selskapets infrastruktur er inntil videre ikke landsdekkende og må derfor leie infrastruktur i områder der selskapet ikke har infrastruktur selv. Nasjonal kommunikasjonsmyndighet har som målsetning at skal være tre landsdekkende mobile bredbåndnett i fremtiden, jamfør delkapittel 5.14 om den norske infrastrukturpolitikken.

Figur 3-8 viser status for deknningen per dags dato. Telenor, Netcom og Ice vil fortsette utbyggingen og oppgraderingen av infrastrukturen i årene fremover. Neste skritt i denne retningen er utbyggingen av neste generasjon mobile dekningsbånd, 4G+ som har potensielle hastigheter opp til 300 Mbit/s. Etter hvert som IKT-infrastrukturen blir mer rettet mot mobile bredbåndsløsninger, vil dette potensielt kunne avlaste fiber- og kobbernettet.

Figur 3-8: Utbredelsen av 4G og 4G+ for henholdsvis Telenor (t.v.), TeliaSonera ved Netcom (i.m.) og Ice inkludert innleid kapasitet (t.h.). Kilde: Telenor (2015), Netcom (2015) og Ice (2015)



4. IKT-næringen

IKT-næringen og andre IKT-intensive næringer er i stadig fremmarsj. Innenfor industrien utgjør teknologiindustrien en næringsgren som har hatt sterk vekst over tid, mens kunnskapsintensive tjenester har en tilsvarende sterk vekstposisjon innenfor markedsrettede tjenester. Dette er virksomheter som i stor grad benytter seg av IKT, og mange av dem er også IKT-selskaper. Sammenliknet med annet næringsliv har IKT-næringen hatt en enorm produktivitetsvekst, både i volumforstand og med tanke på kvalitetsforbedringer. I 2013 sto næringen for 4,9 prosent av verdiskapingen i Norge og 3,8 prosent av fastlandssyssetningen. Skreddersydde IT-tjenester er Norges største IKT-bransje med 36,6 prosent av verdiskapingen i 2013, etterfulgt av telekom med 22,8 prosent av verdiskapingen. IKT-næringen har de siste ti årene tatt markedsandeler innenfor telekom og IT-tjenester på de europeiske markedene. I Norden er det bare Sverige som har større bransjer innen telekom og IT-tjenester enn Norge. Per dags dato er IKT-næringen inne i en nedgangskonjunktur med nedbemanning, til dels på grunn av at store deler av den norske næringen er offshore-rettet og til dels på grunn av at bransjespesifikke forhold knyttet til internasjonalisering og automatisering.

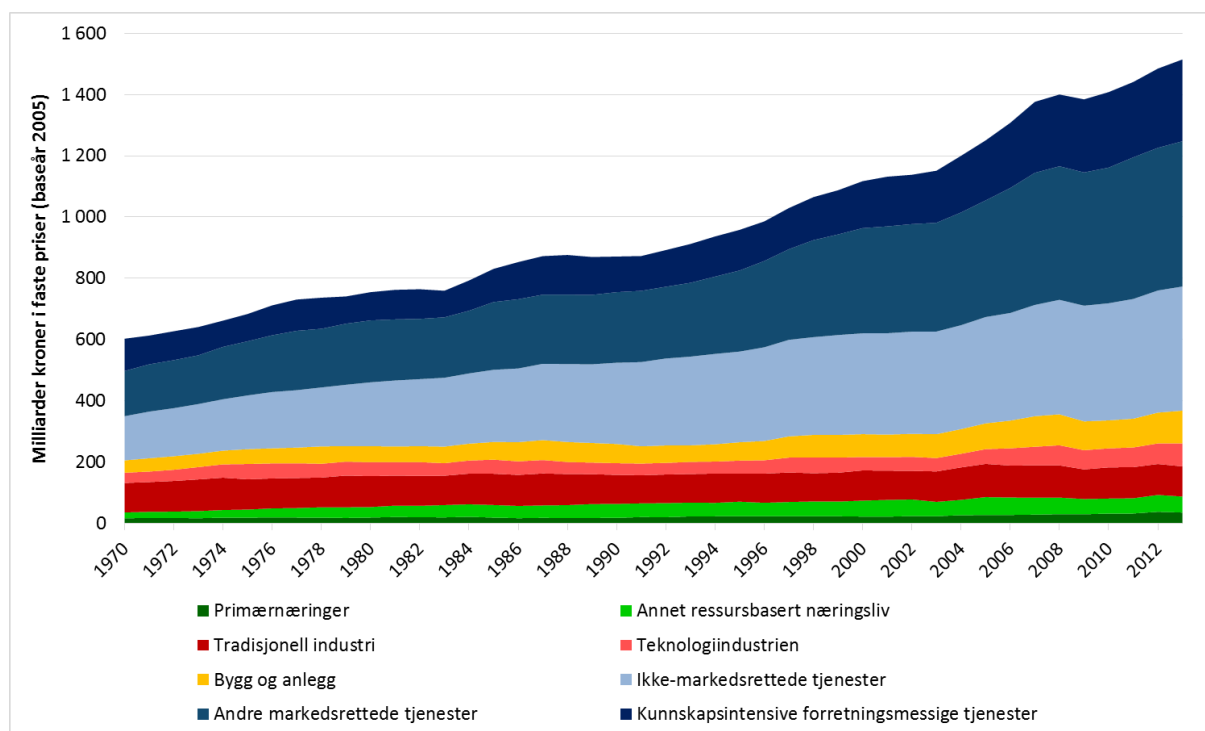
Selv om IKT-næringen i dag er i en bølgedal, virker det sannsynlig at den vil fortsette å ha relativt høy vekst fremover, ettersom IKTs fremvekst fortsetter. IKT-næringen utgjør en viktig støttenæring for mange andre næringer og bidrar trolig til høy IKT-kompetanse og IKT-innovasjon i norsk næringsliv. Den har høyere lønnssevne og er mer lønnsom, innovativ og produktiv enn de fleste andre næringer. Mulige sentrale klyngemekanismer mellom IKT-bedrifter inkluderer deling av informasjon, markedsrelasjoner og infrastruktur, samt markeder for arbeidskraft, finansiell kapital og spesialiserte innsatsfaktorer. Til tross for IKT-næringens gode prestasjoner og lovende framtidutsikter mener vi ikke det er en god idé å etablere et eget virkemiddelapparat for næringen. Snarere anbefaler vi å legge til rette for at aktiv næringspolitikk på andre områder ikke fører til at IKT-næringen og digitaliserte næringsgrener blir forfordelt.

I dette kapitlet retter vi vår oppmerksomhet mot IKT-næringen. Vi starter med å ta for oss status og nyere utvikling for næringen i delkapittel 4.1. Deretter diskuterer vi mulige fordeler av en nasjonal IKT-næring i delkapittel 4.2, før vi bransjevis diskuterer næringens videre utvikling i nærmeste fremtid i delkapittel 4.3.

4.1. Status og nyere utvikling for IKT-næringen

IKT-næringen og IKT-intensive teknologiske næringer utgjør en stadig større andel av næringslivet. Dette illustreres av Figur 4-1 under. På den ene siden utgjør den høyteknologiske industrien en stadig større andel av industrien, hvilket fremkommer av at det rosa båndet i figuren blir stadig større i forhold til det røde. Den høyteknologiske industrien omfatter elektronikknæringen, næringen for elektrisk utstyr, maskinnæringen, transportmidelnæringen inkludert verftene og næringen for installasjoner og reparasjoner. Dette er næringer som i stor grad benytter IKT, og mange av foretakene her er også IKT-industribedrifter.

Figur 4-1: Utvikling i bruttonasjonalproduktet i faste priser i Fastlands-Norge fordelt på næringsgrupperinger fra 1970 til 2013. Kilder: Menon (2015) og Statistisk sentralbyrå (2015)



Tilsvarende har kunnskapsintensive forretningsmessige tjenester hatt en spesielt høy vekst innenfor markedsrettet tjenesteyting, illustrert ved at det mørkeblå båndet vokser relativt mye sammenliknet med det mellomblå båndet. Denne næringsgrupperingen omfatter både IKT-bedrifter innen IT-tjenestebansene og telekom og bedrifter som benytter IKT relativt intensivt i produksjonen, som aktører innen finans, kunnskapsbaserte tjenester og media. Det skal legges til at IKT-næringen også har store positive virkninger for andre næringer, hvilket vi så i delkapittel 4.2.

Med basis i Menons næringspopulasjon for IKT-næringen vil vi her gi en kort redegjørelse for IKT-næringen i fire IKT-kjernebransjer – telekom, generelle programvarer, skreddersydde IT-tjenester og IKT-driftstjenester – og to støttetjenester – IKT-industri og IKT-handel.¹³ IKT-næringen sto i 2013 for verdiskaping¹⁴ på om lag 99 milliarder kroner, hvilket tilsvarer 4,9 prosent av Norges BNP. Videre sysselsatte næringen til sammen 101 000 personer, hvilket tilsvarer 3,8 prosent av fastlandssysselsettingen (Maurseth, Holmen og Løge 2015). IKT-næringen er dermed ikke bare en viktig støttenæring for resten av næringslivet, men utgjør også en næring av en betydelig størrelse i seg selv.

Når økonomer skal si noe om den videre økonomiske utviklingen er de gjerne opptatt av produktivitetsutviklingen, det vi si hvor mye man klarer å produsere ut i fra gitt ressurser. Som oftest fokuserer

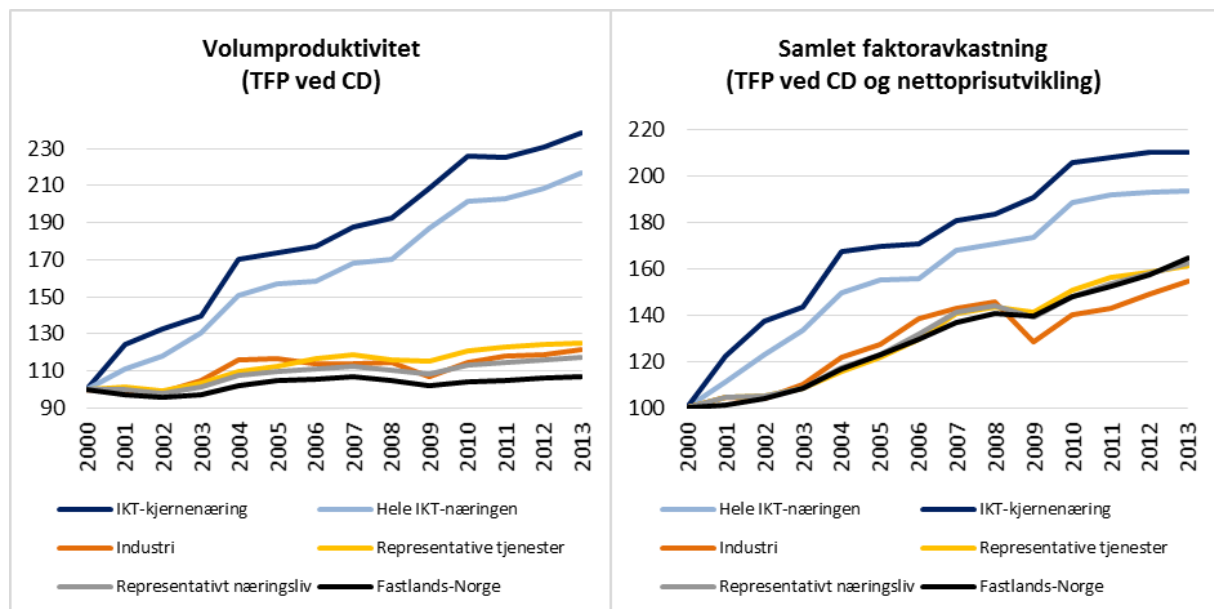
¹³ IKT-næringen fanges ikke helhetlig opp av offentlig næringsstatistikk. Menon har derfor utviklet en egen IKT-populasjon som fanger opp IKT-virksomheter som ligger i NACE-koder uten hovedvekt på IKT og tilsvarende korrigerer bort virksomheter som ligger i NACE-koder med hovedvekt på IKT. Vi henviser til Maurseth, Holmen og Løge (2015) for nærmere dokumentasjon.

¹⁴ Merk at vi her har benyttet standardmålet for verdiskaping, nemlig bruttoprodukt. Bruttoproduct til et studieobjekt tilsvarer summen av lønnskostnadene og bruttodriftsresultatene hos studieobjektet. Dette er strengt tatt intern bruttoverdiskaping – brutto fordi man ikke justerer bort kapitalstlet – og intern fordi man kun tar for seg de interne interessentene på produksjonssiden. Studieobjektet kan for eksempel være et selskap, et konsern, en næring eller en region. Bruttoproductet til et studieobjekt tilsvarer studieobjektets bidrag til bruttonasjonalprodukt, og summen av alle bruttoproduktene en økonomi tilsvarer landets bruttonasjonalprodukt.

man på volumproduktivitet, der man fokuserer på volumer som går inn og ut av produksjonen, og korrigerer for prisutvikling. Dermed får man luket bort tilfeldige prisfluktasjoner. En utfordring ved denne tilnærmingen er imidlertid at prisutviklingen også kan reflektere kvalitetsforbedringer. Vi vil derfor også se på verdiproduktivitet, der prisutviklingen på både input- og output-sidene inkluderes.¹⁵

IKT-næringen har hatt en sterk volumbasert produktivitetsutviklingen i forhold til næringslivet for øvrig, jamfør Figur 4-2 a) under. Den volumbaserte produktivitetsutviklingen i IKT-kjerneproduksjonen vokste med 6,9 prosent årlig. Veksten i IKT-støttebransjene var noe lavere, slik at den årlige volumbaserte produktivitetsveksten i IKT-næringen samlet beløp seg til 6,1 prosent. Den volumbaserte produktivitetsveksten innenfor den samlede næringen var om lag fem ganger så høy som det representative næringslivet og over tolv ganger høyere enn for det øvrige Fastlands-Norge.

Figur 4-2: Utviklingen i a) volumproduktivitet¹⁶ (t.v.) og verdiproduktivitet¹⁷ (t.h.) i norsk økonomi fra 2000 til 2013 med 2000 som baseår. Kilde: Menon (2013)¹⁸



¹⁵ Merk at kvalitetsforbedringene i liten grad fanges opp av prisdeflatorene i offentlig statistikk, slik at kvalitetsforbedringene vanligvis ikke kommer med i fastprisbaserte produktivitetsberegninger.

¹⁶ Vi måler volumproduktiviteten her ved totalfaktorproduktiviteten med Cobb-Douglas-produksjonsteknologi under konstant skalautbytte. Begreper totalfaktorproduktiviteten innebærer at vi både tar hensyn til arbeidskraften og kapitalen som benyttes i produksjonen. Merk for øvrig at Cobb-Douglas-teknologi med konstant skalautbytte er en standard forutsetning og forenkling som gjerne gjøres i denne typen beregninger.

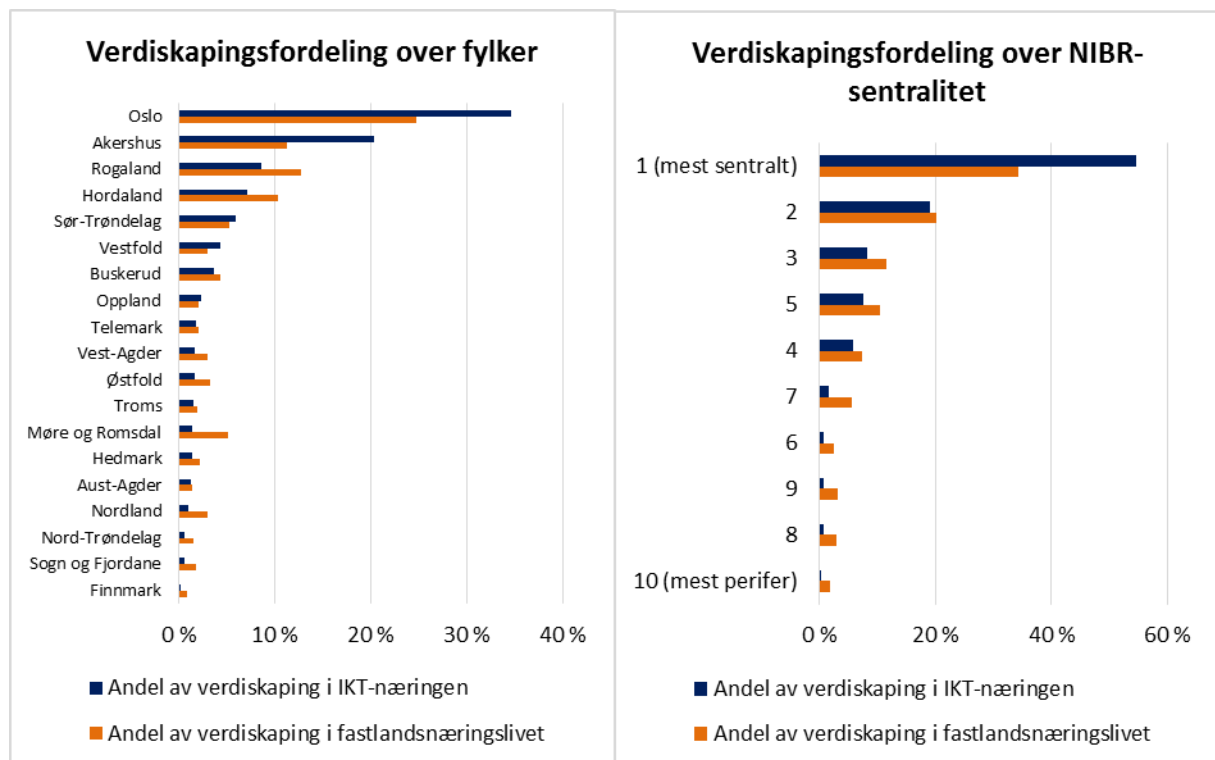
¹⁷ Vi måler her verdiproduktivitet som produktet av nettoprisutvikling og totalfaktorproduktiviteten med Cobb-Douglas-produksjonsteknologi under konstant skalautbytte. Merk at nettoprisutvikling innebærer at vi både tar hensyn til prisutviklingen på vare- og tjenestene som går inn i produksjonen og på vare- og tjenestene som produseres.

¹⁸ Begrepet «det representative næringslivet» inkluderer industrien (NACE 10 til 33), bygg og anlegg (NACE 41 til 43) og markedsrettede tjenester utenom offshore og ikke-operative næringer (NACE 45 til 82 utenom rørtransport ved NACE 49.5, utenriks sjøfart ved NACE 50.101, 50.201 og 50.204, finans og forsikring ved NACE 64 til 66 og eiendom ved NACE 68). Utfordringen med å bruke Fastlands-Norge som benchmark i næringsstudier ligger i at begrepet inkluderer deler av økonomien som 1) ikke er markedsrettet inkludert offentlig forvaltning, 2) styres av ressursrenter og er ressursbaserte, 3) som står overfor særreguleringer som driver utviklingen eller forskjeller i utviklingen sammenliknet med resten av næringslivet, 4) som er ikke-operative i den forstand at de er finansielle eller særlig investeringsdrevet eller 4) er spesielt konjunkturutsatte. Det representative næringslivet vil derfor som regel være et mer relevant benchmark. Representative private tjenester omfatter tilsvarende markedsrettede tjenester utenom rørtransport, utenriks sjøfart, eiendom og finans. Merk at Statistisk sentralbyrå siden desember 2014 har inkludert tjenester direkte knyttet til petroleumsutvinning og offshore-rederiene i Fastlands-Norge. I våre beregninger er disse gruppene ekskludert, i tillegg til petroleumsutvinning, rørtransport og internasjonale organisasjoner.

Bildet som den volumbaserte produktivitetsveksten i IKT-næringen ville blitt forsterket ytterligere, dersom vi hadde hatt data til å belyse kvalitetseffekter eksplisitt. Det bør imidlertid nevnes at de enorme kvalitetsforbedringer i IKT-næringen også stimulerer til betydelig prisnedgang, hvilket vi diskuterer nærmere i delappendiks 8.4 i appendiks C. Samlet drar nettopris- og kvalitetsforbedringene verdiproduktiviteten i IKT-næringen ned, hvilket fremgår ved å sammenlikne Figur 4-2 a) og b) over. Dette står i sterk kontrast til resten av næringslivet, hvor sterk nettopris- og kvalitetsvekst leder til høyere verdiproduktivitetsvekst enn volumproduktivitetsvekst.

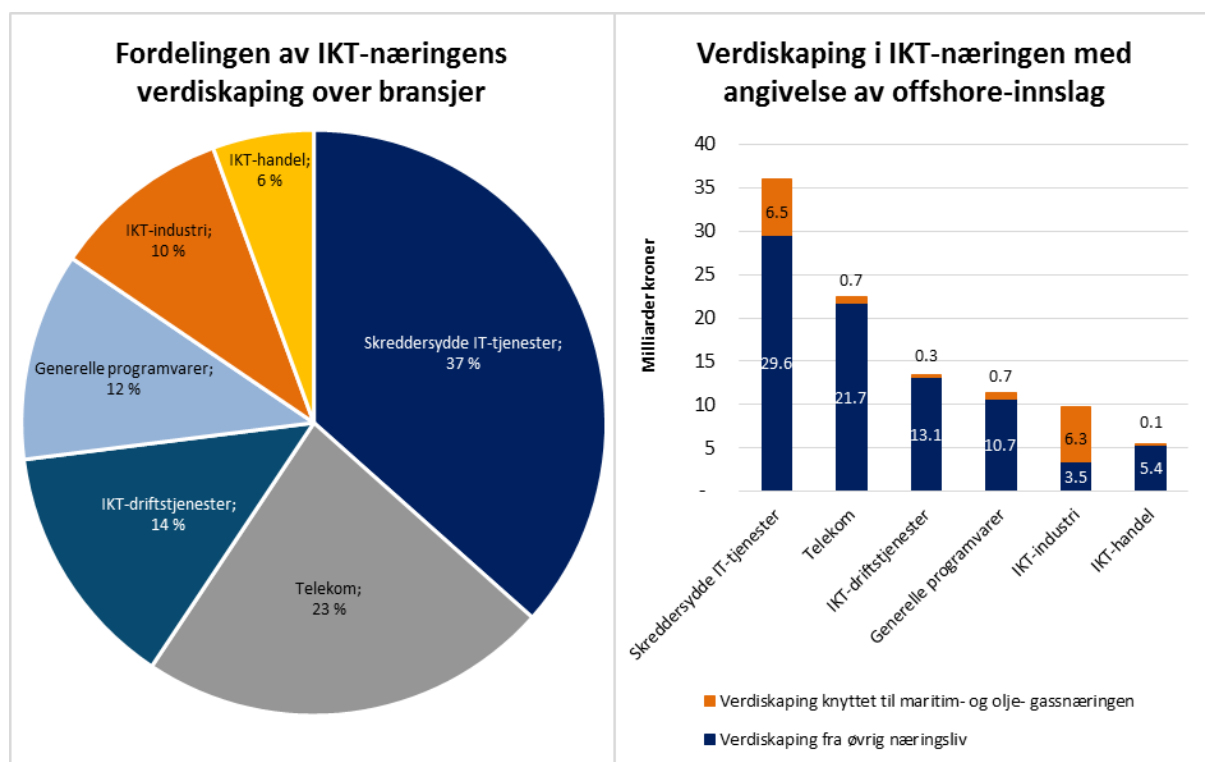
IKT-næringen er et byfenomen konsentrert over det sentrale Østlandet. Dette kommer ettertrykkelig til uttrykk i Figur 4-3 a) og b) under. Oslo og Akershus står til sammen for 55 prosent av verdiskapingen i IKT-næringen, mot 24,8 prosent i økonomien for øvrig. IKT-klyngen i hovedstadsområdet utgjør en av landets aller sterkeste næringsklynger. Videre skjer 54,7 prosent av verdiskapingen i IKT-næringen i de mest sentrale områdene i henhold til sentralitetsindeksen til NIBR (2013), sammenliknet med 34,2 prosent i næringslivet for øvrig.

Figur 4-3: Verdiskapingsfordeling for rapporteringspliktige virksomheter i IKT-næringen og i fastlandsnæringslivet, fordelt over a) fylker (t.v.) og b) NIBR-sentralitet (t.h.). Kilde: Menon (2015)



I Figur 4-4 a) under har vi synliggjort verdiskapingsfordelingen innad i IKT-næringen. Skreddersydde IT-tjenester utgjør den klart største IKT-bransjen med 37 prosent av verdiskapingen. Deretter følger telekom med 23 prosent.

Figur 4-4: a) IKT-næringens verdiskapingsfordeling i 2013 (t.v.) og b) verdiskapingen i IKT-næringen i 2013 med synliggjøring av innslag av maritim- og offshore-leverandører i hver bransje (t.h.). Kilde: Menon (2015)



Mange av virksomhetene i IKT-næringen er offshoreleverandører. Den norske IKT-næringen omfatter også noen av de store offshore-leverandørene, som ABB, Siemens og Kongsberg Maritime. Figur 4-4 viser andelen av verdiskapingen i de ulike bransjene i IKT-næringen i 2013 med synliggjøring av innslag av maritim- og offshore-leverandører i hver bransje, basert på Menons næringspopulasjoner. Som det kommer frem av figuren er det to bransjer som skiller seg markant fra de øvrige. I bransjene «skreddersydde IT-tjenester» og «IKT-industri» var over 6 milliarder av verdiskapingen tilknyttet maritim næring eller olje og gass i 2013. Selv om den totale verdiskapingen fra disse bransjene er svært lik, ser vi at andelen er langt høyere for IKT-industribransjen, der maritim næring og olje- og gassnæringen utgjorde 64 prosent av verdiskapingen i 2013. For skreddersydde IT-tjenester var andelen 18 prosent og for de øvrige bransjene varierer andelen mellom 2 og 3 prosent.¹⁹

Også internasjonalt er IKT-næringen i fremvekst – særlig innenfor tjenester, men også innenfor industri (OECD 2015). Den norske IKT-næringen har kapret markedsandeler i det europeiske markedet, hvilket illustreres i Figur 4-5 a) og b) under.²⁰ Av de fire store nordiske landene har Norge den største IKT-næringen i forhold til innbyggertallet, der særlig norske IT-tjenester²¹ utmerker seg. Den norske telekom-bransjen har hentet seg inn

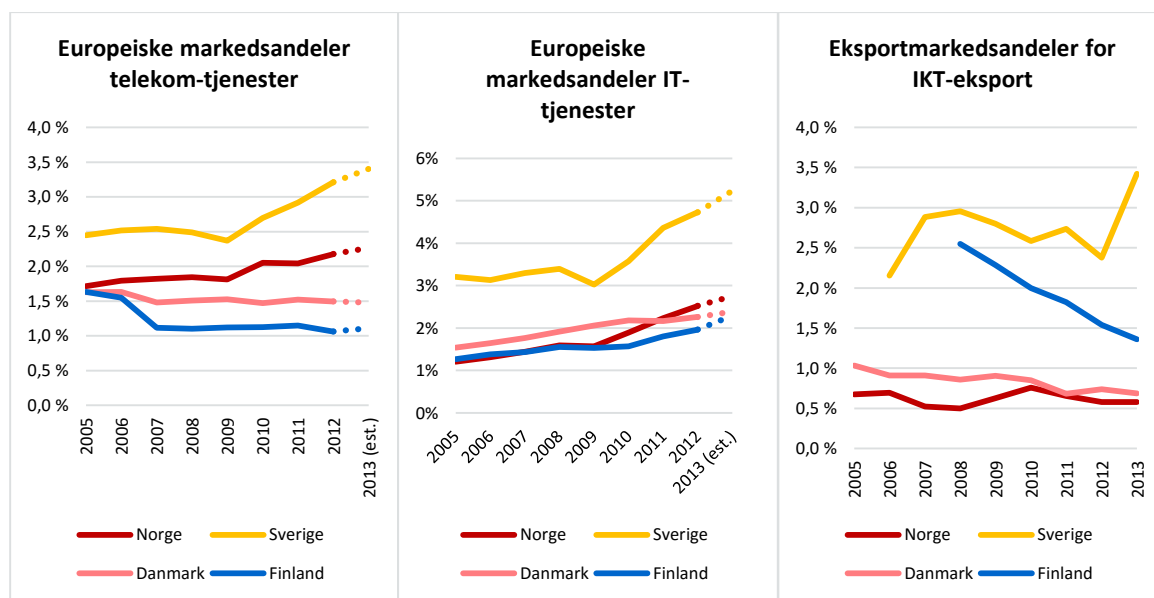
¹⁹ Merk for øvrig at IKT-tjenesteleverandører til det offentlig primært befinner seg innenfor kategoriene ikke-offshore-rettete virksomheter innenfor skreddersydde-IT-tjenester og IKT-driftstjenester. Det er imidlertid mange av disse virksomhetene som ikke leverer tjenester til det offentlig, slik at ytterligere kartlegging er påkrevd for å kunne si noe om størrelsen på leverandørmarkedet på IKT-tjenester til det offentlig.

²⁰ Vi har her målt IKT-næringen ved den snevre definisjonen i offentlig europeisk nasjonalregnskapsstatistikk som omfatter telekommunikasjon (NACE 61) for telekom-bransjen og tjenester tilknyttet informasjonsteknologi (NACE 62) og informasjonstjenester (NACE 63) for IT-tjenestebansjene.

²¹ Merk at IT-tjenester i offentlig statistikk grovt sett fanger opp selskaper innen skreddersydde IT-tjenester, generelle programvarer og IKT-driftstjenester, i tillegg til en mindre gruppe selskaper innen ikke-teknologiske allmenne informasjonstjenester.

etter noen dårlige år etter millenniumskiftet. Innenfor IT-tjenester har den norske markedsandelen steget mer jevnt, dog ikke like som den svenske markedsandelen.

Figur 4-5: De fire store nordiske landenes markedsandeler målt i omsetning i a) telekom-markedet i EØS-området (t.v.), b) IT-tjenestemarkedet i EØS-området (i.m.) og c) verdens eksportmarked for IKT-tjenester.²² Kilder: Eurostat (2015), Menon (2015), Statistisk sentralbyrå (2015) og WTO (2015).

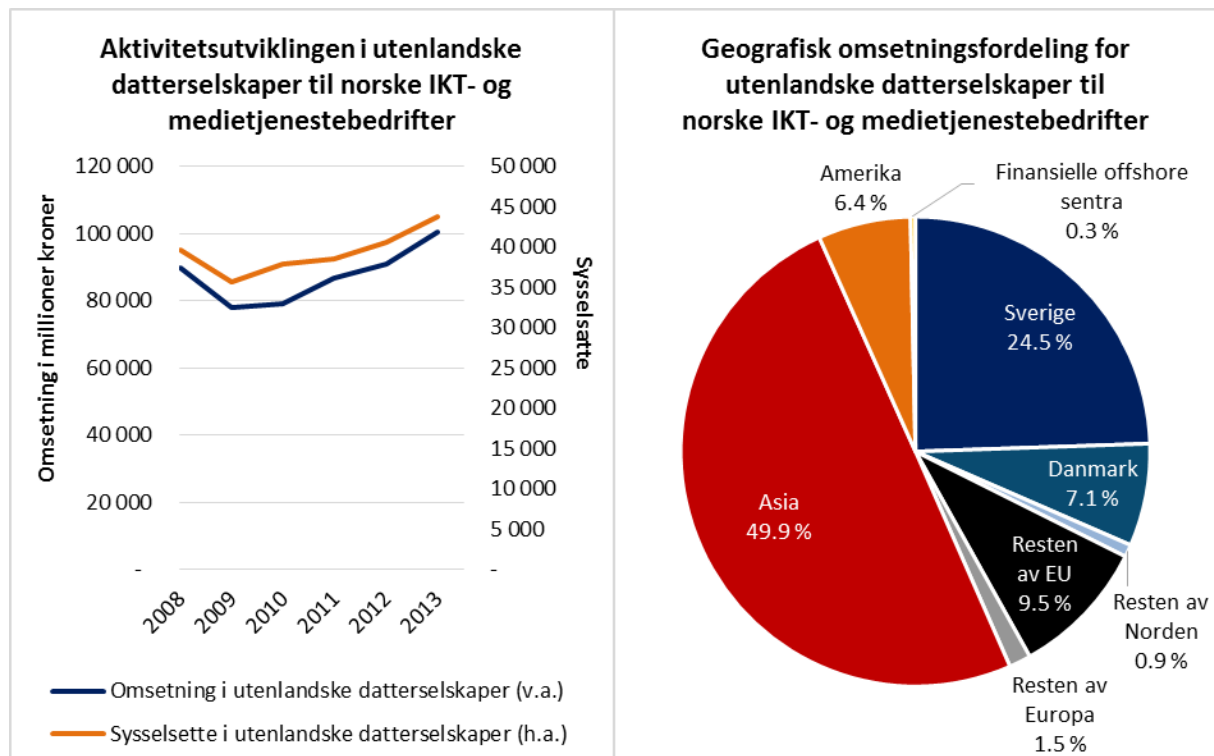


Handelsstatistikk fra WTO viser et noe svakere utviklingsmønsteret når det gjelder IKT-eksport til verdensmarkedet, hvilket kommer frem i Figur 4-5 c) over. Nivået er også relativt høyere nivå i Sverige i forhold til de tre andre landene. Dette kan tyde på at hjemmemarkedet har vært relativt viktig for den norske næringen, derunder det offentlige og petroleumsnæringen. Det er like fullt viktig å presisere at de øvrige tallene for tjenesteksport i offentlig statistikk er noe mangelfulle, slik at det godt kan hende den norske eksporten er undervurdert (se for eksempel Mellbye med flere 2015 for mer om dette).

Norske IKT- og medietjenestebedrifter har også betydelig aktiviteter i andre land i form av datterselskaper. I 2013 dreide seg om 410 foretak med fordelt på 100 700 millioner kroner i omsetningen og 43 700 ansatte. Aktiviteten i datterselskapene har steget siden finanskrisen, hvilket fremgår i Figur 4-6 a) under.

²² Data for Finland og Sverige mangler i WTO sin database for visse år – derav er det ukomplette tidsserier for disse landene i panel c.

Figur 4-6: Utenlandske datterselskaper til norske IKT- og medietjenestebedrifter sin a) aktivitetsutvikling i form av omsetning og sysselsetning (t.v.) og geografiske omsetningsfordeling (t.h.). Kilde: Statistisk sentralbyrå (2015)



De viktigste markedene for datterselskapene befinner seg i Asia og Norden, jamfør Figur 4-6 b) over. I stor grad dreier det seg om Telenors datterselskaper i Norden, Sør-Asia, Øst-Asia og Øst-Europa. Sverige dominerer blant de nordiske datterselskapene, mens USA dominerer blant de amerikanske.

Oljeprisfallet har gått hardt utover IKT-offshoreleverandører, både innenfor tjenester og industri. Eksempelvis har ABB og Siemens meldt at de vil kutte henholdsvis 260 og 75 stillinger. Men også andre deler av IKT-næringen opplever vanskelige tider. Innenfor telekom og IKT-handel medfører digitalisering behov for færre ansatte, mens IKT-driftstjenester og enkelte andre IT-tjenesteleverandører møter økt konkurranse utenfra. Innenfor telekom har Telenor og TeliaSonera varslet kutt på henholdsvis 170 og 100 årsverk, mens IT-tjenesteleverandørene Atea og Evry har varslet kutt på henholdsvis 50 stykker i Norge og 500 til 550 i Norge og Sverige kombinert.

Den høye veksten i IKT-næringene har også blitt analysert av andre. I Produktivitetskommissjonen (NOU 2015:1) dekomponeres veksten i arbeidsproduktivet i privat tjenesteyting i norsk økonomi i perioden fra 2001 til 2013. Produktivitetsveksten i privat tjenesteyting har til tider vært svært lav. Men det går fram at veksten i IKT-næringene sammen med varehandel har vært spesielt høy, med unntak av årene 2001 og 2008. Det må likevel understrekes at Produktivitetskommissjonen bruker en annen næringsinndeling enn det som ligger til grunn for analysene her.

4.2. Mulige fordeler av en nasjonal IKT-næring

I forskning om IKT pekes det på potensielle store gevinster knyttet til bruk av IKT og tilhørende infrastruktur, jamfør delkapitlene 2.3, 2.4 og 3.2. I dette delkapittelet vil vi se nærmere potensielle gevinster knyttet til IKT-næringen i seg selv.

Norge er del av en global økonomi hvor norsk næringsliv betjener utlandet, gjennom leveranser til produksjon eller konsum, men der også utenlandsk produksjon betjener produksjon eller konsum i Norge. IKT-næringen er

en global næring, særlig innenfor bransjene generelle programvarer, IKT-industri, skreddersydde IT-tjenester og telekom, men i økende grad også innenfor bransjene IKT-driftstjenester og IKT-handel.

For næringspolitikken er det ikke åpenbart om eller hvordan IKT-næringen bør oppfattes i politikktutforming. Derimot er det åpenbart at IKT-næringen, uavhengig av hvordan den defineres,²³ vil være en viktig del av norsk næringsliv. Mange støttfunksjoner for bruk av IKT vil bare kunne produseres i Norge. Tilsvarende vil utvikling av utstyr og programvare for norske forhold ofte skje i Norge. Skreddersydde IT-tjenester har blitt særlig viktigere, for eksempel innen offshore og i det offentlige, og for denne bransjen spiller trolig geografisk nærhet en viktig rolle.

Det er også rimelig å anta at Norge vil ha nytte av en egen IKT-næring utover de relativt beskjedne behovene som er beskrevet ovenfor. En rekke studier, også fra Norge, antyder at IKT-næringen er mer lønnsom, mer produktiv og har høyere lønnsevne enn de fleste andre næringer, både i Norge og andre land (se for eksempel Maurseth, Holmen og Løge 2015). Samtidig er IKT-næringen en fremtidsrettet næring i vekst, i den forstand at den stadig er i vekst og trolig vil være det i overskuelig fremtid. Det betyr naturligvis ikke at det kan komme flere konjunkturedganger knyttet til IKT-næringen, ala DotCom-boblens sprekk like etter milleniumsskiftet, men heller at IKT-næringen antakelig vil få økt betydning i et lenger tidsperspektiv. IKT-næringens stadige vekstkraft henger sammen med at veksten langt på vei er tuftet på teknologisk fremgang og ikke andre vekstfaktorer som for eksempel naturressurser. Samtidig blir overgangen til andre næringer mer flytende, ettersom disse stadig digitaliseres og etter hvert også produserer næringsspesifikke IKT-løsninger.

En stor IKT-næring kan også bidra til økt konkurranse i markedene knyttet til IKT både i form av utskifting av aktører og konkurransens disiplinerende virkning på de selskapene som overlever. IKT-næringen er mer innovativ enn andre næringer. Sammenliknet med annet næringsliv er innovasjonskonkurranse relativt viktig i forhold til priskonkurranse. Innovasjonskonkurransen i flere av IKT-markedene kunne føre til høyere grad av innovasjon og da særlig produktinnovasjon. Nye innovasjoner kan gi store markedsandeler, og det er en kontinuerlig kamp om å opprettholde markedsandeler. Nye aktører som øyner nye og uante muligheter kan potensielt åpne nye delmarkeder og bidra til et bredere produktspekter til glede for konsumentene av IKT-varer og -tjenester. Det kan for eksempel dreie seg om nye IKT-entreprenører eller selskaper som kommer over fra andre næringer med næringsspesifikke løsninger.

Samtidig står de store IKT-selskapene sterkt på IKT-markedene og bidrar massivt til produktinnovasjonen på IKT-feltet. Radikal produktinnovasjonen gir også gamle, sovende travere muligheten til slå seg opp igjen. Internasjonalt har IKT-næringen vært gjennom en konsolidering siden 1990-tallet, som i dag innebærer at multinasjonale konsern kjøper opp vellykkede innovasjoner. Høy grad av innovasjonskonkurranse i næringen og innovasjon innen IKT-feltet internasjonalt medfører at en velfungerende IKT-næring kan være nødvendig for å opprettholde IKT-kompetanse på eller nær innovasjonsfronten. Disse utviklingstrekkene står særlig sentralt innenfor generelle programvarer, skreddersydde IT-tjenester og IKT-industrien.

Norge er lite land og vil ikke kunne være ledende på alle IKT-fronter. Like fullt vil et velutviklet kunnskapsmiljø på IKT kunne bidra til at nye teknologier og infrastruktur raskere forstås og tas i bruk. IKT-næringen kan også spille pådriver- og entreprenørroller ved utbygging av infrastruktur. Enkelte vil hevde at en sterk nasjonal IKT-næring har fordeler i form av en solid kunnskapsbase for IKT lokalt, med tilhørende innovasjon og

²³ Hva som utgjør IKT-næringen er et definisjonsspørsmål. I mange sammenhenger kan den defineres som den næringen som forsyner det øvrige næringslivet med IKT-goder, enten dette er maskiner, forbruksteknologi eller digitale varer og tjenester.

kompetansebygging. IKT-næringen bruker også høyt spesialisert arbeidskraft som er viktig for andre næringer. En nasjonal IKT-næring kan dermed være avgjørende for utbredelsen av spesialisert arbeidskraft og for om slik arbeidskraft er tilgjengelig for andre sektorer. Dermed virker det sannsynlig at en sterk IKT-næringen og et velutviklet studietilbud på IKT-feltet vil bidra til noe mer kompetent og mer avansert IT-bruk samlet over tid, hvilket igjen vil kunne gi positive bidrag til produktivitetsveksten.

Klyngemekanismer kan være viktige i IKT-næringene. Slike mekanismer betegner at enkeltbedrifter har nytte av å være lokalisert i nærheten av andre tilsvarende bedrifter. Et svært kjent eksempel på en slik klynge er Silicon Valley i USA. Det er ulike klyngemekanismer. En er at bedrifter lærer av hverandre og bruker hverandres ideer. Dette benevnes som teknologispillovers i litteraturen. Det er etter hvert dokumentert at denne typen spillovers avhenger negativt av avstand (Maurseth og Verspagen, 2002). Bedrifter kan derfor ha nytte av å være i nærheten av hverandre. I spesielt innovative næringer kan betydningen av slike spillovers være særlig høy.

En annen klyngemekanisme er at bedrifter deler et felles arbeidsmarked for spesialisert arbeidskraft. Da kan det også være en fordel for bedrifter å være i nærheten av hverandre. Ofte vil bedriftenes behov for arbeidskraft endre seg. Dette skjer ikke synkront, men slik at noen bedrifter opplever oppgang mens andre opplever nedgang. Dermed kan samlokalisering av bedrifter som bruker spesialisert arbeidskraft redusere arbeidsledighet i noen perioder og knapphet på arbeidskraft i andre perioder. En tredje klyngemekanisme er bruk av spesialiserte innsatsfaktorer. Denne typen innsatsfaktorer produseres ofte under stordriftsfordeler. Om bedriftene som bruker slike faktorer er i nærheten av hverandre, kan det være stor skala i produksjonen, uten at det samtidig medfører høye transportkostnader. For IKT-næringen gjelder det at den både er bruker av spesialiserte innsatsfaktorer, men også produsent av slike innsatsfaktorer.

En fjerde klyngemekanisme går på den delen av markedsrelasjoner som er IKT-relatert. En kraftfull IKT-klynge kan gjøre næringen mer synlig for potensielle kunder og gjøre det lettere å komme i kontakt med relevante leverandører og potensielle samarbeidspartnere. En femte klyngemekanisme er at et stor næring kan bidra til et mer kompetent finansielt kapitalmiljø på næringen lokalt, som kan bidra til bedret kapitaltilgang. En siste klyngemekanisme innbefatter deling av fellesressurser, som i tilfellet IKT-næringen typisk vil være IKT-infrastruktur.

Vi vil likevel advare mot at det etableres et særegent virkemiddelapparat for IKT-næringen. Tradisjonelle argumenter for næringsnøytralitet er gyldige også her: Det er vanskelig å plukke ut vinnere. Hvis en velger å bruke virkemidler til å støtte «gale» næringer vil ofte resultatet bli dobbelt galt. Det gir både offentlige utgifter og det gir en overdimensjonert næring, uten det vekstpotensialet som var forutsatt. Dessuten innbefatter opphopning av næringsliv i såkalte næringsklynger gjerne gode prestasjoner blant virksomhetene og synergieffekter dem imellom, som forklarer hvorfor de har oppstått. Dermed er de i prinsippet mer robuste enn annet næringsliv. «*Infant industry*»-argumenter som går i retning av å bygge opp en slagkraftig næring, er i mindre grad gyldige når kunnskapsmiljøet og næringen allerede er der. Som i annen næringspolitikk vil aktive virkemidler fortsatt være relevant i adresseringen av markedssvikt og styringssvikt.

IKT-næringen utgjør en velfungerende klyngenæring, som i motsetning til mange andre næringer i mindre grad er avhengig av aktiv næringspolitikk. Tvert imot rammer den aktive næringspolitikken rettet mot andre næringer IKT-næringen indirekte, ved at den får dårligere tilgang på kompetanse og kapital (se for eksempel Bruvoll med flere 2013 for mer om dette). Det samme gjelder digitaliserte næringsgrener i andre næringer.

4.3. Fremtidig utvikling for den norske IKT-næringen

Over lenger tid vil IKT-næringen trolig fortsette å utgjøre en vekstnæring, ettersom den teknologiske utviklingen på IKT-feltet raser videre. Det kan imidlertid komme tøffe perioder på veien, og det er heller ikke gitt hvordan norske næringen vil hevde seg internasjonalt fremover. Den norske IKT-næringen vil åpenbart påvirkes særlig sterkt av innovasjoner og trender på IKT-feltet fremover. Samtidig slår en del nasjonale forhold inn, som utviklingen i oljeprisen for den delen av næringen som retter seg mot offshore og utviklingen i valutakursen når det gjelder næringens kostnadsmessige konkurransevne. Høyt norsk kostnadspress og kontinuerlig internasjonalisering vil sannsynligvis lede til høyt fokus på innovasjon og løsninger av høy kvalitet. Videre vil Norges rolle som et lite land og viktigheten av enkelte leverandørnæringer antakelig før med seg et fortsatt sterkt fokus på skreddersøm.

Det er vanskelig å predikere den videre utviklingen i næringslivet. Likevel har vi forsøkt å foreta noen bransjespesifikke prediksjoner for IKT-bransjene basert på dagens utviklingstrekk (se for eksempel Maurseth, Holmen og Løge 2015 for mer om bransjenes utvikling frem til i dag):

- **Skreddersydde IT-tjenester** har hatt en veldig sterkt vekst siden millenniumskiftet med stor grad av innovasjon, til dels knyttet til stor vekst i enkelte kundemarkeder som offshore-markedet og det offentlige. Nye digitale løsninger er viktig for skreddersydde IT-tjenester, i tillegg til at utviklingen i de ulike leverandørmarkedene og økt digitalisering av næringslivet og det offentlige vil spille en sentral rolle. Bransjen får stadig tilvekst av aktører knyttet til andre deler av næringslivet som begynner å produsere digitale goder, idet den tilhørende næring digitaliseres. I dag står den delen av bransjen som retter seg mot offshore overfor store utfordringer. Bransjen spiller en sentral rolle som støttebransje for andre næringer og vil fremover trolig ha vekst i markeder knyttet til vekstnæringene i norsk næringsliv.
- **Generelle programvarer** har en periode bak seg med voldsom vekst i Norge. Bransjen preges av innovasjonskonkurranse med noen store internasjonale aktører og lave entrekostnader for nye nisjeaktører. Innenfor begge disse bransjene er det stor grad av innovasjonskonkurranse med lave entrekostnader for nye nisjeaktører. Spillsegmentet er et eksempel på dette. Samtidig preges bransjen av en knippe giganter internasjonalt, som har gjerne kjøper opp «oppstartseventyr på rett vei». Økt bruk av apper og nye digitale løsninger representerer en mulighet for bransjen.
- **Telekom** utgjør en moden bransje, som har og har hatt en tilbakegang i sysselsetting i senere år og nå. Trolig vil tilbakegangen i sysselsettingen fortsette i årene fremover, ettersom nye digitale og automatiserte løsninger introduseres. Samtidig har bransjen relativt høy faktoravkastning og ligger i front i å ta i bruk nye programvarer. Bransjen spiller og vil fortsette å spille en nøkkelrolle i utbygging og drift av IKT-infrastruktur. Norske telekom-aktører har også betydelig aktiviteter i andre land. I Telenors tilfelle særlig i Norden, Øst-Europa, Sør-Asia og Øst-Asia. Mange av disse markedene er utviklingsmarkeder forbundet med høy potensiell vekst og regulatorisk risiko. I og med utenlandske datterselskap til dels ledes og administreres fra Norge vil veksten til deler av den norske telekom-bransjen avhenge av utviklingen hos de utenlandske døtrene.
- **IKT-driftstjenester** møter stadig sterkere konkurranse fra utlandet, idet mobile innovasjoner øker mulighetene for outsourcing. Like fullt er nærhet viktig i deler av bransjen, da særlig i forbindelse med håndtering av hardware. Senkning av el-avgiften på servere over 5 MW kan bidra til å tiltrekke store datasentra til Norge, jmfør delkapittel 5.13 om IKT-relatert næringspolitikk. Samtidig øker behovet for IKT-driftstjenester, idet stadig flere gjenstander digitaliseres, brukes lagring av datamengder i økende grad skjer eksternt og stadig flere benytter seg av digitale goder.

- **IKT-handel** har i senere år stått overfor et betydelig konkurransepress både innenlands og i fra utlandet. Digitaliseringen av handel er i ferd med å spre seg fra næringslivet til husholdningene, hvilket både representerer en mulighet for IKT-handelsbransjen i form av større marked og en utfordring i form av økt konkurranse fra utlandet. Digitaliseringen av handel medfører også at bransjen trenger færre sysselsatte i butikker. Ettersom stadig flere gjenstander digitaliseres, vokser handelen av hardware og software i omfang. IKT-handelsbransjen ligger allerede langt fremme på kundekommunikasjon på nett og dette utviklingstrekket vil trolig forsterkes.
- **IKT-industrien** i Norge er relativt liten i internasjonal sammenheng og er derfor avhengig av å konsentrere seg om enkelte nisjemarkeder, fortrinnsvis ved å kjempe for sterke posisjoner i noen sentrale kundemarkeder. Den norske IKT-industrien består i stor grad av maritim- og offshoreleverandører, slik at offshore-digitaliseringen vil kunne utgjøre et potensial for næringen. Ettersom petroleumsnæringen og offshore leverandørnæringen er inne i en bølgedal, opplever også IKT-industrien tuffe tider. De generiske IKT-produsentene som har levert til offshore har lettere å omstille seg til andre markeder enn de mer spesialiserte. Det er rimelig å tro at IKT-industriens videre utvikling og spesialisering vil henge tett sammen hvilke næringer i Norge som opplever stor vekst fremover og med det baner vei for nye leverandørmarkeder for IKT-industrien.

5. Betydningen av IKT-politikken og IKT-forvaltningen for videre økonomisk og IKT-relatert utvikling

IKT-politikken og IKT-forvaltningen har betydning for videre økonomisk og IKT-relatert utvikling, både i offentlig og privat sektor. Fremveksten av IKT har også effektiviserings- og fordelingsvirkninger, som politikerne må håndtere. Brukerne fremstår som vinnerne av IKTs fremvekst, mens lavtutdannede sysselsatte som blir overflødige ved innføring av nye teknologiske typisk blir taperne. Effektiviseringsgevinstene innebærer like fullt at den samlede verdiskapingskaken blir større ved innføring av IKT. Norsk IKT-politikk og IKT-forvaltning er relativt omfattende og kompleks, hvilket også vil gjenspeiles av vår gjennomgang. Vi vil i det følgende oppsummere noen hovedpunkter på hvert politikk- og forvaltningsfelt:

- **Stimulering til digitalisering i det offentlige:** En rekke studier peker på betydningen av digitalisering i det offentlig fremover og anbefaler kontinuerlig og koordinert innsats på dette området. Agenda Kaupang og A2 (2014) påpeker at det er behov for å styrke Difi sin strategiske pådriver- og samordningsrolle.
- **IKT-regelverk:** Digitalisering medfører også stadig nye juridiske problemstillinger, og det er viktig at regelverket holder tritt med utviklingen. På standardområdet utarbeider Standard Norge en rekke standarder for det private, mens Difi administrerer referanse katalogen for IKT-standarder i offentlig sektor.
- **Informasjonssikkerhet:** Det blir stadig større behov for en offentlig politikk for informasjonssikkerhet, derunder misbruk av personvern, spionasje, økonomisk kriminalitet og virusangrep. Ifølge Norsk sikkerhetsmyndighet ble Norge utsatt for 88 alvorlige dataangrep i 2014 mot 51 i 2013.
- **Informasjonsforvaltningen:** Det ligger også et betydelig potensial i samordne informasjon i offentlige registre. En rapport av Menon og DNV GL (2015) finner at det over tid er titalls milliarder å spare på å sammenstille dokumentasjon.
- **Forvaltning av digitale arkiv og statistikk:** På arkivfeltet blir stadig flere arkiverte data digitalisert og tilgjengeliggjort for allmenheten, blant annet fra Arkivverket, Statistisk sentralbyrå og Nasjonalbiblioteket.
- **Offentlige IKT-investeringer:** Selv om det ligger et stor potensial i IKT-investeringer i det offentlige, har investeringer for ofte ikke hatt den gevinstrealiseringen som man håpet. En rekke studier adresserer denne problemstillingen og peker blant annet på behovet for kvalitetssikring av investeringsbeslutningene, samt kontinuerlig oppfølging og samordning av ulike aktører i investeringsprosessen.
- **Offentlige digitale innkjøp:** Når det gjelder digitale offentlig innkjøp har det offentlige kommet et godt stykke på vei, men det ligger fremdeles et betydelig potensial i å heve innkjøpskompetansen og i ytterligere digitalisering.
- **Digitaliserte offentlige brukertjenester:** Digitalisering av offentlige brukertjenester kan både gi gevinster ved effektivisering av bruken av arbeidskraft og kapital, og i heving av kvaliteten på tjenestene. Produktivitetskommissjonen (NOU 1:2015) nevner at digitalisering av offentlig sektor vil ha positive effekter for brukere i form av lavere ressursbruk på rapportering og innsending av søknader til det offentlige og bedre informasjonsdeling, raskere svar, i tillegg til at mer effektiv organisering potensielt kan gi forbedrede og nye tjenester.
- **Forskning og innovasjon på IKT-feltet:** Ifølge Statistisk sentralbyrå ved Langhoff (2014) utgjorde næringslivets IKT-relaterte driftskostnader for forskning og utvikling 45 prosent av samlede

driftskostnader til forskning og utvikling. Likevel er ikke IKT et dominerende felt innenfor norsk forsknings- og innovasjonspolitik, primært på grunn av føringer knyttet til distriktpolitikken og aktiv støtte av andre enkelt næringer.

- **IKT-kompetanse:** Når det gjelder IKT-kompetanse er det behov for å styrke høyere utdanningen i form av flere studieplasser og tilstrekkelig dimensjonering av studieinfrastrukturen. Innen grunnutdanningen og videregående utdanning vil det i årene fremover være viktig å integrere IKT-virkemidler i undervisningen. I hvilke grad IKT også bør undervises i egne fag kan med fordel utredes nærmere.
- **IKT-relatert næringspolitikk:** Næringspolitikken på IKT-området handler i dag mye om å rette opp uheldige konkurransevridende ordninger, da spesielt i form av nettverksnøytralitet og konkurranse på nettverksrettede markeder og plattformnøytralitet på medieområdet. Den nylige senkningen av el-avgiften for bedrifter med servere over 5 MW kan bidra til å tiltrekke større datasentra til Norge. Aktiv næringspolitikk på andre områder bidrar til å gjøre konkurransesituasjonen for IKT-næringen vanskeligere.
- **IKT-Infrastruktur:** Som regulator av e-infrastrukturmarkedene spiller Norsk kommunikasjonsmyndighet en viktig rolle for stimulering til konkurranse og sikring av et nettverksnøytralt reguleringsrammeverk. Etaten har blant annet en målsetning om stimulere til tre landsdekkende mobilnett mot dagens to. Et hinder for bakkeutbyggingen av bredbånd er kompleksiteten og kommunale variasjoner i regelverket for gravearbeid.

I det følgende retter vi søkelyset mot betydningen av IKT-politikken og IKT-forvaltningen for videre økonomisk og IKT-relatert utvikling. Våre analyser er ikke uttømmende og baserer på en sammenfatning av andres studier og egne betraktninger. Vi vil i det følgende ta for oss utsiktene knyttet til hvert av politik- og forvaltningsfeltene.

Vi innleder med å si noen ord om politikkhåndteringen av IKTs innvirkning på økonomien generelt i form av effektiviseringseffekter i delkapittel 5.1 og fordelings-effekter i delkapittel 5.2.

Vi tar utgangspunktet i de tolv politik- og forvaltningsfelter, der IKT spiller en særlig sentral rolle. Disse politik- og forvaltningsfeltene er og adresseres i:

- Stimulering til digitalisering i det offentlige i delkapittel 5.3
- IKT- i delkapittel 5.4
- Informasjonssikkerhet i delkapittel 5.5
- Informasjonsforvaltningen i delkapittel 5.6
- Forvaltning av digitale arkiv i delkapittel 5.7
- Offentlige IKT-investeringer i delkapittel 5.8
- Offentlige digitale innkjøp i delkapittel 5.9
- Digitaliserte offentlige brukertjenester i delkapittel 5.10
- Forskning og innovasjon på IKT-feltet i delkapittel 5.11
- IKT-kompetanse i delkapittel 5.12
- IKT-relatert næringspolitikk i delkapittel 5.13
- IKT-Infrastruktur i delkapittel 5.14

Vi henviser for øvrig til appendiks E i kapittel 10 for en oversikt over IKT-politikken og IKT-forvaltningen.

5.1. Politikkhåndtering av effektiviseringseffekter av IKT

IKT gir effektivitetsgevinster i økonomien og bidrar med det til å gjøre verdiskapingskaken større. Denne underliggende trenden beskrives nærmere i delappendiks 9.2 i appendiks D. Mer effektiv bruk av ressursene i økonomien og produktinnovasjon bidrar til å frigjøre ressurser til nye formål og til å heve kvalitet i konsumet. I denne sammenheng er offentlige myndigheters rolle overfor næringslivet er primært å være en fasilitator ved:

- ... å sikre konkurransedyktige og nøytrale rammebetingelser for næringslivet, slik at produksjonsressursene i utgangspunktet går dritt hvor de er mest produktive.
- ... å adressere markedssvikt som hemmer fremveksten av IKT, for eksempel ved å løse felles godeproblematikken knyttet til IKT-infrastruktur og forebygge misbruk av markedsmakt.
- ... å bidra til å heve produktive innsatsfaktorer i økonomien, for eksempel ved å sikre kunnskapsnivået på IKT-feltet og bidra til omskolering ved større omstillinger.
- ... å effektivisere offentlig sektor, og derigjennom frigjøre produksjonsressurser til andre sektorer og heve kvaliteten på det offentlige tjenestetilbudet.

De tolv politikk- og forvaltningsfeltene som beskrives i denne rapporten vil være viktig, men generell finans- og næringspolitikk vil også ha stor betydning. Effektiviseringsgevinster vil igjen påvirke det offentlige direkte gjennom frigjøring av ressurser internt og hevet kvalitet på tjenesteproduksjonen, og indirekte gjennom økt skatteinngang og endret tilgang til produksjonsressurser.

5.2. Politikkhåndtering av fordelingseffekter av IKT

IKT medfører fordelingsvirkninger i økonomien ved at verdiskapingskaken fordeles annerledes. Trenden beskrives nærmere i delappendiks 9.2 i appendiks D, mens problemstillinger reist innen forskning diskuteres i delkapittel 2.4. Selv om IKT generelt bidrar til at vi blir rikere, kan fordelingen av gevinstene og kostnadene ved digitalisering være ulik, slik at noen grupper kan komme dårligere ut. Vi har sett at det typisk er grupper innenfor lavt utdannede yrkesgrupper som eventuelt kommer dårligere ut.

Politikkhåndteringen knyttet til fordelingseffekter av IKT vil i stor grad gi implikasjoner om arbeidsmarkedspolitikken og fordelingspolitikken. I arbeidsmarkedspolitikken handler det om omskolering og kompetanse-heving på IKT-feltet. I fordelingspolitikken handler det om å ha et skattesystem og et velferdssystem som ivaretar de som rammes av digitalisering og har vanskeligheter med omstillingen. Effektiviseringsgevinstene fra IKT impliserer at man langt på vei kan kompensere taperne fra digitalisering, skjønt omfordelingen nødvendigvis inkluderer noen vridningskostnader. I hvilken grad man ønsker å omfordele og derved hvilket omfordelingsprofil man syns er rimelig er et politisk spørsmål.

5.3. Stimulering til digitalisering i det offentlige

IKT kan fungere som en støttefunksjon for alle aktivitetene som foregår i offentlig sektor. Dette innebærer at alle prosesser som foregår derfor har et gevinstpotensialet ved å benytte seg av mer effektive IKT-løsninger eller samordning og automatisering som tilrettelegges av IKT-løsninger. Ettersom IKT går inn i de fleste av dagens prosesser i alle deler av næringslivet og offentlig sektor er det mulig at IKT kan bidra som en akselerator for å både redusere ressursbruken og øke resultatet. Denne ressursbesparelsen kan potensielt komme av flere faktorer som redusert tidsbruk på manuelle løsninger og prosesser som kan automatiseres ved hjelp av IKT, samordning på tvers av sektorer og næringer som tilrettelegges av IKT-samordningsløsninger, offentlig

tjenesteinnovasjon, digital kompetanseheving, utnyttelse av datapotensialet som ligger i offentlige data og enklere kommunikasjons- og saksbehandlingssystemer.

Produktivitetskommissjonen (NOU 1:2015) påpeker at norsk forvaltning var tidlig ute med å bruke digital teknologi i offentlig forvaltning, men at utviklingen har gått tregt de siste ti årene. Kommisjonen fremhever at automatisering av saksbehandling og muligheten for kommunikasjon mellom IT-systemer vil kunne ha innvirkning på hvordan offentlige oppgaver organiseres og utformes i fremtiden. Ved vellykket automatisering kan saksbehandlingstiden automatiseres, flere myndighetsbehov ivaretas samtidig, saksbehandlingstiden reduseres og risikoen for feil og kontrollbehovet reduseres.

I Agenda Kaupang og A2 (2014) sin evaluering av Difi konkluderes det med at Difi ikke har lyktes i den strategiske pådriver- og samordningsrollen for endring og fornyelse innen offentlig forvaltning. Ifølge evalueringen følger dette av mangel på nødvendige rammebetingelser, detaljstyring fra Kommunal- og moderniseringsdepartementet, fragmenterte oppgaver og kompetanse på sentrale områder og for lite fokus på den strategiske pådriverrollen for Difi selv. Difi får like fullt gode skussmål når det gjelder konkrete oppgaver i tildelingsbrev og styringsdialog. Siden etableringen i 2008 har Difis forvaltningsområder offentlige anskaffelser og digitalisering av brukertjenester blitt stadig mer omfattende, mens forvaltningsutviklingsområdet her holdt seg mer stabilt. Evalueringen av Difi slår fast at synergiene mellom Difis ulike roller er størst mellom forvaltningsutvikling og digitalisering, minst mot offentlige anskaffelser.

I sin adressering av utfordringene foreslår Agenda Kaupang og A2 å konsentrere Difis kjernevirksomhet til den strategiske pådriver- og samordningsrollen med fokus på relevans og faglighet. Konsulentene foreslår også at Difi gis sterkere virkemidler og at grensesnittet mellom Difi og andre etater klargjøres. Anbefalingen om å styrke Difis strategiske rolle går i samme baner som Digiutvalgets (NOU 2013:2) påpekning av ansvarspulverisering over sektorer og anbefaling av en slagkraftig sektorovergripende prosjektorganisasjon med mål om å bidra til digitalisering i det offentlige og i samfunnet for øvrig.²⁴ Kommunal- og moderniseringsdepartementet økte bevilgningene til Difi i budsjettåret 2014, særlig i form av økte bevilgninger til tilskuddsordningen for IKT-prosjekter i det offentlige, men også ved økt satsning gjennom konkrete digitaliseringstiltak. Difi bidrar også med å forbedre beslutningsgrunnlaget på IKT-feltet gjennom publisering av en rekke rapporter, notater, veiledere og retningslinjer.

McKinsey ved Dilmegani, Korkmaz og Lundqvist (2014) fremhever betydningen av en bred offentlig tilnærming til digitalisering med dybde i hver enkelte etat i effektiviseringen av det offentlige. Konsulentselskapet fremhever digitaliseringen av Government Digital Service²⁵ i Storbritannia som et eksempel på suksess. Videre påpeker McKinsey at mer omfattende data med større kvalitet kan bidra til at bedre beslutninger tas, dersom dataene tilrettelegges for bruk. CapGemini Consulting og Agenda Kaupang (2014) finner et effektiviseringspotensial ved en mer rasjonell ressursbruk i hele departementsfellesskapet ved bedre bruk av teknologi og moderne samhandlingsverktøy. I tillegg finner de at det er fordyrende ved at potensielle stordriftsfordeler ikke utnyttes og det er til hinder for samhandling at enkelte av departementene har valgt å stå utenfor de felles-IKT-løsningene. Rambøll (2014) finner at tverrgående finanserings- og gevinstrealiseringsmodeller, med virke både i statlig og kommunal sektor, er viktige for realisering av gevinstpotensialet i IKT-prosjekter. På kvalitetssikringsoppdrag²⁶

²⁴ Riktignok åpner Digiutvalget for at prosjektorganisasjonen er tidsbegrenset.

²⁵ Government Digital Service (GDS) er en avdeling i det britiske Kabinettkontoret med ansvar for digitale offentlige tjenester i Storbritannia og ble opprettet i 2011.

²⁶ Kvalitetssikring av styringsunderlag, samt kostnadsoverslag før eventuell investeringsbeslutning i Stortinget (KS2)

for Finansdepartementet og Kommunal- og moderniseringsdepartementet fant Mertier (2014) at investeringsbeslutningen om en ny IKT-løsning for departementene enda ikke er modent nok for Stortinget.

Kartleggingen til Difi (2014e) avdekker at informasjon som går fra offentlige virksomheter til forvaltningsorganene i stor grad er digitalisert. Digitaliseringen er langt mindre for informasjonen som går andre veien, som preges av utsending av enkeltvedtak ut på papir. Difi peker på at tungvint regelverk, blant annet ved tidligere regler om krav til samtykke fra mottaker om digital utsending, har skylden i dette. Digitaliseringen av informasjon fra forvaltningsorganene til de offentlige virksomhetene forventes imidlertid å gå lettere etter nylige endringer i e-forvaltningsforskriften. Direktoratet finner også at forvaltningen har behov for en felles digital postløsning. Difi (2013e og 2015a) kommer til at meldingsutveksling på papir og e-post mellom offentlige virksomheter hindrer effektivitet med dårligere etterlevelse av journalføringsplikten og viser til at en del av informasjonen kan komme på avveie. Difi (2013e) vurderer ulike konsepter som potensielt kan bidra til effektivisering, etterprøvbarehet og informasjonssikkerhet i den digitale kommunikasjonsen innen offentlig forvaltning.

Difi (2015a) har beregnet at papirpost mellom offentlige virksomheter koster om lag 323 millioner kroner over en tiårsperiode i form av tidsbruk ved ekspedering og mottak av meldinger og merkostnader for porto og materiell. Direktoratet anbefaler derfor en felles løsning for informasjonsutveksling i det offentlige og et felles register over digital adresseinformasjon for offentlig sektor. Det eksisterer i dag flere slike løsninger i det offentlige som bør harmoniseres i større utstrekning, deriblant Altinn, digital post til innbyggere, SvarUT for kommunene og i infrastruktur for meldingsutveksling mellom EØS-land knyttet til EU-programmet CEF Digital. Direktoratet mener at meldingsutveksling på papir og e-post mellom offentlige virksomheter hindrer effektivitet, bidrar til dårligere etterlevelse av journalføringsplikten og kan føre til at taushetsbelagt informasjon kommer uvedkommende i hende. Hver år utveksles 1,5 millioner papirbrev og et ukjent antall e-poster mellom offentlige virksomheter. Difi (2013b) viser at kvalitets skillet mellom statlige og kommunale nettsider var visket ut i 2011, etter at statlig sektor hadde forsprang i 2007. Rapporten tyder også på at Difis kvalitetscore for offentlige nettsider er virkningsfull.

På kommunalt nivå påpeker Produktivitetskommissjonen (NOU 1:2015) at det er potensial for større grad av selvbetjening og bedre kommunikasjonslinjer mellom kommunene og mellom kommunene og staten. KS-programmet KommlIT er et skritt i retning av mer digital samordning. KS gjør et nyttig arbeid gjennom KommlIT, men en bør vurdere sterkere samordning både internt i kommunesektoren og ved at staten har sterkere styring med sikte på samordning for hele den offentlige sektor. Skate²⁷ utgjør et strategisk samarbeidsråd mellom toppledere av offentlige virksomheter, som skal bidra til samordning av digitalisering av offentlig sektor og gevinstrealisering for innbyggere, næringsliv og forvaltningen. Digitalisering har åpenbart et stort potensial med tanke på tjenestekvalitet og volumproduktivitet på tvers av næringene innen offentlig forvaltning, derunder barnehager, brannvesen, eldreomsorg, forskning, forsvaret, helse, offentlig administrasjon, offentlige tilsyn, politivesen, rettsvesen, skolefritidsordning og utdanning med mer. Vi har i denne rapporten konsentrert oss om virkninger med stor potensielt direkte eller indirekte effekt på næringslivet og refererer derfor til Produktivitetskommissjonens første rapport (NOU 1:2015) og Digiutvalgets rapport (NOU 2013:2) for mer om digitalisering i den offentlige forvaltningen.

²⁷ Skate står for styring og koordinering av tjenester i e-forvaltning.

Regjeringen har i statsbudsjettet for 2016 satt av en milliard kroner til digitalisering. I den såkalte digitaliseringsmilliarder inngår blant annet 200 millioner til modernisering av saksbehandlingssystemene i Brønnøysundregistrene, 150 millioner kroner til modernisering av IKT-tjenestene i NAV, 140 millioner kroner til arbeidet med å utvikle et nytt motorvognregister ved navn Autosys kjøretøy, 100 millioner kroner til IKT-modernisering i politiet og 75 millioner kroner til en ny ordning for medfinansiering av små og mellomstore IKT-prosjekter.

5.4. IKT-regelverk

Kontinuerlig IKT-innovasjon og teknologiutbredelse på IKT-feltet gir behov for stadige tilpasninger og tilføyelser i lovverket på IKT. Lover og regler på IKT-feltet bør stadig ta høyde for nye IKT-relaterte utviklingstrekk, idet premissene for som det gjeldende regelverket bygger på endres. Samtidig påvirker utforming av regelverket på IKT-feltet i hvilken grad man klarer å ta ut gevinstpotensialet som ligger i IKT. Viktigheten av lover og regler på IKT-feltet eksemplifiseres av alle regelverksendringene som diskuteres i dette kapitlet, på tvers av politikk- og forvaltningsområder.

Det er for eksempel uklart om dagens lovverk gir tilstrekkelig rettsikkerhet mot misbruk av data, er klart nok på hvilke digitale rettigheter ulike aktører har i ulike situasjon og om hvordan desentraliserte dataprosesser over landegrensene skal håndteres. OECD (2015) peker på at nye forretningsmodeller basert på samarbeid i produksjon, som publikumfinansiering, «åpen tilgang»-programvarer og godedeling, skaper behov for nye reguleringer. De nye reguleringene bør balansere hensyn til innovasjon med beskyttelsen av allmenne interesser.

Norsk IKT-lovverk må også forholde seg til europeiske regelverksendringer. På IKT-områder er det også i mange tilfeller behov for en overnasjonal koordinering, fordi datastrømmene går over landegrensene, og fordi Norge er et for lite land til å kunne påvirke IKT-produsentene i vesentlig grad. Et eksempel er en introduksjon av hardware-standarder over land, for å forebygge at lite konvertible hardwareløsninger leder til konsentrasjon av markedsmakt. Et annet eksempel er den rettslige opphevelsen av Safe Harbour-avtalen om datautveksling mellom EØS og USA, jmfør delkapittel 5.5 om politikk- og forvaltningsutvikling på informasjonssikkerhetsområdet. Opphevelsen ligger an til å begrense datautvekslingen av persondata mellom EØS og USA. Et tredje eksempel er det nye EU-direktivet med tiltak om å redusere kostnadene og øke effektiviteten ved etablering av høyhastighets e-nett, som EU-parlamentet og Europarådet vedtok mai 2014 et direktiv. Norske myndigheter må nå ta stilling til dette. Dette er diskutert i Oslo Economics og Simonsen Vogt Wiig (2015).

Standard Norge er progressive på IKT-standardområdet ved utarbeidningen av en rekke standard innen elektronisk kommunikasjon, elektromagnetisk kompatibilitet, geografiske informasjonssystemer, helseinformatikk, IKT-grunnlagsstandardisering, intelligente transportsystemer, interoperabilitet, IT-sikkerhet, læringsteknologi, styrings- og ledelsessystemer og universell utforming. Medlemsorganisasjonen inkluderer også sine medlemmer i standardarbeidet. Referansekatalogen for IKT-standarder i offentlig sektor skal legge grunnlag for velfungerende elektronisk samhandling og administreres av Difi. Det ligger imidlertid en utfordring i formidling av gjeldende regelverket og standardene til IKT til brukerne. I Difi (2014a) sin undersøkelse om universell utforming fremkommer det at virksomheter i næringslivet, så vel som aktører innen offentlig sektor, har liten kjennskap til Difis rolle og gjeldende regelverk og standarder på IKT-feltet. Difi har dermed en betydelig kommunikasjonsoppgave på dette området fremover.

Det foreligger også en rekke forslag om lovendringer og regelverksendringer på IKT-området som kan komme til å bli vedtatt i en eller annen form på kort til mellomlang sikt. For eksempel stiller Digiutvalget (NOU 2013:2) forslag om en ny immateriellreform som ivaretar nye bruksformer som ikke undergraver objektets eller

opphavers interesser og optimaliserer vernetiden. Et annet eksempel er IKT-Norge (2015) sitt forslag om å innføre obligatoriske krav til bruk av elektronisk faktura for næringslivet, etter at det er høstet erfaringer fra obligatorisk bruk i offentlig sektor. Et tredje eksempel er Konkurransetilsynet (2015) sitt studie av drosjebransjen, hvor det påpekes at digitalisering har endret grunnlaget for reguleringen av bransjen ved at premisene for prissammenlikninger og tjenestefordeling er endret. Et fjerde eksempel er forslag som adresserer utfordringene knyttet til skatteinngangen ved delingsøkonomi (se for eksempel Thornes og Thuve 2015) og tilhørende konkurransevriddinger.

5.5. Informasjonssikkerhet

Etter hvert som IKT vokser frem blir også negative sider ved IKT i form av digitale trusler. Eksempler på digitale trusler er misbruk av personvern, offentlig sensitivitetshensyn som ikke følges opp, spionasje, økonomisk kriminalitet, driftssvikt som følge av programmeringsfeil og virusangrep. Ifølge Norsk sikkerhetsmyndighet ble Norge utsatt for 88 alvorlige dataangrep i 2014 mot 51 i 2013. Antakelig er det vesentlige mørketall. Fremveksten av IKT understreker betydningen av personvern og beskyttelse av sensitiv informasjon knyttet til offentlige beslutningsprosesser. Samtidig er det viktig at ikke ønskelig informasjonsflyt ikke hemmes mer enn nødvendig. Informasjonssikkerhet blir dermed et viktigere politikkområde. Innenfor personvern står retten til å holde personlig informasjon privat og muligheten for tyveri av personlige opplysninger inkludert identitetstyveri og økonomisk kriminalitet. Safe Harbour-avtalen om datautveksling mellom EØS og USA ble oktober 2015 kjent ugyldig etter at en sveitsisk privatperson fikk medhold over Facebook Ireland av Europa-domstolen i at avtalen ikke i tilstrekkelig grad ivaretar personvern.²⁸ Jakten på falske basestasjoner knyttet til spionasje vil trolig også måtte intensiveres idet omfanget øker.

Digiutvalget (NOU 2013:2) anbefaler å samordne tiltakene på informasjonssikkerhetsområdet og å innføre egen sikkerhetsvurdering på området. I tillegg tar utvalget til orde for å heve og spre kompetansen om informasjonssikkerhet, både med tanke på å håndtere sikkerhetsbildet i det offentlige og med tanke på å bistå virksomheter og privatpersoner som mangler kompetanse. OECD (2015) oppfordrer ledere og beslutningstakere til å integrere digital sikkerhet og personvern og risikostyring i brede og helhetlige økonomiske og samfunnsmessige rammeverk for sikkerhetshåndtering, fremfor å håndteres som separate tekniske og juridiske problemstillinger. Videre anbefaler organisasjonen at informasjonssikkerhetsstrategier bør suppleres med nasjonale personvernstrategier, slik som å håndtere personopplysninger i en samordnet, helhetlig måte og identifisere begrensningene samfunnet skal akseptere å tjene kollektive offentlige interesser.

Digital sårbarhetsutvalg (NOU 2015:13) kommer med ni anbefalinger om IKT-sikkerhet. For det første anbefaler utvalget å redusere samfunnets avhengighet av Telenors kjernestruktur, som i dag inngår som komponent i nær sagt alle digitale verdikjeder. For det andre anbefaler utvalget å sikre balansegangen mellom personvern og samfunnssikkerhet gjennom utredninger og offentlig debatt. For det tredje anbefaler utvalget at kryptografi ikke bør reguleres, siden de vurderer at et forbund primært vil ramme legale brukere og ikke misbrukere. For det fjerde ser utvalget nødvendigheten av et effektivt sektorovergripende virkemiddelapparat for å håndtere samfunnets IKT-sårbarheter og anbefaler derfor å styrke Justis- og beredskapsdepartementets tverrsektorielle virkemidler på IKT-sikkerhetsområdet. For det femte anbefaler utvalget etableringen av et helhetlig rammeverk

²⁸ Harbour-avtalen gikk ut på at amerikanske selskaper kunne forplikte seg til å følge visse europeiske standarder for lagring og overføring av personverndata. Den innebar imidlertid kun erklært garanti og påla ikke selskaper begrensninger på overrekkeelse av dataene til en tredjepart, for eksempel amerikansk etterretning.

for digital hendelseshåndtering under Justis- og beredskapsdepartementet i samarbeid med Forsvarsdepartementet, der ansvar og innsats innen hendelseshåndtering og straffeforfølgning er klargjort. For det sjette anbefaler utvalget å styrke politiets evne til å bekjempe IKT-kriminalitet gjennom opprettelsen av et nytt nasjonalt senter som forebygger og etterforsker alvorlig og kompleks IKT-kriminalitet, samt yter polititaktisk og påtalefaglig bistand til politidistriktene. For det sjuende anbefaler utvalget tydeliggjøre myndighetens romslige myndighetsansvar, derunder bevisstgjøring rundt de ulike samfunnsområdenes sårbarheter og identifikasjon av IKT-avhengigheter, samt kravstilling til og tilsynsføring av romslig virksomhet. For det åttende anbefaler utvalget å styrke IKT-sikkerhetskompetansen i flere sektortilsyn, hvilket være vil være særlig viktig i et lengre tidsperspektiv, ettersom teknologiutviklingen bidrar til å gjøre sektorspesifikk IKT-sikkerhetskompetanse stadig viktigere. Sist, men ikke minst, anbefaler utvalget å opprette en over overordnet nasjonal kompetansestrategi på IKT-sikkerhetsfeltet som tydelig integrerer temaet både i lavere og høyere utdanning.

Difi (2015a) anbefaler et nytt kommunikasjonssystem i det offentlige som erstatter e-post og brev, blant annet for å hindre at taushetsbelagt informasjon kommer på avveie, jamfør delkapittel 5.5 om utvikling av politikk- og forvaltningsfeltet «stimulering til digitalisering i det offentlige». SINTEF ved Jaatun, Tøndel og Cruzes (2015) finner at offentlige virksomheter foretar aktiviteter innenfor informasjonssikkerhet, men at de gjennomgående mangler en helhetlig strategi. Stiftelsen finner også at mange offentlige virksomheter er prisgitt kompetansen til nøkkelindivider, og at IKT-utviklere i det offentlige gjerne ser på informasjonssikkerhet som noe som først og fremst vedrører egne sikkerhetsadministratorer. Riksrevisjonen, Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) og Datatilsynet har de senere årene uttalt at tilstanden innen informasjonssikkerhet ikke er god nok i forvaltningen. En internasjonal ekspertgruppe nedsatt av Forskningsrådet (2011) finner at det er lite fokus på informasjonssikkerhet i norsk IKT-forskning. Dilmegani, Korkmaz og Lundqvist (2014) drar frem betydningen av offentlig-privat samarbeid i bekjempelsen av digitale trusler på informasjonssikkerhetsområdet.

I sin evaluering av Datatilsynet konkluderer Difi (2011) med at tilsynet oppnår gode resultater, til tross for begrensede ressurser. Det trekkes fram at tilsynet er synlig i media og lykkes med å sette personvern på dagsorden. Like fullt finner Difi rom for forbedringer i Datatilsynets virke og en rolleklargjøring. Ifølge Difi ligger forbedringspotensialet i strategisk vurdering av virkemiddelbruken, sterkere rollebevissthet, avveining av oppgaver og ressurser, mer åpenhet om myndighetsutøvelsen, effektivisering av oppgaveløsningen, styrking av kompetansen, mer bruk av selvbetjeningsløsninger, bedre samarbeid med andre tilsyn og offentlige myndigheter, og bedre samhandling med Kommunal- og moderniseringsdepartementet²⁹ og Justis- og beredskapsdepartementet.³⁰

5.6. Informasjonsforvaltningen

Offentlige aktører besitter store mengder informasjon, som kan komme andre offentlige aktører til gode. Det ligger følgelig et stor potensial i samordning og tilgjengeliggjøring av offentlig informasjon med stor brukerverdi. Gevinstpotensialet i samordning av offentlig informasjonsforvaltningen blir desto større i tiden fremover som følge av nye IKT-trender. Ved samordning av data kan man realisere potensialet som ligger i lagring og tilgjengeliggjøring av data i datainnsjøer og offentlige skytjenester til innbyggere og internt bruk i det offentlige. Videre bidrar utnyttelse av «big data»-analyser til at gevinstpotensialet for samordning av dataen blir større. Vi

²⁹ Tidligere Fornyings- og administrasjonsdepartementet, som var departementets navn under evalueringen.

³⁰ Tidligere Justisdepartementet, som var departementets navn under evalueringen.

tror at en bevisst strategi for informasjonsforvaltningen med Statistisk sentralbyrå, Brønnøysundregistrene og Difi som sentrale aktører vil bidra til høy gevinstrealisering.

Difi (2013d) viser til informasjonsforvaltningens store betydning for rettsikkerhet, personvern, effektivitet og verdiskaping og konkluderer med at det er på tide å prioritere arbeidet med informasjonsforvaltning. Direktoratet diskuterer ulike tiltak for å bedre effektiviteten i og kvaliteten i informasjonsforvaltningen, derunder tilrettelegging for informasjonsdeling i digitaliseringsdesignet, fellesregisterdataforvaltning, felles verktøy for metadatahåndtering, felles IKT-arkitektur, innføring av veiledere og standarder, og adopsjon av Statistisk sentralbyrås metoder for å bedre datakvaliteten i offentlig sektor for øvrig

Menon og DNV GL (2015) har sett på gevinstpotensialet ved at offentlig sektor samordner seg på informasjonsforvaltningen. Vi dokumenter her en betydelig overlapp i dokumentasjon i ulike offentlige registre, og at de ikke samstemmer helt. Rapporten avdekker en veldig høy kostnadsvekst de fem siste årene med økte spesifikasjonskrav, utfordringer med digitalisering og til dels tungvinte og lite koordinerte systemer for informasjonsforvaltningen. I vår studie tar vi for oss to alternative konsepter for felles informasjonsforvaltningsløsninger i offentlig sektor: Den første er en løsning med felles metoder og standarder for beskrivelser og informasjonsforvaltning. Det er også den andre, som i tillegg omfatter felles tjenester og infrastruktur.

Basert på den samfunnsøkonomiske analysen av virkningen av de to konseptene kommer vi fram til at gevinstpotensialet i form av nettonytte over en analyseperiode på 15 år er 13,2 milliarder kroner for ordningen som kun omfatter felles metoder og standarder for beskrivelser og informasjonsforvaltning og 30,4 milliarder kroner for ordningen som i tillegg omfatter felles tjenester og infrastruktur.³¹ Gevinstpotensialet følger hovedsakelig fra redusert arbeidsbyrde og redusert ressursbruk fordelt til ekstern informasjonsforvaltning. Tiltakene for effektivisering av informasjonsforvaltningen følger Produktivitetskommisjonens anbefalinger som foreslår å fastsette sentrale funksjonskrav for offentlige IT-løsninger, ettersom det kan legge til rette for samhandling og gjenbruk av løsninger. Formålet med standardisering er å få løsninger som fungerer sammen og unngå at det brukes store ressurser på å finne opp hjulet mange ganger. Dette er viktig for å redusere digitaliseringskostnadene.

Også Digiutvalget (NOU 2013:2) anbefaler det offentlige å satse på digitalisering av offentlig statistikk, der Regjeringen og IKT-næringen sammen kan komme frem til hvilke områder som prioriteres. Utvalget ser også et gevinstpotensial i at deling av data muliggjør nye digitale offentlige tjenester, jamfør punktet om digitalisering av offentlige brukertjenester under. Fellesføringer om datadelinger har ledet til mer deling av data i staten, dog med noen mindre grad av oppfølging i ytre etater Utvalget mener at lover og forskrifter om deling og data er nødvendig for økt datadeling også på kommunalt og fylkeskommunalt nivå. Det foreslås også å utvikle bedre statistikk for verdiskapingen i selv IKT-næringen og bidragene IKT står for i andre næringer.

I sitt høringsbrev til Produktivitetskommisjonen etterlyser IKT-Norge (2015) tilgjengeliggjøringen av offentlig data for å stimulere til effektivisering og offentlige tjenesteinnovasjon på tvers av institusjonelle sektorer. Interesseorganisasjonen ser også behov for å sentralisere de vel 600 små og store datasentrene i det offentlige for å sikre effektiv samhandling og kompetent informasjonsbehandling. I statsbudsjettforslaget for 2016 ligger det flere bevilgninger for statistikk-relaterte IKT-tiltak, deriblant 205 millioner kroner til modernisering av

³¹ Beregningene er foretatt i 2014-priser.

saksbehandlingssystemene i Brønnøysundregistrene, 140 millioner kroner til arbeidet med å utvikle et nytt motorvognregister ved navn Autosys kjøretøy og 66 millioner kroner til Kartverket for nye digitale tjenester.

5.7. Forvaltning av digitale arkiv og statistikk

Utfordringer knyttet til bevaring av digitale arkiv er andre enn for fysiske arkiv. I arkivmeldingen (Meld. St. 7 2012–2013) pekes det på digitalt skapte arkiv som den største utfordringen på arkivområdet, samtidig som det gir nye muligheter for tilgjengeliggjøringen. Med meldingen følger det en satsning på digitalisering av arkivene og tilgjengeliggjøring av arkivene på digital plattform. Det fremheves dessuten at digitaliseringsutfordringene er større utenfor Arkivverket, som i kommunearkivene, i privatarkivene og på museene. Arkivverket er ikke lenger bare en mottaker, lagrer og sikrer av arkivmaterialet, men driver også med tilsynsoppgaver og tilrettelegger for andre arkivskapere. I tillegg har etaten ansvar for tilgjengeliggjøring av arkivmateriale og har de senere år gjort en rekke digitaliseringstiltak på dette området som lanseringene av digitalarkivet.no og Arkivportalen. Kulturutredningsutvalget (NOU 2013:4) peker på vesentlig økt bruk av arkivene etter digitaliseringen og fremhever behovet for å ivareta nasjonal kulturarv. Utvalget er særlig opptatt av sikringen og tilgjengeliggjøringen av Tradisjonsarkivene, som inneholder aktivt og faglig begrunnet innsamlet informasjon. Arkivverket har ansvaret for digitalisering av arkivsektoren, men avlastes av samvirket Kommunearkivinstitusjonenes Digitale Ressurscenter når det gjelder sikring og langtidslagring av kommunale arkiv. Tilgjengeliggjøringen av digitale arkiv kan gi muligheter for forskning og innovasjon i deler av næringslivet. For eksempel åpner det for historisk medieformidling og dataanalyse med tanke på å bedre tjenestekvaliteten.

For å bedre kunne ivareta bevaringsoppgaver og bruksrettede oppgaver vedtok Stortinget under forrige regjeringssperiode en trinnvis etablering av et nytt sentralmagasin for Arkivverket i tråd med anbefalinger fra Terrmar, Promis og Oslo Economics (2011) i KS1. Det nye sentralmagasinet er lagt til Tynset og etableringen er fortsatt i prosess. Arkivverket leder samarbeidsprosjektet SAMDOK-prosjekt,³² som i 2014 ble lagt til grunnlag for nye fellesløsninger i arkivsektoren med delprosjekter innen Kommunalt arkiv, Privatarkiv og Arkiv i e-forvaltning. Gjennom prosjektet er synkron overføring av digitalt skapt materiale fra Riksantikvaren til Riksarkivet nå under uttesting. I Arkivverkets (2013) tilsynsstrategi for 2014 til 2017 utpekes det tre mål; sikring av likebehandling av tilsynsobjektene, gjennomføring av målrettede tilsyn og sikring av kompetanse om elektronisk arkivdanning. Arkivverkets organisasjon og digitaliseringsprosesser ble sist evaluert i 2007, og det begynner å bli tid for en ny evaluering av etaten med særlig vekt på digitaliseringsfeltet, der utviklingen går raskt (Riksarkivaren 2014). Like fullt fremhever Kulturutredningsutvalget (NOU 2013:4) at det siden 2005 har skjedd store fremskritt på arkivfeltet både med hensyn til digital bevaring og formidling av kulturarv.

Nasjonalbibliotekets hovedaktiviteter er å sikre nasjonale minner gjennom å lagre og bevare pliktavlevert materiale, konservere, systematisere og digitalisere historisk materiale og sørge for en kontinuerlig tilvekst i samlingen. Nasjonalbiblioteket har siden 2009 også vært ansvarlig for utvikling av digitale bibliotekjenester ved folkebibliotekene. Etaten står dessuten sentralt i digitaliseringsarbeidet knyttet til kulturarv. Heller ikke Nasjonalbiblioteket har blitt evaluert på lenge. Norsk bibliotekforening (2013) etterlyser en evaluering av virksomhetens rolle som strategisk utviklingsaktør for biblioteksektoren. Kulturutredningsutvalget (NOU 2013:4) ser behov for å utvikle en digital infrastruktur for folkebibliotekene. Utvalget etterlyser mer aktiv involvering fra

³² SAMDOK står for samlet dokumentasjon.

Kulturdepartementets side, høyere statlige og kommunale bevilgninger til formålet og høyere ambisjonsnivå for utvikling av digitale fellesløsninger og e-bokutlånstilbud.

I 2014 hadde Nasjonalbiblioteket digitalisert 2,5 millioner digitale objekt, og målsetningen er full digitalisering. Etaten fremhever blant annet deltakelse i erfaringsoverføringer med andre vestlige land og stordriftsfordeler i digitaliseringen av ulike bibliotekstjenester som viktige suksessfaktorer i sitt arbeid. Ifølge Nasjonalbiblioteket begynner nå eget digitaliseringsarbeid å bære frukter i form av formidling, tjenesteutvikling og infrastruktur på knyttet bibliotekene på nett. Etaten etablerte i fjor et nytt felles biblioteksøk og er i ferd med å lansere en ny enhetlig struktur for informasjonsbehandling knyttet til metadata (Nasjonalbiblioteket 2014). Forskningslitteraturen er i stor grad digitalisert, men kan likevel tilgjengeliggjøres og kommersialiseres. En internasjonal ekspertgruppe nedsatt av Forskningsrådet (2011) finner at det er potensial i økt kommersialisering og tilgjengeliggjøring av IKT-forskningen. Utvalget foreslår å innføre insentivsystemer for å få dette til.

Mange offentlige etater besitter registerbasert og undersøkelsesbasert statistikk på sine forvaltningsområder, som de produserer og mottar. Det samme gjør en rekke private aktører på sine virkeområder. Digitalisering av statistikk gjør det både enklere å få oversikt over disse dataene og leder til at de blir mer tilgjengelig. I sin IT-strategi for 2014 til 2017 setter Statistisk sentralbyrå (2014) som mål å sikre høy brukervennlighet i sine IT-systemer, god koordinering i sine delsystemer, optimalisering av egen IT-drift og avsetting av tilstrekkelig ressurser til IT internt.

5.8. Offentlige IKT-investeringer

Offentlige IKT-investeringer har for ofte ikke hatt de effektiviseringsgevinstene man hadde håpet på, samtidig som omstillingskostnadene gjerne er betydelige. Offentlig sektor i Norge bruker flere milliarder kroner årlig på IKT-investeringer. Erfaringer viser imidlertid at IKT-investeringer ofte ikke avler de forventede gevinstene. Ward og Daniel (2008) finner for eksempel at 57 prosent av virksomhetene de undersøkte hadde mindre enn halvparten av de forventede gevinstene. Eksempler på systemer for kvalitetssikring er regime for kvalitetssikring av beslutningsgrunnlaget og prosjektplanen i Danmark, regime for programstyring etter beste praksis-prinsipper i Storbritannia og Difis anbefalte prosjektmodell for gjennomføring av digitaliseringsprosjekter i offentlige virksomheter, Prosjektveiviseren.³³ Det fins begrenset med empiri på gevinstrealisering av offentlige IKT-investeringer i Norge (Flak 2012).

Generelt vil endringer og investeringer i IKT-løsninger bidra til en reduksjon i kostnader. Kostnad av å ikke innføre nye systemer vil både være forbundet med drift av aldrende IKT-systemer og med tjenestene som er mindre effektive enn hva de potensielt kunne vært ved hjelp av gode IKT-løsninger. Likevel er det viktig at IKT ikke bare skal bidra med en kostnadsreduksjon, men også som en frigjøring av ressurser til å møte en økende oppgavebyrde og en mulighet for nye tjenester. Dette gjelder spesielt for offentlig sektor der oppgavebyrden forventes økende, men det er forventet lite økning i ressurser. Sintef (2014) finner at kompleksiteten i form av bredden i de største offentlig investeringsprosjektene er for stor. Forskningsstiftelsen anbefaler derfor å stykke dem opp for å redusere totalkostnaden og fokusere mer på kompleksiteten i endringsprosesser i det offentlige som involverer IKT.

³³ Modellen er en modifikasjon av PRINCE2, Projects in Controlled Environments, en sertifisering for prosjektledelse basert på metode for effektiv prosjektledelse.

Større IKT-prosjekter på over 750 millioner kroner går i dag i gjennom en konseptvalgutredning (KVU), og blir kvalitetssikret i planleggingsprosessen (KS1) og før forslag legges frem for Stortinget (KS2). Bremnes, Kristoffersen og Sandsmark (2011) finner at konseptvalgutredninger i Finansdepartementets kvalitetssikringsregime for store statlige investeringer ikke nødvendigvis er like godt egnet for IKT-investeringer som for andre statlige investeringer. utfordringer forskerne trekker frem vedrører kompleksiteten knyttet til å definere ulike IKT-konsepter, metodiske utfordringer knyttet til usikkerhet ved fremtidig teknologiske utvikling og kvantifisering av nytte- og kostnadssiden. Antakelig bør KS-ordningens effekt på IKT-området evalueres nærmere på sikt. Mulige tiltak kunne vært å legge mer vekt på IKT-kompetanse i valg av kompetansemiljø for kvalitetssikring av investeringene på IKT-feltet, forsøk på utnyttelse av stordriftsfordeler ved digitalisering av ulike offentlige etater og å senke grensen for investeringer som omfattes av ordningen.

Rambøll (2014) avdekker at offentlige virksomheter opplever manglende finansieringsevne som et hinder for å foreta lønnsomme IKT-investeringer, særlig av mellomstor størrelsesorden. Ifølge konsulentselskapets undersøkelser opplever virksomhetene selv at satsningsprosessen er uklar blant annet på grunn av at politiske vurderinger ligger i grunn for profileringen. Virksomhetenes oppfatning er at satsningsforslagsprosessen øker kompleksiteten av IKT-prosjekter. Videre finner Rambøll at totalrammer bidrar til trygghet og forutsigbarhet, og at muligheten til å overskride budsjett mot tilsvarende innsparing i løpet av de tre følgende budsjettår ikke benyttes. Særlig i prosjekter med et regulatorisk utgangspunkt stilles det i for liten grad krav til effektivisering og kvalitetsforbedringer. Konsulentselskapet peker også på at andre land stiller større krav til virksomhetene før IKT-prosjekter blir gjennomført. De finner at gevinstpotensialet ved IKT-prosjekter i for liten grad blir realisert. For å øke gevinstrealiseringen foreslår Rambøll løpende dialog, kontinuerlig gevinstarbeid og bedret IKT-kompetanse på ledelsesnivå, samt tværgående finanserings- og gevinstrealiseringsmodeller, med virke både i statlig og kommunal sektor.

Difi (2013a) undersøker suksesskriteriene ved digital endringsledelse ved å studere Perform-prosjektet i Statens Pensjonskasse og EFFEKT-programmet i Utlendingsdirektoratet. Direktoratet finner at tydelig toppledelse, daglig oppfølging på mellomledelsesnivå, bred forankring internt og i overordnet departement, samt klar ansvarsfordeling, planer og mål, utgjør viktige suksesskriterier.

5.9. Offentlige digitale innkjøp

I 2008 opprettet Regjeringen Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi), blant annet med sikte på å heve kompetansen og bedre informasjonsspredningen ved offentlige innkjøp. I Agenda Kaupang og A2 (2014) sin evaluering av Difi får direktoratet gode skussmål på det digitale innkjøpsfeltet. Likevel har Menon og andre rapporter om offentlige innkjøp påpekt at det trolig er et særlig gevinstpotensial knyttet til innkjøp av IKT. Potensialet ligger i at ustrakt bruk av IKT kan gi produktivitetseffekter og at en profesjonalisering av innkjøpsprosessene, derunder økt IKT-kompetanse, kan gi mer vellykkede innkjøp (se for eksempel Fjose med flere 2014, NOU 2013:2, Fjose, Lunde og Wifstad 2013, Oslo Economics 2013 og Fjose, Lunde og Mellbye 2012).

Digiutvalget (NOU 2013:2) hevder det i tillegg vil være nødvendig å heve kunnskapsnivået på IKT også blant folk som ikke er IKT-spesialister for å sikre effektive offentlige innkjøp. Oslo Economics (2013) foreslår økt bruk av e-handel og et eget leverandør-, avtale- og konkurranseregister som tiltak for å standardisere og derved effektivisere innkjøpsprosessene. Samtidig er det viktig å være klar over at det ikke står på mangel på vilje til rekruttering av IKT-spesialister i det offentlig; det er heller snakk om utfordringer i evnen, jamfør delkapittel 5.12.

I Storbritannia har man gått for en løsning for å effektivisere offentlige aktørers innkjøp av IKT- og konsulenttenester innen skytjenester og infrastrukturtenester. I Norge kan dette for eksempel gjøres gjennom en

innkjøpsenhet med ansvar for prekvalifisering. En slik løsning vil først og fremst kunne forenkle anskaffelsesprosessen for offentlige virksomheter, men kan være til hinder for skreddersøm og priskonkurranse (NOU 1:2015). Opprettelsen av Statens innkjøpscenter ligger inne i Regjeringens statsbudsjettforslaget for 2016 og vil kunne bidra til effektivisering av innkjøpsområdet i Staten.

I sitt innspill til Produktivitetskommissjonen foreslår IKT-Norge (2015) for regelverket for offentlige anskaffelser å erstatte detaljerte kravspesifikasjoner med behovsbeskrivelser og økt bruk av dialog og forhandlinger. Interesseorganisasjonen ønsker også større grad av ansvar og risikodeling i standardavtalene for innkjøp. Difi (2013c) viser at svært mange digitale tjenester for innbyggere i praksis er «skjema på nett» og konkluderer med at potensialet for økt digitalisering er stort.

5.10. Digitaliserte offentlige brukertjenester

I digitalisering av offentlige brukertjenester ligger det betydelig potensial ved både effektivisering i bruken av innsatsfaktorene i produksjonen og i heving av kvaliteten på tjenestene. Produktivitetskommissjonen (NOU 1:2015) nevner at digitalisering av offentlig sektor vil ha positive effekter for brukere i form av lavere ressursbruk på rapportering og innsending av søknader til det offentlige og bedre informasjonsdeling, raskere svar, i tillegg til at mer effektiv organisering potensielt kan gi forbedrede og nye tjenester. Norge ligger foran på mange felt, for eksempel på elektroniske selvangivelser. OECD-tall viser at innkrevingskostnadene per skattekrone i Norge har falt fra 0,7 prosent i 2005 til 0,5 prosent i 2009, mot et gjennomsnitt på én prosent i OECD.

I en lønnsomhetsanalyse for arbeidsgivere ved innføringen av A-ordningen og elektronisk skattekort finner PwC (2013) at A-ordningen vil være lønnsom med årlige forventede besparelser på mellom 88 og 1 128 millioner kroner. For elektronisk skattekort ligger samme estimat på 8 til 69 millioner kroner. Denne gevinsten kommer fra redusert tidsbruk hos arbeidsgivere. Dette sier noe om mulighetsrommet ved å effektivisere det offentlige ved hjelp av tekniske løsninger for næringslivet. Menon og Vivento ved Ulstein med flere (2015) konkluderer med at endringsprosjektet PERFORM ved Statens pensjonskasse ble gjennomført effektivt med tiltenkt gevinstrealisering for både etaten og de digitale tjenestebrukene. Dilmegani, Korkmaz og Lundqvist (2014) foreslår å omorganisere offentlige tjenester i samråd med sluttbrukeren og trekker frem det nederlandske implementeringsprogrammet i-NUP som et vellykket eksempel.³⁴ I sin høringsuttalelse til Produktivitetskommissjonen foreslår IKT-Norge (2015) å fremme digitale betalingsordninger i det offentlige. Difi (2014c) legger ambisiøse mål for ID-portalen fra 2015 til 2020 med e-ID-tjenester, brukerretting og profesjonalisering som utvalgte strategiske satsningsområder.

Flere rapporter dokumenterer de eldres ønsker om å delta i samfunnet og utfordringer med å delta digitalt (Difi 2014b, 2014d og Slettemeås 2014 med ytterligere dokumentasjon i Statistisk sentralbyrås statistikk for IKT-bruk i husholdningene). 74 prosent av de eldre på 61 år eller mer har i dag tilgang til datamaskin med internett, mens 37 prosent har tilgang til nettbrett og 37 prosent har tilgang til smarttelefon. «Yngre eldre» og menn benytter seg av de tre plattformene mest (Slettemeås 2014). Difi (2014b) finner at eldre jevnt over ønsker å delta i det digitale arbeidet, men at terskelen er høy. Direktoratet konkluderer med at de som ikke deltar i digitaliseringssamfunnet må vies mer oppmerksomhet i digitaliseringsarbeidet. Like fullt er flertallet av

³⁴ Nederland lanserte i 2011 i-NUP (engelsk: *National Implementation Program for e-forvaltning Services*), en bred statlig implementeringsplan for digitale tjenester i det offentlige for å heve kvaliteten på offentlige brukertjenester og effektivisere bruken av innsatsfaktorer i produksjonen. Programmet legger blant annet vekt på informasjonsflyt i offentlig sektor og bistår kommuner i utvikling av det digitale tjenestetilbudet gjennom kunnskapsutveksling, standardisering og brukermanualer (Dilmegani, Korkmaz og Lundqvist 2014).

befolkningen aktive (Difi 2014d med ytterligere dokumentasjonen i Statistisk sentralbyrås statistikk for IKT-bruk i husholdningene). Utfordringene knyttet til IKT-bruken til eldre og grupper med spesielle behov legger i noen tilfeller begrensninger for hvor rask man kan gå fram i digitaliseringsarbeidet.

Digiutvalget (NOU 2013:2) viser til at digitale ID-er er tilgjengelig for så godt som alle privatpersoner i Norge og anbefaler fullskala utrulling av digitale tjenester i det offentlige basert på ID-porten som neste digitaliseringstrinn for brukertjenester. Videre tar utvalget til orde for at offentlig data i større grad deles gjennom et programmeringsgrensesnitt³⁵ uten bruksbegrensninger. Utvalget foreslår at geografiske, metrologiske, trafikk-relaterte, økonomiske og andre statistiske data brukes til å utvikle digitale brukertjenester, eksempelvis ved at sanntidsdata kan gi bedre ruteopplysninger i kollektivtrafikken. Både McKinsey ved Dilmegani, Korkmaz og Lundqvist (2014) og Digiutvalget (NOU 2013:2) fremhever rekruttering av digital kompetanse som nøkkelfaktorer for å få sving på digitaliseringen i offentlig sektor. Førstnevnte peker på Sør-Korea som et eksempel der offentlige myndigheter har lyktes med å gjøre seg attraktiv på kompetansearbeidsmarkedet i konkurransen med det private.

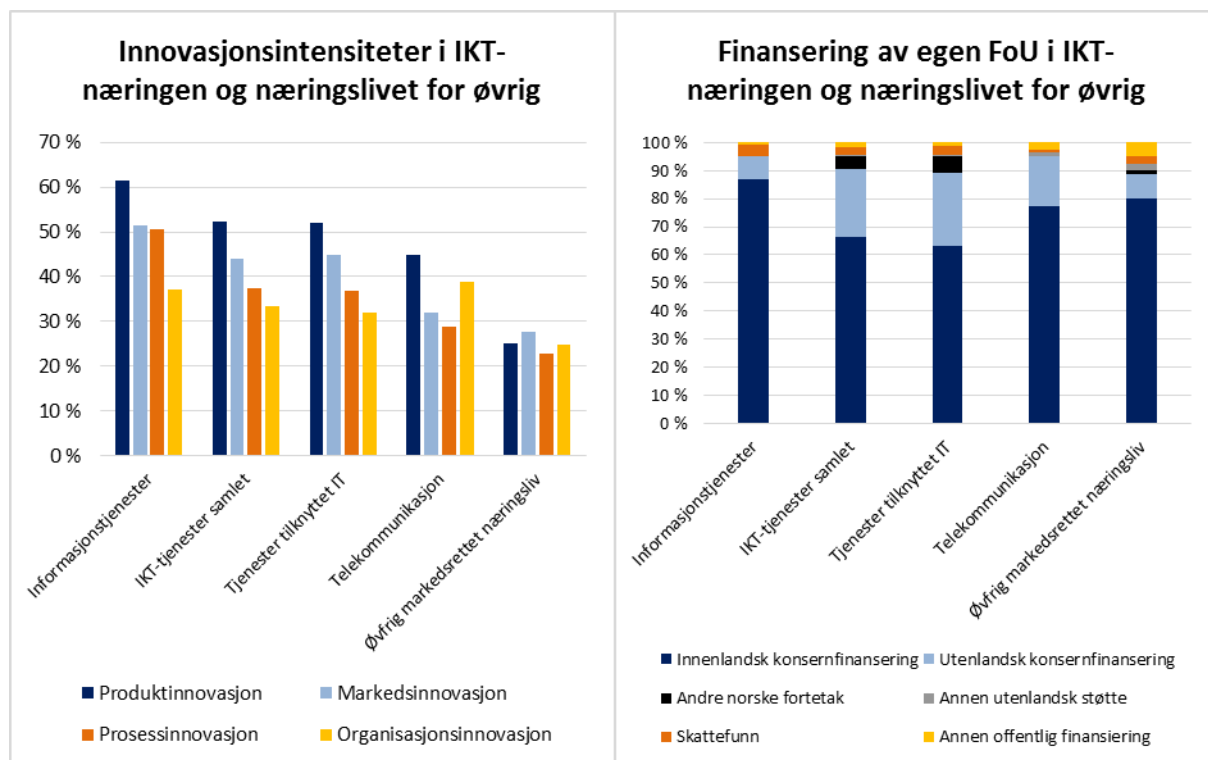
Sosiale medier representerer en ny måte for det offentlige å være i kontakt med innbyggere, organisasjonslivet og næringslivet på. Vi så i delkapittel 2.1 at det offentlige var relativt aktivt på sosiale medier som Facebook og Twitter i forhold til næringslivet, og at image- og produktutvikling, rekruttering og kundekommunikasjon var de viktigste formålene for aktiviteten. Difi (2012) evaluerte bruk av sosiale medier i det offentlige og fant at offentlige myndigheter mangler strategier, retningslinjer og effektvurdering for bruk av sosiale medier. Som svar på sin egen evaluering har Difi innført retningslinjer og oppdatert sin veileder for bruk av sosiale medier i det offentlige. Sosiale medier er i kontinuerlig utvikling, hvilket impliserer at regelverket og rådgivningstjenesten må utvikles kontinuerlig.

5.11. Forskning og innovasjon på IKT-feltet

Innen forskning og innovasjon i næringslivet er både IKT-næringen og IKT-prosjekter overrepresentert. Ifølge Statistisk sentralbyrå ved Langhoff (2014) utgjorde næringslivets IKT-relaterte driftskostnader for forskning og utvikling 8,8 milliarder kroner i 2012, 45 prosent av samlede driftskostnader til forskning og utvikling. Av disse foregikk 64,8 prosent i IKT-næringen og 35,2 prosent i næringslivet for øvrig, da særlig tjenesteyting. Ifølge Statistisk sentralbyrås innovasjonsstatistikk driver langt flere IKT-tjenestebedrifter med innovasjon enn det profittrettede næringslivet for øvrig, uavhengig av innovasjonsform. Det fremgår av Figur 5-1 a) under.

³⁵ Engelsk: *Application programming interface (API)*

Figur 5-1 a) Innovasjonsintensiteter i IKT-næringen og næringslivet for øvrig i perioden 2012 til 2014 (t.v.) og b) egeninnovasjonsfinansiering i IKT-næringen og næringslivet for øvrig i 2013.³⁶ Kilde: Statistisk sentralbyrå (2015) og Menon (2015)



Til tross for sin høye innovasjonskraft mottar IKT-virksomheter relativt lite i innovasjonsstøtte i forhold til annen næringsvirksomhet, hvilket fremgår av Statistisk sentralbyrås forsknings- og utviklingsstatistikk og er illustrert i Figur 5-1 b) over. Riktignok drar noen enkelt næringer som er gjenstand for aktiv næringspolitikk opp det offentlige bidraget til øvrig markedsrettet næringsliv, men støttenivået til IKT-næringen er likevel relativt lavt.

En internasjonal ekspertgruppe nedsatt av Forskningsrådet (2012) evaluerte grunnforskningen på IKT-feltet. Komiteen finner at kvaliteten på norsk IKT-forskning holder et høyt nivå og at norske miljøer er ledende på flere felt. Likevel finner de at investeringene i IKT-forskning er små, både med tanke på feltets viktighet og sammenliknet med andre vestlige land. Komiteen peker også på at Norge ikke hadde en egen strategi for forskning og utvikling på IKT-feltet på daværende tidspunkt. Like før forrige regjering gikk av lanserte den en ny strategi for forskning og innovasjon på IKT-feltet fra 2013 til 2022 (Stortingsmelding 23 2012–2013), der det ble fremhevet at IKT-feltet må løftes i forsknings- og innovasjonspolitikken. Et oppfølgingsutvalg oppnevnt av Forskningsrådet (2013) anbefalte styrking av doktorgradsutdanningen, sikring av et nytt forskningsprogram for IKT, etablering av et eget forskningsprogram for informasjonssikkerhet og at ordningen for Sentre for forskningsdrevet innovasjon (SFI) tas i bruk i adresseringen av IKT-utfordringer i offentlig sektor. I sitt høringsbrev til Produktivitetskommissjonen nevner Forskningsrådet (2014) IKT som en sektor som kan ha nytte av større innsats.

I Menons evaluering av Innovasjon Norges låneordninger fremgår det at kun en promille av lavrisikolånene til næringslivet utenom primærnæringene går til media og IKT-tjenester. I den grad næringsgrupperingen får

³⁶ Ekskluderer finansiering fra petroleumsselskapene.

risikolån er de landsdekkende og i liten grad fra distriktpotten (Grünfeld med flere 2013b), hvilket henger sammen med at næringen primært befinner seg i sentrale strøk, jamfør delkapittel 4.1 om IKT-næringen. I sin evaluering av Innovasjon Norge konkluderer Econ Pöry, Damvad og Agenda Kaupang (2010) med nettopp dette og argumenterer for en splittelse av virksomheten. Like fullt finner Damvad og Menon (2012) at de næringsrettede virkemidlene som er rettet mot innovasjon og forskning i stor grad ser IKT- og media-næringsgrupperingens voksende betydning for norsk økonomi. Rapporten finner at IKT og media kommer godt ut når man korrigerer for aktiv næringspolitikk mot blant annet landbruk og distriktpolitikken.

Et eksempel på et tiltak som i noe mindre grad er drevet av distriktpolitikk og næringsspesifikk politikk er programmet «*Norwegian Innovation Clusters*». Programmet eies i felleskap av Innovasjon Norge, Forskningsrådet og Siva, og støtter næringsklynger innen IKT, så vel som innen andre felt. Det er likevel et paradoks at IKT-næringen i Oslo og Akershus ikke har søkt på programmet, i kraft av å være en av landets aller sterkeste næringsklynger. Mulige grunner kan være sterk konkurranse mellom aktørene i hovedstadsregionen, ønsker om å samle næringen nasjonalt og at hele landet skal stille seg bak næringen og at virkemiddelapparatet for øvrig er nokså distriktsorientert.

5.12. IKT-kompetanse

Digiutvalget (NOU 2013:2) er bekymret for at manglende IKT-kompetanse generelt kan bidra til lavere verdiskapingsutvikling. Utvalget påpeker i tillegg et særlig behov for kompetanseheving på informasjonssikkerhet ettersom trusselbildet stadig har forverres. I delkapittel 2.2 så vi at det for høyere utdanning innen IKT var betydelig gap mellom antall søkere og antall planlagte studieplasser, og antall realiserte studieplasser og antall planlagte studieplasser. Samtidig sliter særlig det offentlige, men også IKT- og mediebedrifter, med å rekruttere IKT-spesialister. Rambøll (2014) fremhever kompetanse hos ledere som spesielt viktig for å realisere gevinstpotensialet til IKT-prosjekter. Både rekrutteringsutfordringene for IKT-personell og den store etterspørselen etter studieplasser indikerer at det utdannes for få innenfor IKT-feltet i Norge i dag. I tillegg representerer underdimensjoneringen av utdanningssystemet på IKT-feltet et problem i seg selv, da det er nærliggende å tro at det vi gå ut over studiets kvalitet og føre til økt frafall. Det kan virke som om utdanningssystemet er ikke tilstrekkelig tilpasset nye utdanningsfelt med betydelig etterspørselsvekst som IKT. En internasjonal ekspertgruppe nedsatt av Forskningsrådet (2011) finner at IKT-utdanningen i Norge bør koordineres og at doktorgradsutdanningen på IKT-feltet bør styrkes.

Dagens konjunktursituasjon med relativt mange arbeidsledige på IKT-feltet letter riktignok presset noe på kort sikt. Framskrivninger av tilbud av og etterspørsel etter IKT-kompetanse foretatt av Damvad og Samfunnsøkonomisk Analyse (2014) tyder like fullt på at behovet for IKT-utdannede vil fortsette å vokse fremover. Utfordringer knyttet til knapphet på IKT-spesialister vil trolig være et viktig tema som må adresseres i IKT-politikken og den høyere utdannings-politikken i årene fremover.

I flere rapporter om offentlige digitale innkjøp påpekes det behov for økt digital innkjøpskompetanse (se for eksempel Fjose med flere 2014, NOU 2013:2, Fjose, Lunde og Wifstad 2013, Oslo Economics, Oeconomica og First Ventura 2013 og Fjose, Lunde og Mellbye 2012). Samtidig anslår Statistisk sentralbyrås i årets undersøkelse IKT-bruk i staten at 49,8 prosent av de statlige virksomhetene har forsøkt å rekruttere IKT-spesialister i løpet av det siste året og 39,5 prosent av de statlige virksomhetene har hatt opplevd problemer med rekrutteringen. Dette kan tyde på at det offentlige trenger et image-løft og lønnsløft på IKT-feltet for å kunne bli en mer attraktiv arbeidsplass for IKT-spesialister. Alternativt kan det offentlige leie inn ekstern kompetanse, hvis rekrutteringen

viser seg vanskelig eller behovet for IKT-kompetanse fluktuierer relativt mye. Heving av utdanningsnivået på IKT-feltet er også en mulighet.

Når det gjelder grunnutdanningen og den videregående utdanningen, er det viktig i hvilken grad IKT-bruk skal behandles i egne fag og i hvilken grad digitale hjelpemidler med tilhørende hjelpemidler skal tas i bruk i andre fag. Denne problemstillingen bør etter vårt skjønn utredes nærmere. Kritikerne mot egne IKT-fag vil peke på at teknologier innen IKT rask vil utdateres, mens tilhengerne vil peke på at IKT-kompetanse vil være overførbart til andre kontekster. Forutsetningene for dette vil endre seg etter hvert som nye IKT-vinninger dukker opp og mulighetene for tilpasninger til konkrete lærings situasjoner blir bedre. Økt IKT-bruk på grunnskolen og videregående skole kan bidra til økt læringsutbytte i hvert enkelt fag, høyere motivasjon, bedre evne til informasjonsinnsamling og heving av digital kompetanse. Like fullt fører det også med seg enkelte potensielle utfordringer som må håndteres, derunder mer distraksjon og at andre læringsmetoder velges bort. Digiutvalget (NOU 2013:2) er blant de som mener at IKT-satsningen for barn og unge bør styrkes ved flere IKT-fag på videregående skole og innføring av et valgfag i programmering på ungdomsskolen. Videre ønsker utvalget mer vektlegging av teknologisk innovasjon og allmenn forståelse av teknologisamfunnet i undervisningen.

Heving av IKT-kompetanse blant barn og unge stiller også høyere kompetansekrav til lærere på IKT-feltet i form av mer vekt på IKT-lærerutdanningen og etterutdanning i IKT for lærere. Når det gjelder digital kompetanse i lærerutdanningene finner Tømte, Kårstein og Olsen (2013) ved NIFU at temaet har svak ledelsesforankring og i mange tilfeller er avhengig av ildsjeler blant næringene. Videre finner forskerne at man mangler en helhetlig tilnærming til digital kompetanse og en faglig profil på området i lærerutdanningene.

Det er også behov for kompetanseheving blant den voksende befolkningen som ikke er spesialisert i IKT. Som vi så i delkapittel 2.2 gir relativt mange norske selskaper IKT-opplæring til sine ansatte. Damvad (2015) finner at institusjonalisert samarbeid blant annet mellom myndigheter, bibliotekene, frivillighetssentraler og NAV kan understøtte kompetanseheving blant frivillige aktører.

5.13. IKT-relatert næringspolitikk

Næringspolitikken på IKT-området handler i dag mye om å rette opp uheldige konkurransevridende ordninger, da spesielt i form av nettverksnøytralitet og konkurranse på nettverksrettede markeder og plattformnøytralitet på medieområdet.³⁷ På medieområdet er denne politikken i tråd med Digiutvalget (NOU 2013:2). Utvalget anbefaler opphøring av støtteordninger som favoriserer aktører i medienæringen og andre kulturnæringer på tradisjonelle plattformer over aktører på digitale plattformer. Digiutvalget tar generelt til ordet for en bredere gjennomgang av virkemidler rettet mot IKT-sektoren.

Innenfor telekom er det også viktig med konkurransestimulering og forebygging av opphoping av markedsmakt på infrastrukturmarkedene. OECD (2015) påpeker at konkurransen i de digitale markedene blir utfordret av flere teknologiske skift, deriblant integrasjon av nye forretningsmodeller for telekom-leverandører og nye internettaktører. Organisasjonen fremhever derfor viktigheten av reguleringsmyndighetenes rolle som tilrettelegger for sunn konkurranse, gjennom å sikre lave inngangsbarrierer og et nøytralt regelverk, uten at det går ut over innovasjon og allerede opererende aktørers konkurranseevne.

³⁷ Mediestøtteordningen begrunnes gjerne ut ifra argumentasjon om kulturelt mediemangfold og folkeopplysning, men har hatt en bivirkning ved at den gir tradisjonelle medier et konkurransefortrinn vis-à-vis medier som utelukkende operer på digitale plattformer.

Senkningen av el-avgiften for bedrifter med servere over 5 MW kan bidra til å tiltrekke større datasentra til Norge, som igjen kan være positivt for norsk verdiskaping på IKT-feltet. Elektrisitet er allerede relativt billig i Norge som følge av rikelig med vannkraft, samt overføringsfriksjoner på nettet og begrensninger i overføringskapasiteten. Tiltaket gir riktignok en kunstig konkurransefordel for større datasentre kontra mindre datasentre, og velter strømgregningen over på andre. Forslaget ligger inne i forslag til statsbudsjett for 2016. Fra før av har Danmark en liknende ordning, hvilket blant annet medførte at Microsoft valgte Danmark som lokalisering i Nord-Europa fremfor Norge.

Mye av den virkningsfulle aktive næringspolitikken som påvirker IKT-feltet foregår like fullt på andre næringsområder og har et negativt fortegn. Bruvoll med flere (2011) argumenterer for at den aktive næringspolitikken på en rekke andre områder svekker IKT-næringens vekstkraft gjennom at tilgangen på kompetanse og kapital blir dårligere. Vi stiller oss generelt bak disse vurderingene og bekymringene. Generelt bør eventuelle unntak fra hovedregelen om næringsnøytralitet være begrunnet i markeds- eller styringsvikt.

5.14. IKT-Infrastruktur

Vi vil i dette delkapittelet rette søkelyset mot politikken og forvaltningen på IKT-infrastruktur-feltet med fokus på bredbånd og mobilnettet. Vi referer til kapittel 3 for en gjennomgang av IKT-infrastrukturen i Norge. Det går også en trend i retning av digitalisering av annen type infrastruktur og da elektrisitetsnettet især, men vi har ikke fokusert på det her. Senkning av el-avgiften på servere over 5 MW for å øke lokaliseringattraktiviteten for store datasentra er diskutert nærmere i delkapittel 5.13 over.

Digiutvalget (NOU 2013:2) beskriver målene for norsk bredbåndpolitikk som lite ambisiøse i forhold til andre land. Dilmegani, Korkmaz og Lundqvist (2014) hevder en bred statlig budsjettkoordinering av IKT-investeringer og trekker frem Danmark som et eksempel der en slik koordineringspolitikk er vellykket.

Utfordringer bredbåndsutbygginger i bakken knyttet til Regelverket for gravearbeidet er til hinder for bredbåndsutbyggingen i Norge. Digiutvalget (NOU 2013:2) beskriver politikken som dårlig til å tilrettelegge for utbygginger, blant annet ved rigide og varierende kommunale regler for gravning og begrenset tilgangen til bruk av eksisterende master og byggmasse. Det fremhever potensialet som ligger i mikrogravning. Trolig vil forenkling av regelverket knyttet til utgravninger med mer fokus på tilrettelegging og samordning av regelverkene mellom kommuner stimulere til mer bredbåndsutbygging. Mangelen på registrering av ledninger i bakken er en problemstilling som adresseres i Oslo Economics (2015). Konsulentselskapet finner grunnlag for å etablere en database som registrerer ledningsinformasjon og tillater effektiv deling av den innsamlede informasjonen. Samtidig vil mobile overføringsteknologier trolig fortsette å bli mer konkurransedyktige relativt til bredbånd, mens mobiler og andre digitaliserte gjenstander vil kreve større overføringskapasitet. Begge deler peker mot at basestasjoner får mer betydning i IKT-infrastrukturen.

I hvilken grad det offentlige velger å subsidiere infrastrukturutbygging for bredbånd i grisevredte strøk vil være avgjørende for det digitale infrastrukturens skille mellom by og land. Pedersen, Lindhjem og Rasmussen (2012) finner at nytten av utbygging av bredbånd i distriktene på kort sikt ikke har veldig store effekter, foruten områdene der hastighetene er lavest. Med referanser til litteraturgjennomgangen om IKT-infrastruktur i delkapittel 3.2 bør det tillegges at høyere hastighet gjerne gir grunnlag for produktinnovasjon på programvaresiden og mer avansert IKT-bruk. Utviklingen forsetter å gå i retning av behov for stadig høyere hastigheter med tunge nettskyløsninger og ekstern tilkobling til servere med avanserte programvarer.

Som regulator av e-infrastrukturmarkedene kommer Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) til å fortsette å spille en viktig rolle for stimulering til konkurranse og sikring av et nettverksnøytralt reguleringsrammeverk. Med bakgrunn i Telenors sterke markedsposisjon på grossistmarkedet for mobiltelefoni har NOK varslet pålegg om særskilte konkurransestimulerende forpliktelser gjennom tilrettelegging for utbygging av konkurrerende mobilnett og ved å gi aktører uten eget nett tilgang til Telenors nett med mulighet til å konkurrere effektivt med rimelige tilgangsprising. NKOM vil også forsøke å legge til rette for utbyggingen av et tredje landsdekkende mobilnett, ved siden av Telenor og TeliaSonera sine. Etter at TeliaSonera kjøpte Tele2 og Ice overtok deler av Tele 2 sitt infrastruktur er selskapet det nærmeste man har en tredje aktør, men det er fortsatt et godt stykke igjen, og Ice vil være avhengig av tilgang til de andre aktørenes nett enn så lenge. Etter hvert som trafikken på hovednettet øker, vil relevante beslutningstakere måtte ta stilling til i hvilken grad NKOM skal sette av kapasitet til nødnettet.

6. Appendiks A: Oppsummering av bakgrunnstudier

Dette appendikset oppsummer fire bakgrunnstudier utført i forbindelse med rapporten. Disse er:

- Oversiktsbilde over norsk økonomi i delkapittel 6.1, utdypet i appendiks AB i kapittel 7
- Kjennetegn ved IKT i delkapittel 6.2, utdypet i appendiks C i kapittel 8
- Sentrale IKT-trender som drivere for den økonomiske utviklingen i delkapittel 6.3, utdypet i appendiks D i kapittel 9
- Oversikt over IKT-politikken og IKT-forvaltning i Norge i delkapittel 6.4, utdypet i appendiks E i kapittel 10

6.1. Oversiktsbilde over norsk økonomi

Oljeprisfallet høsten 2014 har ført Norge inn i en nedgangskonjunktur. Mens næringslivet for vel et år siden skrek etter ingeniører og IKT-spesialister, melder NAV nå om betydelig ledighet innenfor ingeniørfaglige og IKT-relaterte yrker. Samtidig bidrar en svak norsk krone til å stimulere konkurranseevnen til øvrig norsk eksportrettet næringsliv. Som Produktivitetskommisjonen påpeker (NOU 1:2015) har Norge hatt en relativt svakt produktivitetsvekst etter finanskrisen. Like fullt bedrer bildet seg noe når man tar hensyn til kvalitetsforbedringer. Som følge av det relativt høye kostnadsnivået har store deler av det eksportrettede næringslivet rettet sitt fokus mot innovasjonskonkurranse og kvalitet, hvilket har medført at de har kunnet ta høyere priser enn sine utenlandske konkurrenter. Mange næringer har i senere år styrket sin konkurranseevne og tatt markedsandeler, men det er også flere eksempler på næringer som har tapt terreng i de internasjonale markedene. Makroprognoser tilsier en sakte, men sikker, bedring av norsk økonomi frem mot 2020.

6.2. Kjennetegn ved IKT

IKT er ikke som andre teknologier. De preges derimot av noen særegne egenskaper. For det første omtales IKT gjerne som en generell bruksteknologi, iden forstand at teknologien kan anvendes for svært mange formål. Andre eksempler på er dampmaskiner, elektrisitet, eksplosjonsmotoren og bioteknologi. Generelle bruksteknologier har jevnt over stort potensial for å bidra til økonomisk vekst. For det andre er IKT-goder nettverksgoder, hvilket innebærer at nytten av godene øker med bruken av den. For det tredje kan IKT brukes til å produsere digitale goder, som ikke kan produseres på annen måte. Slike goder kan reproduseres uten at det gir ekstra kostnader. Disse egenskapene ved IKT indikerer at omfattende innføring av IKT i økonomien bør gi store produktivetsgevinster. I tillegg preges IKT av enorme kvalitetsforbedringer over tid med tilhørende prisfall for hver generasjon av IKT-goder.

6.3. Sentrale IKT-trender som drivere for den økonomiske utviklingen

Teknologiutviklingen innen IKT fortsetter raskt fremover, både på hardware- og software siden. Datamaskiners prosesseringskraft bedres kontinuerlig og nettverkshastigheter blir stadig raskere. Dette gir nye muligheter, blant annet i gjennom «big data»-analyser og ekstern kjøring av tyngre programmer. Ikke blir visualiseringen av bilder og data skarpere og skarpere, men den blir også mer utbredt og kommer i nye former. IKT blir stadig mer anvendelig, blant annet gjennom digitalisering av gjenstander, såkalt «tingenes internett», og ved fremveksten av programvarer med åpen tilgang, som er gratis og alle i prinsippet kan delta i programmeringen av. På kommunikasjonsområdet forsetter nye kommunikasjonsmidler og sosiale medier å vokse frem. Videre ser man

en koordineringstrend i retning av hybride hardware-løsninger og omfattende koordinerte software-løsninger. Lagringskapasiteten blir i fremtiden konsentrert om skyløsninger med store sentraliserte servere. I tillegg blir informasjonssikkerhet viktigere, idet misbruk av mulighetene IKT blir mer vanlig og konsekvensene av feil blir mer omfattende. IKT bidrar til effektivitetsgevinster i økonomien både direkte gjennom mer effektive teknologier og indirekte gjennom frigjøring av arbeidskraft. På en annen side endres også verdiskapingsfordelingen, typisk til fordel for høytutdannede brukere av IKT og til ulempe for lavtutdannede sysselsatte som substitueres av digitale løsninger.

6.4. Oversikt over IKT-politikken og IKT-forvaltning i Norge

Norsk IKT-politikk og IKT-forvaltning er omfattende og kompleks. Den omfatter mange felter, inkludert stimulering til digitalisering i det offentlige, IKT-relaterte lovverk, informasjonssikkerhet, forvaltning av digital statistikk, forvaltning av digitale arkiv, offentlige IKT-investeringer, offentlige digitale innkjøp, digitalisering av offentlige brukertjenester, forskning og innovasjon på IKT-feltet, IKT-kompetanse, IKT-relatert næringspolitikk og IKT-infrastruktur. Som koordinerende aktører spiller Avdeling for IKT og Fornyning i Kommunal- og moderniseringsdepartementet og Direktoratet for forvaltning og IKT særlig sentrale roller.

7. Appendiks B: Oversiktsbilde over norsk økonomi

Oljeprisfallet høsten 2014 har ført Norge inn i en nedgangskonjunktur. Mens næringslivet for vel et år siden skrek etter ingeniører og IKT-spesialister, melder NAV nå om betydelig ledighet innenfor ingeniørfaglige og IKT-relaterte yrker. Samtidig bidrar en svak norsk krone til å stimulere konkurransevnen til øvrig norsk eksportrettet næringsliv. Som Produktivitetskommissjonen påpeker (NOU 1:2015) har Norge hatt en relativt svakt produktivitetsvekst etter finanskrisen. Like fullt bedrer bildet seg noe når man tar hensyn til kvalitetsforbedringer. Som følge av det relativt høye kostnadsnivået har store deler av det eksportrettede næringslivet rettet sitt fokus mot innovasjonskonkurranse og kvalitet, hvilket har medført at de har kunnet ta høyere priser enn sine utenlandske konkurrenter. Mange næringer har i senere år styrket sin konkurransevne og tatt markedsandeler, men det er også flere eksempler på næringer som har tapt terreng i de internasjonale markedene. Makroprognoser tilsier en sakte, men sikker, bedring av norsk økonomi frem mot 2020.

I dette kapittelet tar vi for oss IKTs rolle i den videre utviklingen i norsk økonomi frem mot 2020. Vi starter med å ta for oss dagens makroøkonomiske hovedtrekk i delappendiks 7.1. Deretter tar vi for oss utviklingen i produktivitet og konkurransevne for norsk næringsliv i delappendiks 7.2. Avslutningsvis i appendikset retter vi fokuset mot framtidssiktene i norsk økonomi frem mot 2020 i delappendiks 7.3.

7.1. Dagens makroøkonomiske hovedtrekk

I mange år har petroleumsnæringen og offshoreleverandørene vært en viktig drivkraft for vekst i norsk økonomi. I 2014 utgjorde maritim og offshore leverandørindustri 36,5 prosent av norsk industri målt i verdiskaping ifølge Menons foretaksdatabase.^{38, 39} Samtidig har næringen hatt en vesentlig høyere lønnsvekst enn næringslivet for øvrig. I perioden 2001 til 2012 faller lønnsveksten i industrien med 0,7 prosentpoeng om man utelater offshoreleverandørene – fra 4,4 prosent til 3,7 prosent. Med andre ord har lønnsveksten vært vesentlig høyere i offshore-rettet industri enn ellers (Grünfeld med flere 2013a). Like fullt har petroleumsnæringen og offshore leverandørnæringen lagt press på ressursene i økonomien og bidratt til en sterk krone.

Sensommeren 2014 gikk norsk økonomi inn i en klar konjunkturedgang. Oljeprisen begynte å falle. Fallet skyldtes flere faktorer, deriblant inntreden av amerikansk skiferolje, gjeninntreden av Libya på verdensmarkedet, OPECs beskyttelse av markedsandeler og svak etterspørselsvekst som følge av den internasjonale konjunktursituasjonen. Etter oljeprisfallet har også offshore-investeringene blitt betydelig redusert, og den mye omtalte todelingen av norsk økonomi har blitt mindre markant. Mens offshore leverandørnæring har slitt med sviktende etterspørsel, har eksportbedriftene fått positiv drahjelp av en svakere krone, lavere rente og bedre tilgang på arbeidskraft. På den annen side har mange husholdningers kjøpekraft blitt svekket som følge av svakere krone og høyere inflasjon, men dette motvirkes på aggregert nivå av realvekst i pensjonsutbetalinger og

³⁸ Menons foretaksdatabase omfatter om lag 95 prosent av norsk næringsliv. Den baserer seg på data fra Foretaksregisteret i Brønnøysund, som er bearbejdet av Bisnode og Menon. Menon har koblet på en rekke variabler i databasen, blant annet næringspopulasjoner som går på tvers av NACE-kodene i offentlig statistikk.

³⁹ Merk at vi her har benyttet standardmålet for verdiskaping, nemlig bruttoprodukt. Bruttoproduct til et studieobjekt tilsvarer summen av lønnskostnadene og bruttodriftsresultatene hos studieobjektet. Dette er strengt tatt intern bruttoverdiskaping – brutto fordi man ikke justerer bort kapitalstlet – og intern fordi man kun tar for seg de interne interessentene på produksjonssiden. Studieobjektet kan for eksempel være et selskap, et konsern, en næring eller en region. Bruttoproductet til et studieobjekt tilsvarer studieobjektets bidrag til bruttonasjonalprodukt, og summen av alle bruttoproduktene en økonomi tilsvarer landets bruttonasjonalprodukt.

lavere skattesatser (se for eksempel Statistisk sentralbyrå, 2015 for mer om dette). Videre sliter importbedrifter, eksempelvis innenfor handel og næringsmiddel, med den svake kronen.

Samtidig har arbeidsledigheten økt, spesielt innenfor tekniske og IKT-faglige yrkesretninger og for andre grupper av arbeidstakere som tidligere jobbet i maritimt- og offshore-rettet næringsliv. Siden oljeprisfallet begynte sensommeren 2014, har mer enn 20 000 stillinger i offshore leverandørnæring forsvunnet og ytterligere 16 000 kan miste jobben i nær fremtid, ifølge NAV (2015) sin ledighetsstatistikk. De generiske yrkesgruppene⁴⁰ har jevnt over lettere for å finne ny jobb enn spesialistene, men det tar likevel ofte lang tid før nye ledige får nytt arbeid. Dette gjelder spesielt i regionene som er hardest rammet av konjunkturedgangen, som Sørlandet og Sør-Vestlandet (ibid.). Samtidig bidrar økningen i arbeidsledige til at det blir vanskeligere for nyutdannede å få seg jobb, særlig innenfor maritime og offshore-relaterte utdanningsløp.

Internasjonalt er det tendenser til økonomisk uro i form av gjeldsproblemer i Sør-Europa, den humanitære krisen tilknyttet Syria og svakhetstegn i kinesisk økonomi. To positive utviklingstrekk er at den europeiske økonomien er på vei ut av krisetidene, og at amerikansk økonomi viser en moderat veksttakt. Det norske rentenivået er lavt i tråd med det europeiske rentenivået og den innenlandske konjunktursituasjonen. Samtidig fortsetter boligprisveksten med tilhørende høy gjeldsgrad i hovedstadsområdet, mens prisen jevnt over har falt i områder med spesielt mye offshore-rettet næringsliv som Stavangerregionen og stabilisert seg ellers i landet.

7.2. Status og nyere utvikling i næringslivets produktivitet og konkurransevne

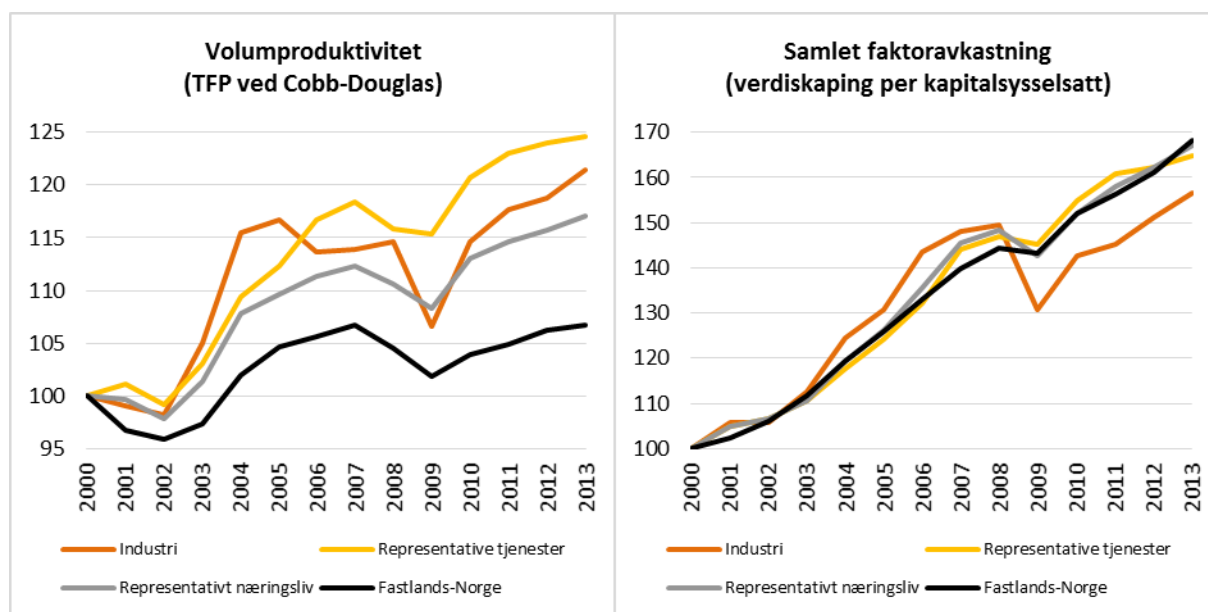
Når økonomer skal si noe om den videre økonomiske utviklingen er de gjerne opptatt av produktivetsutviklingen, det vi si hvor mye man klarer å produsere ut i fra gitt ressurser. Som oftest fokuserer man på volumproduktivitet, der man fokuserer på volumer som går inn og ut av produksjonen, og korrigerer for prisutvikling. Dermed får man luket bort tilfeldige prisfluktasjoner. En utfordring ved denne tilnærmingen er imidlertid at prisutviklingen også kan reflektere kvalitetsforbedringer. Vi vil derfor også se på verdiproduktivitet, der prisutviklingene på både input- og output-sidene inkluderes.⁴¹

Den samlede volumbaserte produktivetsutviklingen i Norge har vært relativt svak siden midten av 2000-tallet. Dette påpekes blant annet i Produktivetskommisjonens første rapport (NOU 1:2015) og har medført bekymring for norsk vekstevne blant mange økonomer. Den svake volumbaserte produktivetsutviklingen er illustrert i Figur 7-1 a) under, der vi har vist TFP-utviklingen siden millenniumskiftet.

⁴⁰ Generiske yrkesgrupper omfatter yrker som etterspør av mange typer arbeidsgivere på tvers av næringer. Dette står i kontrast til spesialiserte yrkesgrupper der utdanningen typisk er tilpasset en bestemt næring eller næringsgruppering.

⁴¹ Merk at kvalitetsforbedringene i liten grad fanges opp av prisdeflatorene i offentlig statistikk, slik at kvalitetsforbedringene vanligvis ikke kommer med i fastprisbaserte produktivetsberegninger.

Figur 7-1: Utviklingen i a) volumproduktivet⁴² (t.v.) og verdiproduktivet⁴³ (t.h.) i norsk økonomi fra 2000 til 2013 med 2000 som baseår. Kilde: Menon (2013)⁴⁴



Figur 7-1 b) over illustrerer at bildet er noe bedre når man ser på samlet verdiproduktivitet. Riktignok skyldes deler av forskjellen på utviklingsbanene kun generell prisvekst og markedsdrevet bedring i bytteforholdet. En del av den gunstige prisutviklingen skyldes imidlertid også at aktørene har fokusert mer på kvalitet i sin produksjon og dermed uttrykk for en kvalitetsbasert produktivitetsøkning. Kombinasjon av høyt utdanningsnivå blant de ansatte og en sterk krone har bidratt til at flere og flere bedrifter innen teknologirettede næringer og blant offshore-leverandørene har konkurrert på konkurranseparameterne skreddersøm og kvalitetsløsninger fremfor pris. Produktinnovasjon og spesialisering innenfor avansert produksjon har medført at norsk næringsliv har kunnet oppnådd relativt høye marginer.

Det trekkes ofte frem i den populærøkonomiske debatten at norsk konkurransevne har svekket seg. Men flere tidligere studier av Menon viser at bildet er blandet (se for eksempel Grünfeld med flere, 2013a og Grünfeld, Høiseth-Gilje og Holmen, 2014). Debatten har hittil fokusert mye på kostnadmessig konkurransevne, fremfor andre konkurransevneparametere som relativ produktivitet- og prisutvikling, samt annen markedsorientering. En annen årsak til at norsk konkurransevneutvikling i ny og ne fremstilles som svakere enn det er grunnlag for,

⁴² Vi måler volumproduktivet her ved totalfaktorproduktivet med Cobb-Douglas-produksjonsteknologi under konstant skalautbytte. Begreper totalfaktorproduktivet innebærer at vi både tar hensyn til arbeidskraften og kapitalen som benyttes i produksjonen. Merk for øvrig at Cobb-Douglas-teknologi med konstant skalautbytte er en standard forutsetning og forenkling som gjerne gjøres i denne typen beregninger.

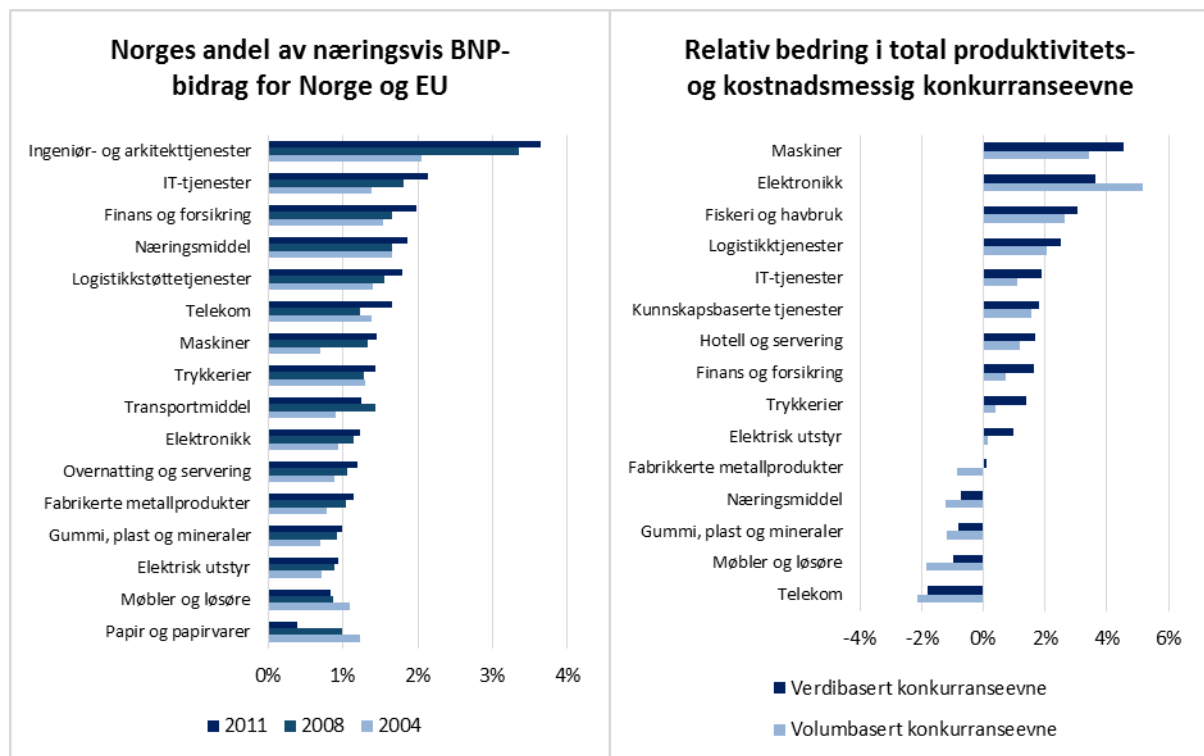
⁴³ Vi måler her verdiproduktivitet som produktet av nettoprisutvikling og totalfaktorproduktivet med Cobb-Douglas-produksjonsteknologi under konstant skalautbytte. Merk at nettoprisutvikling innebærer at vi både tar hensyn til prisutviklingen på vare- og tjenestene som går inn i produksjonen og på vare- og tjenestene som produseres.

⁴⁴ Begrepet «det representative næringslivet» inkluderer industrien (NACE 10 til 33), bygg og anlegg (NACE 41 til 43) og markedsrettede tjenester utenom offshore og ikke-operative næringer (NACE 45 til 82 utenom rørtransport ved NACE 49.5, utenriks sjøfart ved NACE 50.101, 50.201 og 50.204, finans og forsikring ved NACE 64 til 66 og eiendom ved NACE 68). Utfordringen med å bruke Fastlands-Norge som benchmark i næringsstudier ligger i at begrepet inkluderer deler av økonomien som 1) ikke er markedsrettet inkludert offentlig forvaltning, 2) styres av ressursrenter og er ressursbaserte, 3) som står overfor særreguleringer som driver utviklingen eller forskjeller i utviklingen sammenliknet med resten av næringslivet, 4) som er ikke-operative i den forstand at de er finansielle eller særlig investeringsdrevet eller 4) er spesielt konjunkturutsatte. Det representative næringslivet vil derfor som regel være et mer relevant benchmark. Representative private tjenester omfatter tilsvarende markedsrettede tjenester utenom rørtransport, utenriks sjøfart, eiendom og finans. Merk at Statistisk sentralbyrå siden desember 2014 har inkludert tjenester direkte knyttet til petroleumsutvinning og offshore-rederiene i Fastlands-Norge. I våre beregninger er disse gruppene ekskludert, i tillegg til petroleumsutvinning, rørtransport og internasjonale organisasjoner.

er at OECD i sine anslag presenterer industrien sammen med bergverksdrift inkludert petroleum, som har hatt en relativt høy kostnadsvekst.

Variasjonen i utviklingen i norsk konkurranseevne mellom næringer er illustrert i Figur 7-2 a) og b) under. Figur 7-2 a) viser at mange norske næringer har vokst relativt til sine europeiske motstykker, både før og etter at den europeiske gjeldskrisen startet, eksemplifisert ved ingeniør- og arkitekttjenester og IT-tjenester. Dette kan leses av grafen ved at de norske markedsandelene øker. I andre næringer som møbler og løsøre og papir og papirvarer er bildet motsatt. Merk at økte markedsandeler kan ses på som et uttrykk for realisert konkurranseevne.

Figur 7-2: a) Norges andel av næringsvis BNP-bidrag for summen av Norge og EU i 2004, 2008 og 2011 (t.v.) og b) verdibasert konkurranseevne⁴⁵ og volumbasert konkurranseevne⁴⁶ sammenliknet med europeiske konkurrenter fra 2000 til 2010 (t.h.).^{47, 48} Kilder: Eurostat (2015), ILO Stat (2014), Menon (2014) og OECD Stan (2014)



I Figur 7-2 b) har vi illustrert utviklingen i kostnadmessig- og produktivitetsrelatert konkurranseevne i en samlet indikator. Figuren illustrerer to viktige forhold: For det første viser figuren at utviklingen i konkurranseevne varierer over næringer. For det andre viser figuren at norsk næringsliv preges av bedre verdibasert konkurranseevneutvikling enn volumbasert konkurranseevneutvikling, hvilket blant annet henger sammen med

⁴⁵ Vi har målt verdibasert konkurranseevne ved relativ utvikling i bruttodriftsresultatet per verdiskapingsvolum.

⁴⁶ Vi har målt volumbasert konkurranseevne ved relativ utvikling i bruttodriftsresultatet per verdiskapingsverdi.

⁴⁷ Utvikling i norsk konkurranseevne er målt ved relativ gjennomsnittlig årlig vekst i bruttodriftsresultatets verdiskapingsandel i faste og løpende priser, målt opp mot en europeisk benchmark. Dette målet fanger både opp utviklingen i kostnadmessig konkurranseevne og produktivitet. Vår benchmark er basert på utviklingen i elleve andre europeiske land: Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Italia, Nederland, Slovenia, Sverige, Tsjekkia, Tyskland og Østerrike.

⁴⁸ Papirnæringen er tatt ut av grafen på grunn av voldsom svekkelse i konkurranseevne, slik at inkludering av næringen ville gjort figuren vanskelig å lese for de andre næringene. I papirnæringen var den gjennomsnittlige årlige veksten i lønnskostnadenes andel i verdiskaping fra 2000 til 2010 18,2 prosent i løpende priser og 20,9 prosent i faste priser, mens den gjennomsnittlige årlige veksten i lønnskostnadenes andel i verdiskaping i den europeiske benchmarken var 2,3 prosent i løpende priser og 3,4 prosent i faste priser.

relativt stort fokus på produktinnovasjon i norsk næringsliv og markedsmessig gunstig utvikling i bytteforholdet. Dette gjelder både næringer med relativ styrking av samlet kostnadsmessig og produktivitsrelatert konkurranseevne – som maskinindustrien⁴⁹ – og næringer i andre enden av skalaen – som telekom.

Siden sommeren 2004 har eksportbedriftene fått drahjelp som følge av svakere kronekurs. Ifølge Statistisk sentralbyrå (2015) har kronen svekket seg med rundt 20 prosent fra det gjennomsnittlige nivået i 2013 til august 2015. Som følge av svak vekst og økt ledighet har kronesvekkelsen ikke medført tilsvarende økninger i lønningene. Samtidig er konjunkturutviklingen svak i enkelte IKT-bransjer, som telekom og IKT-driftstjenester, hvilket vi så i delkapittel 4.1.

7.3. Framtidsutsiktene for norsk økonomi frem mot 2020

I kapittel 2.1 skisserte vi de viktigste hovedtrekkene for situasjonen i norsk økonomi sett i lys av utviklingen de siste årene for nasjonale og internasjonale markeder. Som nevnt der er vi nå i en situasjon der den norske økonomien er i ferd med å bremse opp. Dersom fallet i oljeprisen vedvarer, noe det i stor grad ser ut til å gjøre, vil aktiviteten på sokkelen fortsette å synke. Figur 7-3 a) under viser utviklingen i oljeprisen fra 2012 og prognosene frem mot 2018. Det forventes at de lave oljeprisene vil vedvare, men at man når bunnen i 2016 etterfulgt av en svak positiv vekst i 2017 og 2018. Som det kommer frem av figuren er det en sterk sammenheng mellom oljeprisen og arbeidsledigheten som har økt tydelig i takt med fallet i oljeprisen. Statistisk Sentralbyrå (2015) venter at arbeidsledigheten vil nå toppen i 2016 med en gjennomsnittlig ledighetsrate på 4,6 prosent.

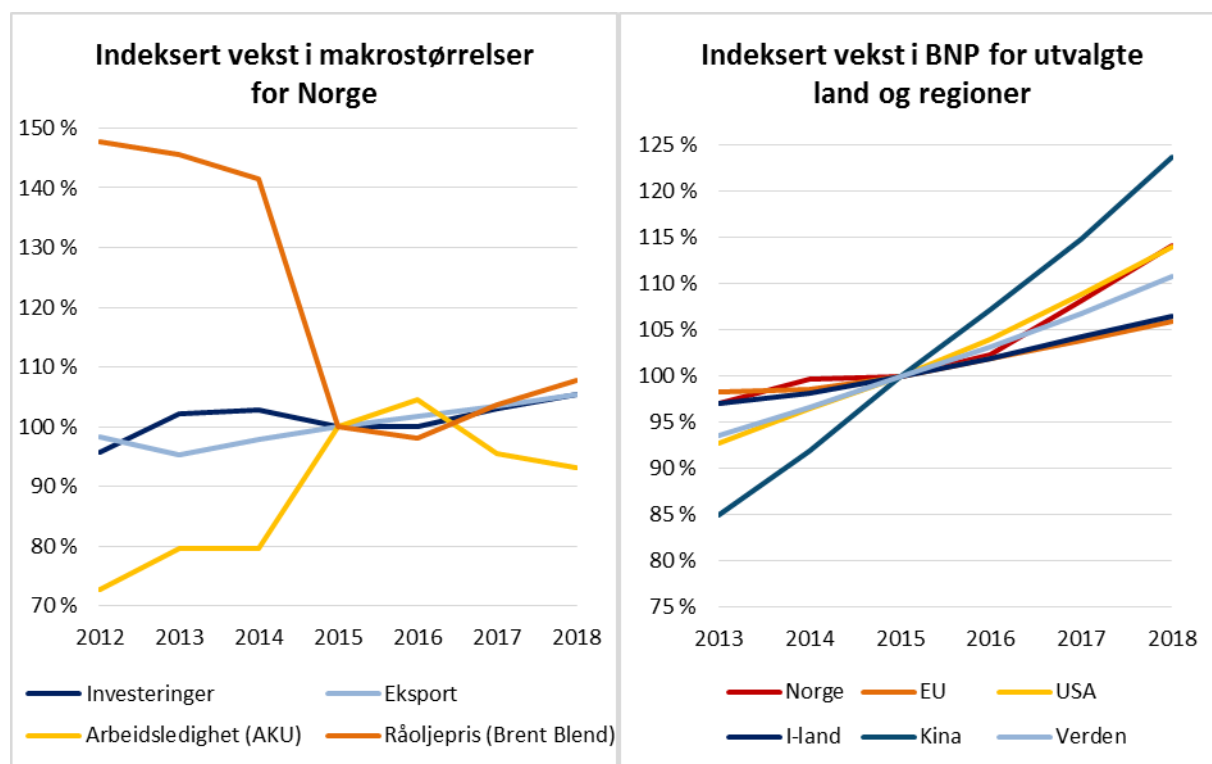
I et lengre perspektiv vil oljebremsen kunne gi utslag også i det øvrige næringslivet. I første omgang vil det ramme vare- og tjenesteleverandørene i tilgrensede næringer og regioner, men etter hvert vil også resten av økonomien påvirkes. Ettersom petroleumsnæringen er har sitt tyngdepunkt på Sørlandet og Vestlandet vil nedgangen slå skjevt inn i økonomien. Som nevnt i kapittel 2.1 vil man i første omgang vil kunne få en forskjellig geografisk utvikling i boligmarkedet. Vi ser allerede at de mest oljedominerte regionene, eksempelvis Stavangerregionen, opplever fallende boligpriser. Denne trenden finner vi ikke igjen i de mindre oljedrevne landsdelene – noe som primært drives av et svært sterkt boligmarked i Osloområdet. Når oljebremsen nå brer om seg vil flere regioner kunne oppleve boligprisfall, og samlet sett forventer vi en avkjøling framover.

Som en reaksjon på de negative prognosene for økonomien har Norges Bank redusert renten til et historisk lavt nivå. Dette gir en svak kronekurs som er gunstig for eksportbaserte næringer. Figur 7-3 a) viser at Statistisk sentralbyrås prognoser for eksporten frem mot 2018. En nedjustert rentebane, sammen med en mer positiv utvikling i europeisk økonomi generelt etter eurokrisen, gir grunn til optimisme for en del eksportrettet næringsliv. Havbruks- og sjømatnæringen er spesielt ventet å øke sin eksport fremover i kjølevannet av dette.

Lave renter påvirker dog investeringsforventningene i positiv retning. Investeringene i næringslivet er ventet å falle ytterligere i 2016 for så å øke igjen. Vedvarende fall i boligpriser vil også medføre at husholdningenes investeringer faller.

⁴⁹ Maskinindustrien er i Norges tilfelle dominert av offshore-leverandørindustri.

Figur 7-3: Framtidsutsiktene for norsk økonomi illustrert ved a) forventet utvikling i BNP for utvalgte land og regioner (t.v.) og b) vekst i nøkkelstørrelser (t.h.) med 2015 som baseår. Kilder: International Monetary Fund (2015) og Statistisk Sentralbyrå (2015)



Figur 7-3 b) viser IMF sine prognoser for utviklingen i BNP i faste priser for Norge sammenliknet med verden for øvrig. Som det kommer frem av figuren er framtidsutsiktene for verdensøkonomien mer optimistiske. Det største lyspunktet kommer fra USA som har hatt en jevn økning i sysselsetting og vekst de siste årene. Det er mye usikkerhet knyttet til USAs vekst fremover. Den amerikanske sentralbanken ønsker på sikt å heve rentene og har allerede varslet dette, men dette er foreløpig utsatt i påvente av hva som skjer med den kinesiske økonomien. I Kina har veksten falt og landet preges av urolige finansmarkeder med frykt for utviklingen både i bolig- og i aksjemarkedet. Lavere etterspørselsvekst i Kina vil også trekke råvareprisene ned, og skulle nedturen bli bratt kan det få store konsekvenser for den samlede veksten i internasjonal økonomi. Det er derfor viktig å tolke IMF sine prognoser for den amerikanske økonomien med varsomhet. Når det gjelder Europa er den moderate veksten vi har sett de siste årene ventet å fortsette. Inflasjonen i eurosone er fortsatt lav, men økende. Samlet sett vil veksten i Europa kunne bedre seg, men det er stadig en underliggende frykt for stagnasjon.

IMF sine prognoser for Norge er også relativt optimistiske. De forventer at den norske økonomien vil bremse opp i perioden 2014 til 2016 for så å øke kraftig igjen. Dette reflekterer i noen grad Statistisk sentralbyrå sine prognoser som venter en økning i oljeprisen fra og med 2017. Men IMF er mer optimistiske enn Statistisk sentralbyrå. Igjen illustrerer dette forholdet mellom utviklingen i oljeprisen og veksten i norsk økonomi. Hvorvidt veksten vil øke og arbeidsledigheten falle avhenger av hva som skjer med oljeprisen og er derfor svært usikkert.

Norsk offshore leverandørnæring er relativt teknologiledende og spesialisert. I den pågående nedgangskonjunkturen i offshoreleverandørmarkedet svekkes næringens konkurransefortrinn på teknologi kontra utenlandske generiske konkurrenter. I dagens lavkonjunktursituasjon innen olje og gass legger offshore-kundene noe mindre vekt på konkurranseparametere som har utgjort den norske leverandørnæringens fortrinn, deriblant skreddersydde løsninger og teknologibaserte løsninger. Isteden vektlegges generiske konkurranseparametere som pris og omstillingsdyktighet til andre markeder. Svekkelsen av den norske kronen

gir derimot den norske offshoreleverandører en fordel i konkurransen med utenlandske konkurrenter, som har en større andel av sine kostnader i valutaer som ikke er svekket. Utfordringene den norske petroleumsnæringen og den tilhørende offshore leverandørnæringen møter kan imidlertid fremskynde kostnadsreduserende IKT-investeringer.

8. Appendiks C: Kjennetegnene ved IKT

IKT er ikke som andre teknologier. De preges derimot av noen særegne egenskaper. For det første omtales IKT gjerne som en *generell bruksteknologi*, iden forstand at teknologien kan anvendes for svært mange formål. Andre eksempler på er dampmaskiner, elektrisitet, eksplosjonsmotoren og bioteknologi. Generelle bruksteknologier har jevnt over stort potensial for å bidra til økonomisk vekst. For det andre er IKT-goder nettverksgoder, hvilket innebærer at nytten av godene øker med bruken av den. For det tredje kan IKT brukes til å produsere digitale goder, som ikke kan produseres på annen måte. Slike goder kan reproduseres uten at det gir ekstra kostnader. Disse egenskapene ved IKT indikerer at omfattende innføring av IKT i økonomien bør gi store produktivtetsgevinster. I tillegg preges IKT av enorme kvalitetsforbedringer over tid med tilhørende prisfall for hver generasjon av IKT-goder.

I dette appendikset vil gjøre rede for særtrekkene ved IKT i forhold til andre goder. Studien bygger videre på vårt tidligere arbeidet i Maurseth, Holmen og Løge (2015). Vi starter med å ta for oss IKTs generelle bruksteknologiegenskaper i delappendiks 8.1 og IKTs nettverksgodeegenskaper i delappendiks 8.2. Deretter retter vi søkelyset mot IKTs muligjgjøring av digitale goder i delappendiks 8.3. Til slutt diskuterer vi den særegne pris- og kvalitetsutviklingen for IKT i delappendiks 8.4. Appendikset supplerer kapittel 2 om IKT-bruk.

8.1. Generelle bruksteknologiegenskaper

Et særtrekk som IKT har felles med andre typer teknologi er funksjonen som generell bruksteknologi, forkortet GPT.⁵⁰ Slik generell teknologi har fått økende oppmerksomhet i litteraturen om økonomisk vekst og teknologisk utvikling.⁵¹

Det er vel anerkjent blant økonomer at teknologisk utvikling er hovedkilden til økonomisk vekst over tid. Et banebrytende arbeid i denne forbindelse er Solow (1957). En hovedkonklusjon hos Solow er at teknologisk endring bidro med 87,5 prosent av veksten i verdiskaping per sysselsatt i amerikansk økonomi i perioden fra 1909 til 1949. Dette var et svært viktig resultat som ga støtte for idéen om at det er teknologisk endring snarere enn investeringer som er drivkraften for økonomisk vekst. Svært mange bidrag etter Solow har kommet til liknende, men ofte mer beskjedne, anslag for betydningen av teknologi for økonomisk vekst. En oversikt er gitt i Barro og Sala-I-Martin (1995).

Med bred anvendelse av IKT i alle sektorer ble det stor optimisme om vekstpotensialet til denne typen teknologi. IKT har blitt oppfattet å kunne gi fundamentale endringer i økonomiens virkemåte. IKT har blitt sammenliknet med andre store teknologiske skift som innføringen av dampmaskiner, elektrisitet, elektromotorer, eksplosjonsmotoren eller petrokjemisk industri. Av enkelte har slike teknologiske skift blitt karakterisert som *teknologiske paradigmeskift* (Dosi, 1988). Slike GPT eller teknologiske paradigmer er kjennetegnet ved at de er *generelle, har stor utbredelse, stimulerer til videre innovasjon og er komplementære*.

⁵⁰ Engelsk: *General purpose technology*

⁵¹ Det finnes etter hvert mange arbeid og oversiktsartikler om IKT som GPT, Interesserte lesere som ønsker en kort, men autoritativ, sammenfatning refereres til Rousseau (2008) sammenlikning mellom IKT og elektrisitet som GPT-teknologier. For ytterligere gjennomgang henvises det til Bresnahan (2010), Jovanovic og Rousseau (2005), Bertscheck (2003) og Helpman (1998).

GPT er generelle teknologier som kan ha anvendelse i mange sektorer og for mange formål. Dette er definitivt tilfellet for IKT. IKT har nå anvendelse i alle økonomiske sektorer med tallrike anvendelser. Det blir også stadig flere anvendelsesmuligheter etter hvert som teknologiene utvikles. IKT har dermed også stor utbredelse.

IKT har vært igjennom flere faser med høy innovasjonstakt og fallende priser for gitt kvalitetsnivå. Det gjelder for IKT-utstyr, men også for anvendelsene av IKT. Mens IKT-bransjene selv har høy innovasjon, er IKT også en hovedingrediens i innovasjon i andre næringer. IKT har bidratt til økt innovasjon i mange næringer.

Elektronisk styring av produksjonsprosesser er innført i de fleste sektorer. Det illustrerer hvordan IKT er komplementær med annen teknologi.

For mange typer GPT har det blitt observert ganske lange perioder mellom selve innovasjonene som legger grunnen for teknologien og den videre utbredelsen av GPT. I et kjent arbeid av David (1990) vises det hvordan både elektrisitet og IKT ble innført over en lang periode og at vekstimpulsene fra begge typer teknologi derfor kom sent.

8.2. Nettverksgoder

Foruten egenskapene som GPT har IKT også andre karakteristika. Den første gjelder *stivhengighet*,⁵² som beskriver hvordan utgangspunktet kan være avgjørende for senere utvikling. I økonomisk analyse antas det ofte at valg kan tas på nytt uten at kostnadene er høye. For IKT har det ofte vært tilfellet. Noen typer teknologi innføres men tas senere ut av bruk. Både telex, personsøker, ISDN-linjer og kobbernett er i dag IKT-produkter som er ute av bruk eller under utfasing. For viktige deler av denne teknologien gjelder det like fullt at kostnadene ved å snu eller gjøre valg på nytt kan være prohibitive. Dette gjelder selv i tilfeller der ny teknologi kan erstatte eldre teknologi på markedet. For eksempel gikk man over til QWERTY-tastaturet, angivelig for å redusere skrivehastigheten på gammeldagse skrivemaskiner slik at ikke bokstavene festet seg til hverandre. Se for eksempel David (1985) og Kay (2013).

IKT er *nettverksteknologi*. Nyttan av bruk av IKT for konsum eller produksjon øker med antall brukere. Dette er åpenbart for telefoni og internett. Ingen vil ha telefon hvis ikke også andre har telefon. Det har liten mening å ha internett-tilkobling om ikke andre også har det. Men slike nettverkseffekter gjelder også annen IKT. Det ligger også i teknologiens natur som informasjons- og *kommunikasjonsteknologi*. Informasjon og kommunikasjon er samhandling mellom mennesker og ofte maskiner, og innebærer flere deltakere. Nettverksteknologi kjennetegnes av nettverkseksternaliteter. Andre brukere har fordeler av at antallet brukere øker. Men det gjenspeiles ikke i prisen som de siste brukerne betaler. Dermed kan markedsløsningen gi mindre utbredelse enn det som er optimalt. Siden nytten av et nettverk øker med antallet brukere, kan nytten også øke av brukere som ikke har betalingsvilje for teknologien. I Scotchmer (2004) og Shy (2001) diskuteres nettverkseffekter i sammenheng med internett. Markeder for nettverksgoder kan også ha flere likevekter. Hvis alle forventer at ingen vil bruke en nettverksteknologi, vil ingen investere i slik teknologi. Hvis derimot alle forventer at alle vil bruke en nettverksteknologi, vil alle investere i slik teknologi.

Moderne nettverksbasert IKT er forskjellig fra tradisjonell IKT og massemedier, siden kommunikasjonen kan være *tosidig* eller eventuelt mangesidig. Det er derfor ikke definerte mottakere og avsendere for nettverksbasert IKT. Alle brukere er potensielt både mottaker og avsender. Dette har åpenbare fortrinn: Sender kommuniserer med mottaker, og mottaker kommuniserer med sender. For kjøp og salg kan det være avgjørende. Men

⁵² Engelsk: «Path dependency»

nettverksbasert IKT har også bredere dimensjoner. Et eksempel er at kommunikasjon ikke krever at mottaker og sender deltar samtidig. IKT-tjenester er derfor forskjellig fra mange andre tjenester, der produksjon og konsum må skje samtidig og samme sted.

IKT, herunder spesielt internett og telefoni, er avhengig av infrastruktur. Infrastruktur har preg av offentlige goder. Ofte er det installasjoner som er kostbare å produsere, men der grensekostnaden⁵³ ved bruk er svært lav når det ikke er fortrenghningseffekter. Infrastruktur reduserer transaksjonskostnader og kan være avgjørende for velfungerende markeder. IKT-infrastruktur eksemplifiseres godt gjennom bredbåndsutbygging. Utbygging av velfungerende bredbånd er blitt høyt prioritert gjennom utbredelsen av internett. Shy (2001) diskuterer overbelastning i nettverk.⁵⁴ Han viser at det ofte vil bli ny overbelastning når kapasiteten til et nett øker når prisen for bruk er lav eller null.

8.3. Digitale goder

Quah (2003) legger vekt på at godene som produseres ved bruk av IKT er digitale goder. Han skriver at slike varer har fem karakteristika som gjør dem forskjellige fra andre varer: Digitale goder er ikke-rivaliserende, uendelig ekspanderbare, diskrete, ikke romlige og rekombinante. Ikke-rivaliserbarhet innebærer at bruken av et digitalt gode ikke reduserer andres mulige bruk av det samme godet. Egenskapen uendelig ekspanderbarhet ved et gode innebærer at det kan produseres vilkårlig mange kopier av godet, uten at kopiene reduserer verdien av originalen. Originalen kan ikke skjernes fra kopiene.

Digitale goder er diskrete på den måten at de sjelden kan deles opp i flere biter. Digitale goder er ikke romlige. De er overalt og ingen steder. Dette er relevant for betydningen av geografi og framveksten av IKT-klynger, det vil si geografisk opphoping av IKT-virksomhet. Siden digitale goder kan transporteres kostnadsfritt, blir betydningen av geografi annerledes enn for andre goder. Quah hevder dette stimulerer til klyngedannelser. Markedsadgang har ikke lenger betydning for lokalisering av produksjon. Dermed kan produksjonen av digitale goder skje der produksjonen skjer mest effektivt. Videre er digitale goder rekombinante: De kan kombineres til nye goder, ofte i svært mange varianter. Innenfor økonomisk vekstteori har enkelte hevdet at rekombinant kunnskapsutvikling kan innebære at kunnskap og idéutvikling kan vokse uten grenser (Weitzmann, 1998).

8.4. Prisutviklingen og kvalitetsforbedringer

Det er en krevende oppgave å beregne prisindekser for IKT, som i tillegg tar hensyn til kvalitetsforbedringer.⁵⁵ Nye produkter har ofte bedre kvalitet enn eldre årganger. Slike kvalitetsforbedringer er vanskelig å skille fra prisutviklingen, både fordi det er utfordrende å kvantifisere kvalitetsforbedringene, og fordi høy innovasjonstakt gjerne presser prisene nedover.

En datamaskin er ikke det samme i dag som på 1980-tallet eller 1950-tallet. For å ta hensyn til kvalitetsutvikling og bedre yteevne beregnes såkalte *hedoniske* prisindekser. Der beregnes prisutviklingen for egenskaper til varer. Hensikten er at disse prisindeksene skal reflektere den reelle prisutviklingen og kontrollere for utviklingen i varers

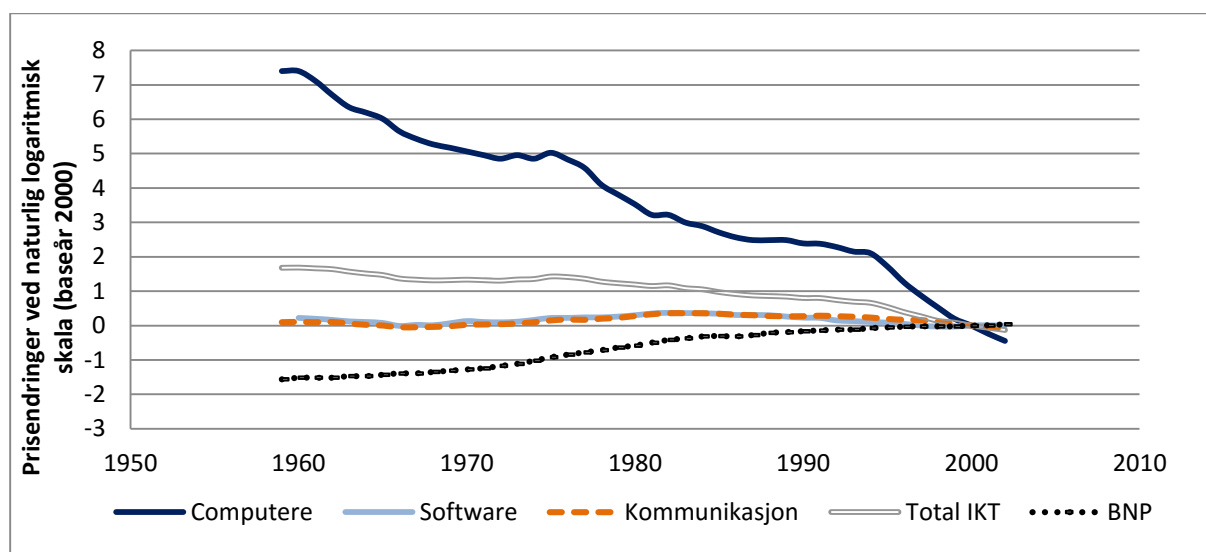
⁵³ Grensekostnaden er definert som kostnaden ved en enhets økning i bruk.

⁵⁴ Studien retter seg spesielt mot veinettet, men tar også for seg andre typer nett, derunder de virtuelle.

⁵⁵ For å kunne skille mellom pris- og volumutviklingen knyttet til prisen på et gode eller en næring, utarbeider økonomer såkalte prisindekser. Disse indeksene kan svare på i hvilken grad det er volum eller pris som driver verdiskapingsutviklingen eller eventuelt utviklingen i en annen nøkkelstørrelse. Skillet mellom pris og volum blir gjerne mer krevende å gjøre i praksis når man i tillegg står overfor kvalitetsforbedringer.

kvalitet. Det er ulik praksis for beregning av slike hedoniske priser. En foregangsperson i denne sammenhengen er den amerikanske forskeren Dale Jorgenson. I Jorgenson (2005) presenteres ulike beregninger, og noen resultater vises i Figur 8-1. Der er det rapportert hedoniske prisindekser for USA for datamaskiner, programvare, telekommunikasjon og for BNP samlet. Det er også beregnet en samleindeks for alle IKT-produkter. Skalaen i figuren er logaritmisk og basisåret er satt til 2000, hvilket innebærer at logaritmen av prisene i år 2000 er satt lik null. Verdier under null indikerer dermed lavere priser enn i år 2000, mens verdier over én betegner priser som er høyere enn i år 2000.

Figur 8-1: Prisutvikling på enkelte IKT-varer og bruttonasjonalprodukt i USA representert ved hedoniske prisindekser, baseår 2000. Kilde: Jorgenson (2005)

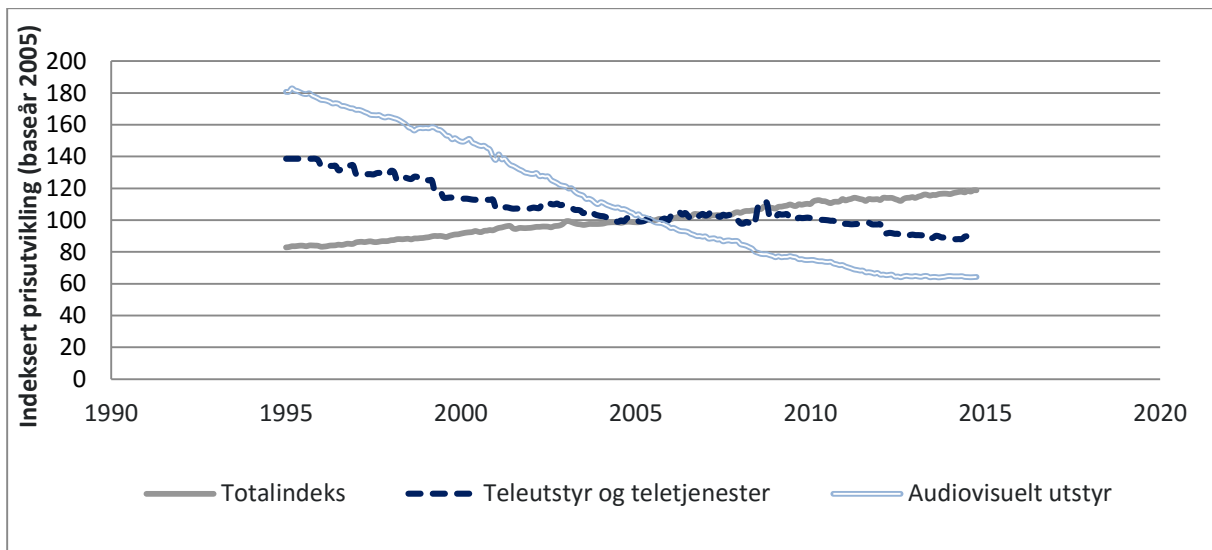


Utviklingen for BNP viser allmenn inflasjon. Gjennom den perioden vi ser på her, fra 1960 til 2002, økte prisene i USA med om lag 450 prosent.⁵⁶ For IKT-varer var utviklingen en helt annen. For datamaskiner falt prisene dramatisk. En datamaskin er beregnet å ha vært 1 635 ganger *dyrere* i 1960 sammenliknet med i 2000, hvilket i logaritmer tilsvarer 7,4. For programvarer har prisene vært forholdsvis konstante. Samlet har derfor IKT blitt dramatisk mye billigere over tid i forhold til andre varer og tjenester.

Selv uten å beregne hedoniske priser er prisutviklingen for IKT-goder helt forskjellig fra andre goder. I Figur 8-2 vises utviklingen i den totale konsumprisen i Norge og delindeksene for audiovisuelt utstyr, samt teletutstyr og teletjenester. Det går fram av figuren at audiovisuelt utstyr har hatt kraftig prisfall og at prisene på teletutstyr og teletjenester også har falt samtidig som totalindeksen øker.

⁵⁶ Prisindeksen vokste med dette fra 0,22 til 1, hvilket i logaritmer tilsvarer en vekst fra -1,51 til 0.

Figur 8-2: Prisutvikling i Norge fra 1995 til 2014, base år 2005. Kilde: Statistisk sentralbyrå (2015)



9. Appendiks D: Sentrale IKT-trender som drivere for den økonomiske utviklingen

Teknologiutviklingen innen IKT fortsetter raskt fremover, både på hardware- og software siden. Datamaskiners prosesseringskraft bedres kontinuerlig og nettverkshastigheter blir stadig raskere. Dette gir nye muligheter, blant annet i gjennom «big data»-analyser og ekstern kjøring av tynge programmer. Ikke blir visualiseringen av bilder og data skarpere og skarpere, men den blir også mer utbredt og kommer i nye former. IKT blir stadig mer anvendelig, blant annet gjennom digitalisering av gjenstander, såkalt «tingenes internett», og ved fremveksten av programvarer med åpen tilgang, som er gratis og alle i prinsippet kan delta i programmeringen av. På kommunikasjonsområdet forsetter nye kommunikasjonsmidler og sosiale medier å vokse frem. Videre ser man en koordineringstrend i retning av hybride hardware-løsninger og omfattende koordinerte software-løsninger. Lagringskapasiteten blir i fremtiden konsentrert om skyløsninger med store sentraliserte servere. I tillegg blir informasjonssikkerhet viktigere, idet misbruk av mulighetene IKT blir mer vanlig og konsekvensene av feil blir mer omfattende. IKT bidrar til effektivitetsgevinster i økonomien både direkte gjennom mer effektive teknologier og indirekte gjennom frigjøring av arbeidskraft. På en annen side endres også verdiskapingsfordelingen, typisk til fordel for høytutdannede brukere av IKT og til ulempe for lavtutdannede sysselsatte som substitueres av digitale løsninger.

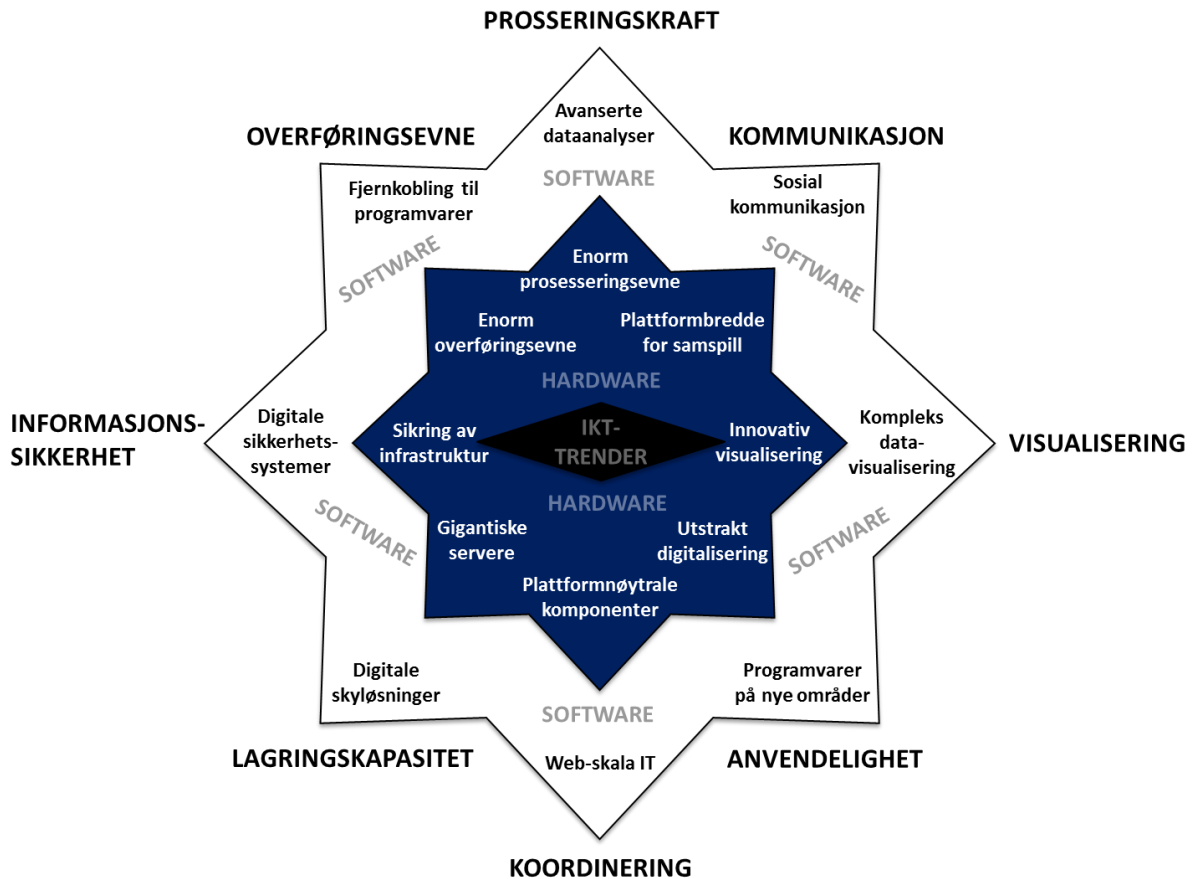
I dette appendikset tar vi for oss sentrale IKT-trender som drivere for den økonomiske utviklingen. Vi starte med å gå i gjennom sentrale IKT-trender i delappendiks 9.1, før vi går videre til økonomiske virkninger av IKT-trendene i delappendiks 9.2. Appendikset supplerer kapittel 2 om IKT-bruk.

9.1. Sentrale IKT-trender

Vi vil i det følgende trekke frem noen hovedtrekk knyttet til IKT-trender basert på vår systematisering av tidligere studier. Det er viktige å understreke at det er vanskelig å predikere fremtiden og historien har vist at spådommer ofte har slått feil. I Norge bestilte daværende Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet to utredninger om IKT i 2010, som ble utført av Econ og Nexia (2010) og Gartner (2010). Nyere studier om IKT-trender inkluderer OECD (2015), IDC (2015) og Gartner (2014a og 2014b), samt intervjuer av IKT-eksperter utført av Computer World Norge (2014) ved redaksjonen. De nevnte studiene peker på noen viktige forhold, og vi kommenterer også med egne betraktninger.

Vi har valgt å systematisere IKT-trendene over åtte felt. Hver av feltene har en hardware-dimensjon og en software-dimensjon. De åtte trendområdene er overføringsevne, prosesseringskraft, kommunikasjon, anvendelighet, koordinering, lagringskapasitet og informasjonssikkerhet. Vi har illustrert kompleksiteten i IKT-trendene over felter og dimensjoner i stjerneøyde Figur 9-1 under. Det verdt å understreke at de seks trender kan bevege seg på tvers av dimensjonene og feltene, og at oppsummeringen av trender ikke er uttømmende.

Figur 9-1: Illustrasjon av sentrale IKT-trender langs hardware-dimensjonen og software-dimensjonen over seks dominerende trendfelter. Kilde: Menon (2015)



I det følgende oppsummerer vi trendene på hver trendområde:

- **Overføringsevne:**
 - **Hardware:** Datamaskiners nettverkshastighet blir stadig raskere, samtidig som tilgjengeligheten til nettverk og mobile løsninger forbedres. Fiber er den ledende overføringsteknologier over lengre distanser, men trolig vil mobil overføringsteknologier ta inn på i årene som kommer. Overføring av ulike typer signaler for internett, kommunikasjon, radio og TV samordnes. Offentlig tilgjengelig nett blir trolig mer utbredt, særlig i sentrale strøk.
 - **Software:** Enorm overføringsevne baner vei for innovasjon og derav utvikling av nye teknologier. Disse utnytter potensialene i storstilt datautveksling og frikobling fra egen datamaskins begrensninger, jmfør delkapittel 3.2 om teoretiske aspekter knyttet til IKT-infrastruktur. Muligheten til å koble seg til servere med særlig tunge programvarer eksternt medfører at digitale arbeidsplasser blir enda mer mobile. Overføring av store filer over mail blir også enklere. Samtidig åpner den enorme overføringsevnen for mer utstrakt bruk av interaktive skyløsninger.
- **Prosseringskraft:**
 - **Hardware:** Datamaskiners prosesseringskraft blir stadig større. Veksten i prosesseringskraft betyr ikke bare at man kan kjøre tyngre prosesser raskt, men også at datamaskinene i større grad klarer å kjøre flere prosesser samtidig og optimaliseres utnyttelsen av prosessorene sine. Dette baner vei for stadig kraftigere software. Samtidig medfører veksten i prosesseringskraft i digitaliserte «duplicated» at mange av disse likner mer og mer på ordinære datamaskiner.

- **Software:** Håndtering og systematiske analyser av enorme datasett blir stadig vanligere, både innen forskning og i forretningsmessig sammenheng. Rike systemer for utnyttelse av brukerinformasjon, såkalt «*big data*», blir større. I næringslivet blir «*Customer relationship management*» (CRM) for å systematisere og analysere kundeinformasjon stadig mer utbredt og teknologien stadig mer avansert. Oppfølging av brukere gir muligheten til systematisk kartlegging av brukernes preferanser med flere potensielle anvendelser, deriblant forskning på forbruksmønstre og kommersiell utnyttelse. Preferansekartleggingen tar basis i tidligere handlingsmønstre, geografisk lokalisering, sosialt nettverk, kommunikasjonen med andre med mer. Tilsvarende tar næringslivet i bruk «*enterprise resource planning*» (ERP) i stadig større grad og i avanserte versjoner, der intern informasjon og mulighetene for effektiv informasjonsutveksling utnyttes til å effektivisere foretaks styring og administrasjon. Maskinlæring tillater å samordne og analysere komplekse datasett med sikte på å identifisere korrelasjoner mellom ulike utfallsvariabler. Mens man i tradisjonell programmering går fra data og regler til utfall, går maskinlæring fra data og utfall til regler. Dagens maskinlæringsteknologier kan egne seg svært godt til prediksjon, men fokuser i mindre grad på identifikasjon av årsaks-virkningssammenhenger. Innebygde dataanalyseverktøy blir standard i en rekke eksisterende programvarer.
- **Kommunikasjon:**
 - **Hardware:** Dagens kommunikasjonsteknologier er nær heldigitalisert. I forbindelse med at stadig flere produkter digitaliseres med integrerte kommunikasjonsmuligheter, åpnes mulighetene for kommunikasjon i nye plattformer. Kommunikasjonsmulighetene omfatter både person-til-person-kommunikasjon og person-til-maskin-kommunikasjon. Direkte kommunikasjon i levende bilder blir trolig mer vanlig for allmenheten, for eksempel i form av mobil-samtaler med bilder og videokonferanser. Levende 3D-kommunikasjon ved såkalte histogrammer har trolig fortsatt et godt stykke igjen til teknologien når allmenheten, men kan i kommende år bli mer utbredt og videreutvikles på nisseområder som medisinsk forskning og industriell design. Fjernstyring av blir stadig vanligere. Det gjelder spesielt for industriell produksjonsvirksomhet, men også for privatpersoner, for eksempel ved oppvarming av biler og hytter, og sporing av mobiltelefoner.
 - **Software:** Sosiale medier er allerede utbredt og øker trolig sin utbredelse ytterligere, samtidig som nye kommer til. Kunnskapsdeling basert på Wiki har et potensial for intern kunnskapsdeling i næringslivet, så vel som for det offentlige. Stadig flere foretak deltar i sosiale nettverk, mikroblogger og medier for multimediedeling, og blir mer bevisst på sin strategi på sosiale medier. Videre krever kommunikasjon med IKT-utstyr gjennom fjernstyring programvareløsninger som sikrer at brukeren effektivt kan instruere, omprogrammere og få tilbakemeldinger fra IKT-maskineriet. Stadig mer kommunikasjon med levende bilder krever videreutvikling av tilknyttet software.
- **Visualisering:**
 - **Hardware:** Skjermer for datamaskiner, billedfremvisninger, filmfremvisning og andre digitaliserte objekter blir ikke bare stadig skarpere, men også mer innovative, blant annet i form av utradisjonelle skjermutforming og supplerende skjermer til primærskjermen på digitaliserte enheter. Flere «tingenes internett»-teknologier som ikke allerede har en skjerm får det. Teknologiene for 3D-fremvisning av film forbedrer seg og blir mer utbredt, mens 3D-fremvisning av data blir vanligere og i større grad egnet for bruk i næringslivet. 3D-briller og 3D-kameraer blir stadig mer avanserte og brukervennlige, og nærmer seg et prisnivå som bidrar til at godet blir mer tilgjengelige for vanlige folk.

- **Software:** Nye former for visualisering åpner for nye bruksområder, deriblant 3D-visualisering av komplekse data og visualisering over større skjermkompleks. Dette vil i noen tilfeller innebære utviklingen av ny software og i andre tilfeller tilpasninger i eksisterende software. Stadig flere software tilhørende «tingenes internett»-teknologien 3D-briller gir brukeren informasjon mens hen går. Visualisering og presentasjon av informasjon kommer i nye kreative og delikate innpakninger.
- **Anvendelighet:**
 - **Hardware:** Stadig flere produksjonsprosesser automatiseres og stadig flere elektroniske produkter kan kobles til internett. Digitaliseringen av løvsøre har gitt opphav til begrepet «tingenes internett», som omfatter mobiltelefoner, TV-er, musikkspillere, kameraer, klokker, GPS-systemer, dekodere, droner, kjøretøy og elektroniske briller med mer. Produktene blir enklere, mer fleksible, mer designfokusede, billigere å drive og typisk mobile. Det er sannsynlig at disse utviklingstrekkene vil fortsette, men det er ikke opplagt om det vil gå raskere eller tregere. Den raske teknologiske utviklingen kan akselerere automatiseringen av produksjon. Samtidig kan det være de aktivitetene som var lettest å automatisere som ble automatisert først. Dermed er det aktiviteter som ikke lett kan erstattes av maskiner som ennå ikke er automatisert. Men noen eksempler indikerer at utviklingen fortsetter: Mange steder er togsett automatisert. Motorer i biler inneholder stadig flere innbygde datakomponenter, og Google har lansert førerløse biler. På japanske aldershjem introduseres elektroniske kjæledyr. Selvdrevne støvsugere og gressklippere blir stadig vanligere. Digitaliseringen av løvsøre omfatter elektroniske produkter som kan kobles til internett, inkludert elektroniske produkter som mobiltelefoner og klokker, og elektroniske plagg som databriller og dataarmbånd. Selvstyrte maskiner programmert til å utføre fysiske oppgaver, såkalte «roboter», blir stadig vanligere. Innovative roboter, som finner nye måter å løse oppgaver på, ligger et stykke frem i tid, særlig når det gjelder kommersiell bruk. Hardware for visualisering av grafikk blir stadig bedre og ofte annerledes utformet enn en tradisjonell dataskjerm. 3D-printing innebærer at objekter modelleres fysisk i tre dimensjoner. Teknologien blir stadig vanligere og mer kompleks og vil trolig kunne spille en rolle innenfor flere sektorer. Konsumentmarkedet vokser først, men teknologien forventes å få sitt store gjennombrudd først når den får industriell anvendelse.
 - **Software:** Digitalisering og automatisering gjennom økt utbredelse av «tingenes internett», 3D-printing og fjernstyring med mer vil øke behovet for tilpassede programvarer. Digitalisering av forretningsmodeller ved integrering av IKT-løsninger og resten av virksomhetene blir stadig viktigere innen tjenesteproduksjon. Videre blir det stadig flere kundenære løsninger for tjenestebedrifter som retter seg mot konsumenter. Vi ser nye forretningsmodeller basert på samarbeid i produksjon, som publikumfinansiering, «åpen tilgang»-programvarer og gode-delning. e-handelen vil fortsette å vokse. I dag domineres den av næringslivet, men den er i ferd med å bli vanligere blant husholdningene også. Den digitale grafikken blir stadig bedre, og videotjenester med svært høy oppløsning som HD og 4K blir vanligere.
- **Koordinering:**
 - **Hardware:** Nært beslektet med trenden «tingenes internett» konvergerer teknologisk hardware som ordinære datamaskiner, nettbrett, mobiltelefoner, TV-er, musikkspillere, kameraer, klokker, GPS-systemer, dekodere, droner, kjøretøy og elektroniske briller med mer. Konvergerende løsninger er en måte for IKT-industriprodusenter å komme inn på nye markeder på og vil tilsvarende innebære økt pris- og innovasjonskonkurranse. Samtidig vil produsentene være opptatt av å opprettholde ulike produktgrupper for å skape og beholde større markeder. Dominerende aktører vil innta en strategi for å opprettholde markedsandeler

som består i å sørge for høy grad av integrasjon og samspill mellom egen hardware, og mindre grad av integrasjon og samspill med andre enheter. Dette kommer for eksempel til uttrykk gjennom hvorvidt enheter fra ulike produsenter kan kobles sammen og bruke samme hardware som overføringsledninger og ladere. Stadig nye innovative løsninger fra ulike aktører kan bryte ned denne typen konkurransebarrierer, men låsinger av konsumenter til en produsent kan i seg selv virke negativt på innovasjon. Samtidig er dette markeder med kumulativ informasjonsbygging, der merkevarer står sterkt. For å forebygge utnyttelse av markedsrett i form av lite konvertible løsninger kan konkurransemyndighetene på europeisk og amerikansk nivå spille en viktig rolle, for eksempel ved å introdusere standarder. Denne typen hardware-standarder vil også kunne ha en negativ side, om det blir til hinder for nye innovative løsninger.

- **Software:** IKT-feltet preges av kontinuerlig innovasjonskonkurranse og stadig nye entreprenører som slår seg opp. Helt siden 1990-tallet har det likevel vært en trend mot konsolidering. Vi tror dette mønsteret kommer til å fortsette. Adopsjon av utvalgte effektive IKT-systemer fra de store web-aktørene og skyleverandørene, såkalt web-skala IT, vil også bli vanligere. Med andre ord vil store web-aktører som Google, Amazon, LinkedIn og Twitter tilby stadig flere og mer omfattende forretningsrelevante systemer, til en stadig større kundegruppe. Trenden vil først nå samhandlingsorienterte, risikovillige og teknologisøkende bedrifter, før den gradvis blir mer vanlig i næringslivet og i offentlig sektor. Videre vil apper i fremtiden i større grad ha en universell utforming som virker på tvers av plattformer og ulike produsenters innretninger. Sist, men ikke minst, vil «åpen tilgang»-programvarer bli stadig mer konkurransedyktige. Disse programvarene er av natur innovative ved at koding ligger oppe for allmenheten og hvem som helst kan innovere. Programvaredefinering av brukerne i produksjonslinje blir mer fleksibel i forhold til IT-systemer, med færre hardkodete systemer og mulighet til å sette opp infrastrukturen i alle ledd i produksjonslinjen. Åpne kodesystemer gir større mulighet til kvalitetssikring, kunnskapsutveksling og videreutvikling av programvare. På den annen side får ikke «åpen tilgang»-programvarene de samme investeringsimpulser som profitt-drevende programvarer og innovasjonene foretas generelt heller ikke med basis i at programvarene inngår i et større programvarekompleks som bør samordnes.
- **Lagringskapasitet:**
 - **Hardware:** I tråd med at trenden om skyløsninger blir stadig større blir det et stadig større behov for lagringskapasitet. Lagringskapasiteten sentraliseres til gigantiske servere. Mobile lagringsmuligheter i skyen substituerer i økende grad eksterne harddisker og servere. Samtidig forsetter lagringskapasiteten å økes både på ordinære datamaskiner og andre data-innretninger. Minnepinner og liknende løsninger vil fortsette å spille en rolle, for å sikre overførbarhet av data til datainnretninger som ikke er koblet til nettet.
 - **Software:** I tilknytning til «big data»-trenden erstattes datavarehus, som organiserer data tematisk, i stadig større grad med datainnsjøer, som lagrer enorme mengder med data til de skal benyttes. Hybride skyløsninger blir stadig mer utbredt og øker fleksibiliteten i arbeidet og arbeidsflaten for den enkelte, samt samhandlingen mellom bedrifter. Dermed tar de gradvis over for stasjonære løsninger som eksterne harddisker og servere. Offentlig tilgjengelige nettskyer blir tilbudt både av offentlige og private aktører. I noen tilfeller vil det også åpnes for kommunikasjon gjennom skyleveransene. Som vi har sett i delkapittel 2.1 anvendes allerede nettskyer av både privat næringsliv, offentlig sektor og konsumenter i økende grad.
- **Informasjonssikkerhet:**

- **Hardware:** Behovet for sikring av hardware og IKT-infrastruktur blir stadig større. Sentralisering av lagring ved større datasentra medfører også at datalagringen blir mer sårbart og at behovet for sikkerhetskopier blir større. Mulige trusler inkluderer slitasje, naturfenomener, datavirus, trojanere, ulykker, uforutsette feil i hardwaren, hærverk, økonomisk kriminalitet, spionasje og terrorisme. Med tanke på spionasje vil også falske basestasjoner representere en trussel.
- **Software:** Stor utveksling av informasjon øker mulighetene for misbruk, hvilket medfører at informasjonssikkerhet blir stadig viktigere. Det reiser viktige sikkerhetsspørsmål både for konsumenter og bedrifter. Økonomisk kriminalitet, personvern, og vern om etterretnings- og forretningshemmeligheter møter nye utfordringer ved utbredelse av nye digitale løsninger. Tillit til påliteligheten og sikkerheten knyttet til nettverk og programvarer vil være forutsetning for optimal IKT-bruk. Det er uklart om lovverket gir nok rettsikkerhet mot misbruk av data og om de teknologiske løsningene gir god nok beskyttelse for konsumenter, næringsliv og offentlig forvaltning. Lagring av store datamengder i dataskyer kan gjøre misbruk og stjeling av data enklere. Sikkerhet knyttet til nettskyer og sikkerhetssertifiseringer av nettskyløsninger vil derfor trolig tillegges økt betydning.

9.2. Økonomiske virkninger av IKT-trender

IKT-trendene er langt fra et isolert trendkompleks, men utgjør tvert imot viktige drivere for samfunnsutviklingen. Vi vil her peke på to overordnede samfunnsøkonomiske effekter:

- **Effektivitetsvirkninger:** Teknologiske nyvinninger på IKT-feltet bidrar til at verdiskapingskaken bli større. På den ene siden leder teknologiske innovasjoner gjerne til høyere produktivitet direkte gjennom effektivisering av produksjonen, organiseringen, distribusjonen og samhandlingen med omgivelsene. På den annen side bidrar teknologiske innovasjoner til å frigjøre arbeidskraft og kapital som kan brukes på andre områder. Dermed bidrar teknologiske nyvinninger både direkte og indirekte til større verdiskaping. Kvalitetsforbedringene som følger med teknologiske nyvinninger innebærer også større konsumentoverskudd for sluttbrukerne. IKT bidrar også effektiv deling av ressurser, både direkte i form av informasjonsdeling og indirekte ved at det åpner for nye markeder, eksemplifisert ved delingsøkonomi. I hvilken grad man klarer å realisere gevinster knyttet til IKT er også et åpent spørsmål. OECD (2015) uttrykker bekymring knyttet til at samfunnsmessige og økonomiske fordeler av internettets åpne og desentraliserte struktur utfordres av territoriell håndtering av datastrømninger, krav til lokalt innhold, krav til datalagring, nettverksnøytralitet, flerspråklige domenenavn og alternative nettverk.
- **Fordelingsvirkninger:** Teknologiske nyvinninger på IKT-feltet bidrar til at verdiskapingskaken bli annerledes fordelt. Vi har nevnt i delkapittel 2.4 og delkapittel 5.2 at IKT, digitalisering og internett kan ha viktige fordelingsvirkninger. En rekke studier tyder på at IKT i stor grad erstatter lavt utdannet arbeidskraft, mens det komplementerer høyt utdannet arbeidskraft (se for eksempel Akerman, Gaarder og Mogstad 2013 eller Bjørnstad, Røtnes og Aasland 2015). Om lavt utdannet arbeidskraft erstattes av maskiner, synker etterspørselen etter slik arbeidskraft. Det kan innebære lavere lønnsnivå for slik arbeidskraft. Enkelte har ment at det ikke bare er lavt utdannet arbeidskraft som kan trues av automatisering, men også arbeidskraft med høy utdanning. For eksempel kan behovet for regnskapsmedarbeidere, arkitekter, journalister, jurister eller leger bli mindre med økt bruk av avansert IKT. Stiftelsen för strategisk forskning (2014 og 2015) anslår at 53 prosent av svenske jobber kommer til å automatiseres innen tjue år, og at dette tilsvarer en automatiseringstakt som vi har sett siden midten

av forrige tiår.⁵⁷ Videre bidrar også enklere informasjonsflyt til at markeder omstruktureres, for eksempel ved at informasjon ikke lenger trengs å omsettes eller at man unytte ressurser mer effektivt gjennom deling (se for eksempel Thornes og Thuve 2015). Samtidig kan ny teknologi gi store inntektsmuligheter for enkelte. Viktige faktorer her inkluderer graden av innovasjons- og priskonkurransen mellom teknologiprodusentene, større kunders forhandlingsposisjon, hvem som sitter på de digitale rettighetene, og hva de innbefatter, samt graden av omfordeling gjennom skattesystemet. Mulighetene for økte forskjeller på grunn av mer automatisering og økende bruk av IKT er dermed tilstede.

⁵⁷ Merk at betraktningene til Stiftelsen för strategisk forskning om introduksjonen og utfasing av jobber er partielle i denne forstand at de ikke tar i betraktning at automatisering frigjør ressurser som kan komme andre sektorer til gode.

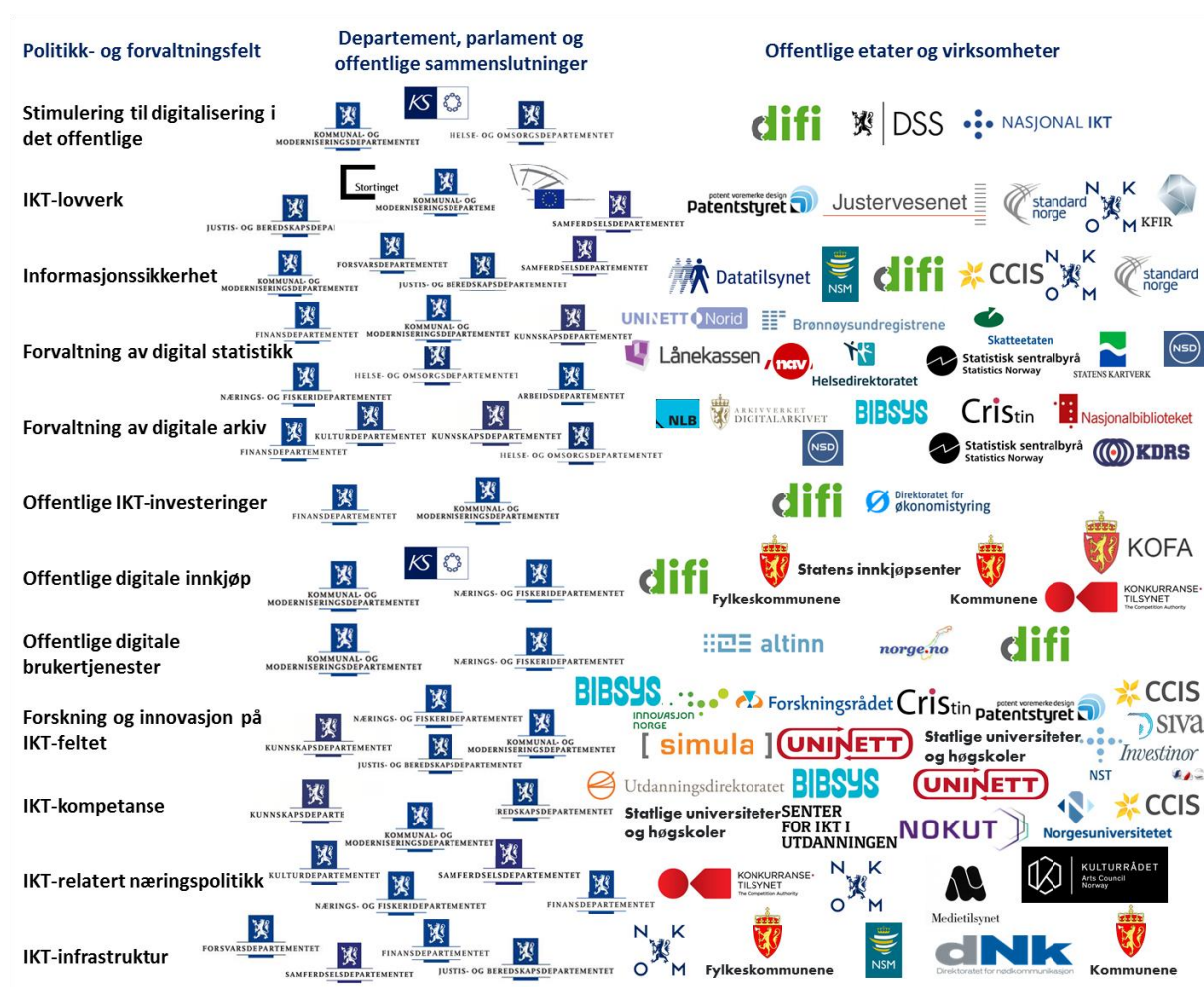
10. Appendiks E: Oversikt over IKT-politikken og IKT-forvaltning i Norge

Norsk IKT-politikk og IKT-forvaltning er omfattende og kompleks. Den omfatter mange felter, inkludert stimulering til digitalisering i det offentlige, IKT-relaterte lovverk, informasjonssikkerhet, forvaltning av digital statistikk, forvaltning av digitale arkiv, offentlige IKT-investeringer, offentlige digitale innkjøp, digitalisering av offentlige brukertjenester, forskning og innovasjon på IKT-feltet, IKT-kompetanse, IKT-relatert næringspolitikk og IKT-infrastruktur. Som koordinerende aktører spiller Avdeling for IKT og Fornying i Kommunal- og moderniseringsdepartementet og Direktoratet for forvaltning og IKT særlig sentrale roller.

I dette appendikset systematiserer og oppsummerer vi kort den offentlige IKT-forvaltningen i Norge med fokus på den delen som er relevant for næringslivet. I og om at politikken og forvaltningen på IKT-området er kompleks, er dette en krevende øvelse. Ressursene i dette prosjektet har vært begrenset, så oversikten som presenteres her kan derfor ses på som en grovkissen. Vår kartlegging gjør ikke krav på å være utfyllende og viktigheten for hver etat og departement innenfor hvert felt vil variere.

Vi henviser til kapittel 10 for en diskusjon av effektiviseringspotensial knyttet til IKT i det offentlige og IKT-tiltak rettet mot næringslivet. Vi har oppsummert den norske IKT-politikken og -forvaltningen i Figur 10-1 under. Oversikten er ment å gi et oversiktsbilde over det relativt komplekse forvaltningsapparat på IKT-området.

Figur 10-1: Oversiktsillustrasjon av norsk IKT-politikk og -forvaltning. Kilde: Menon (2015) og Regjeringen (2015)



Vi vil i det følgende beskrive hvert politikk- og forvaltningsfelt. Oppsummeringen er som følger:

- Stimulering til digitalisering i det offentlige i delappendiks 10.1.
- IKT-regelverk i delappendiks 10.2.
- Informasjonssikkerhet i delappendiks 10.3.
- Informasjonsforvaltningen i delappendiks 10.4.
- Forvaltningen av digitale arkiv i delappendiks 10.5.
- Offentlige IKT-investeringer i delappendiks 10.6.
- Offentlige digitale innkjøp i delappendiks 10.7.
- Digitaliserte offentlige brukertjenester i delappendiks 10.8.
- Forskning og innovasjon på IKT-feltet i delappendiks 10.9.
- IKT-kompetanse i delappendiks 10.10.
- IKT-relatert næringspolitikk i delappendiks 10.11.
- IKT-infrastruktur i delappendiks 10.12.

10.1. Stimulering til digitalisering i det offentlige

I praksis har alle departement et ansvar for å fremme digitalisering innenfor den enkelte sektor, mens Kommunal- og moderniseringsdepartementet har et samordningsansvar (Prop. 1 S 2015–2016). Norges forrige

stortingsmelding og strategidokument på IKT-feltet var *Digital Agenda for Norge* (Meld. St. 23, 2012-2013), og en ny stortingsmelding ved Kommunal- og moderniseringsdepartementet på temaet er nært forestående.⁵⁸ Pådriverrollen for digitalisering i det offentlig med særlig vekt på staten er delegert til Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi) har ansvar for kunnskapsformidling, utredning og anbefaling av standarder, utvikling av veiledere, samt forvaltning og drift av teknologiske felleskomponenter. Digitaliseringsområdet og styringsansvaret av direktoratet ligger i Avdeling for IKT og fornying ved Kommunal- og moderniseringsdepartementet. Difi leder Skate (Styring og koordinering av tjenester i e-forvaltning), som er et strategisk samarbeidsråd mellom Difi, KS og en rekke statlige etater⁵⁹ med mål om å samordne og effektivisere digitalisering av offentlige virksomheter. Departementenes Sikkerhets- og serviceorganisasjon (DSS) samordner departementenes IKT-tjenester, men enkelte departement har valgt egne IKT-løsninger fremfor fellesløsningene. KS organiserer på sin side programmet KomMIT, som blant annet har som rolle å stimulere og tilrettelegge for digitalisering av kommunal og fylkeskommunal sektor.

10.2. IKT-regelverk

Lover relatert til IKT vedtas av Stortinget etter fremlegg fra Regjeringen eller fra stortingsrepresentanter. Regjeringen med tilførende fagdepartement kommer med lovforslag og iverksetter Stortingets vedtak. I tilfellet IKT-relatert politikk vil typisk Kommunal- og moderniseringsdepartementet utgjøre et relevant fagdepartement. Justis- og beredskapsdepartementet bidrar eventuelt med juridisk ekspertise. IKT er et fagområde med relativt høy grad av innovasjon, samtidig som immaterielle rettigheter står sentralt. IKT-feltet er et fagområdet med relativt høy grad av immateriell innovasjon, hvilket gjør Patentstyrets rolle som myndighets-, pådriver og informasjonsroller relevant for IKT-politikken. Klagenemden for industrielle rettigheter (KFIR) er en uavhengig klageinstans ved misnøye ved Patentstyrets avgjørelser. KFIR ligger under Forsknings- og innovasjonsavdelingen ved Nærings- og fiskeridepartementet (NFD). Videre er Justervesenet ansvarlig for standarder for e-merking av ferdigpakkede varer innen EØS-området. Patentstyret og Justervesenet er underlagt Nærings- og fiskeridepartementet ved henholdsvis Forsknings- og innovasjonsavdelingen og Næringspolitisk avdeling. Den private medlemsorganisasjonen Standard Norge har blitt delegert ansvar for standardisering på IKT-områdene elektronisk kommunikasjon, elektromagnetisk kompatibilitet, geografiske informasjonssystemer, helseinformatikk, IKT-grunnlagsstandarder, intelligente transportsystemer, interoperabilitet, IT-sikkerhet, læringsteknologi, styrings- og ledelsessystemer og universell utforming. I tillegg har Norsk kommunikasjonsmyndighet (NKOM), som ligger underlagt Luft-, post- og teleavdelingen ved Samferdselsdepartementet, ansvar for teleteknisk standardisering.

10.3. Informasjonssikkerhet

Forvaltningen for datasikkerhet omfatter både personvern og nasjonal informasjonssikkerhet. På personvernensiden innehar Datatilsynet både en tilsyn- og en ombudsrolle. Videre arbeider Difi for å styrke og tilrettelegge for en mer helhetlig tilnærming til informasjonssikkerhet i statsforvaltningen. Begge disse etatene er administrativt underlagt Statsforvaltningsavdelingen i Kommunal- og moderniseringsdepartementet. På informasjonssikkerhetssiden utgjør Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) ekspertorgan for informasjons- og

⁵⁸ Merk at den nye stortingsmeldingen også er bakgrunnen for denne rapporten.

⁵⁹ Skates medlemmer er direktørene av Brønnøysundregistrene, Skattedirektoratet, Kartverket, Difi, Nav, Helsedirektoratet, Lånkassen, Statistisk sentralbyrå, KS ved KomMIT og Arkivverket.

objektsikkerhet, så vel som en nasjonalt varslings- og koordineringsinstans for IKT-sikkerhetshendelser som alvorlige dataangrep. NSM er underlagt Avdeling for utvikling og administrasjon ved Forsvarsdepartementet. Det rapporterer med faglig ansvarlinje til Justis- og beredskapsdepartementet for oppgaveløsning i sivil sektor og til Forsvarsdepartementet for militær sektor. For å fange opp dataangrep drifter NSM overvåkingsentralen NorCERT et varslingsystemet for digital infrastruktur (VDI). Centre for Cyber and Information Security (CSIS) er et nasjonalt senter for forskning og utdanning innen informasjonssikkerhet, etablert av offentlige og private aktører. Senteret er tilknyttet Høgskolen på Gjøvik og får offentlige bevilgninger fra Justis- og beredskapsdepartementet. Den private medlemsorganisasjonen Standard Norge bidrar til standarder innen innenfor IT-sikkerhet og personvern og har også offentlige medlemmer. I tillegg utgjør Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) et myndighetsorgan for e-nettene. NKOM er underlagt Luft-, post- og teleavdelingen ved Samferdselsdepartementet.

10.4. Informasjonsforvaltningen

Innsamling og systematisering av digital informasjon gir grunnlag for omfattende informasjonsdeling. Det danner grunnlaget for nye og bedre tjenester, både internt i forvaltningen og ved gjenbruk. Mange etater besitter egen statistikk på eget fagfelt som forvaltes og innrapporteres til koordinerende aktører. En sentral aktør i informasjonsforvaltning, både ved innsamling og produksjon av statistikk, er Statistisk sentralbyrå (SSB). SSB ligger under Økonomiavdelingen ved Finansdepartementet. En annen sentral aktør er Brønnøysundregistrene, som er ansvarlig for en rekke nasjonale kontroll- og registreringsordninger for næringslivet. Etatens styringsenhet er Næringspolitisk avdeling ved Nærings- og fiskeridepartementet. Skatteetaten, som ligger under Skattelovavdelingen ved Finansdepartementet, er ansvarlig for elektronisk selvangivelse og en rekke sentrale personregistre med Folkeregistret som det mest sentrale. Norid driver toppnivådomenet.no og den sentrale databasen for alle norske domenenavn. Norid eies av Uninett, som igjen eies av Universitets- og høyskoleavdelingen ved Kunnskapsdepartementet. Et annet heleid selskap av samme avdeling er Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD), som systematiser samfunnsvitenskapelig statistikk. Andre sentrale etater for registerbasert statistikk er Statens kartverk med Planavdelingen ved Kommunal- og moderniseringsdepartementet som etatstyringsansvarlig, Statens lånekasse for utdanning med Administrasjons- og økonomiavdelingen ved Kunnskapsdepartementet som etatstyringsansvarlig, og Helsedirektoratet med Spesialisthelsetjenesteavdelingen ved Helse- og omsorgsdepartementet som etatstyringsansvarlig.

10.5. Forvaltningen av digitale arkiv og statistikk

Det offentlige forvalter en rekke arkivportaler og arkiver, som i økende grad har blitt digitalisert. Sentralt står Digitalarkivet under Arkivverket. Arkivverket består av Riksarkivet, åtte statsarkiv, Samisk Arkiv og Norsk Helsearkiv, og ligger inn under Kulturvernavdelingen i Kulturdepartementet. Arkivverket mottar arkivmateriale, driver sikring og langtidslagring av arkivene, tilgjengeliggjør arkivene for andre brukere, har tilsynsoppgaver på arkivfeltet og tilrettelegger for andre arkivskapere. Under samme departementsavdeling ligger også Nasjonalbiblioteket og Norsk lyd- og blindeskriftbibliotek (NLB). Sikring og langtidslagring av kommunale arkivmateriale blir tatt hånd om av samvirkeforetaket «Kommunearkivinstitusjonenes Digitale Ressurssenter», som består av en rekke arkivaktører i kommunal sektor. Som en koordinerende aktør på statistikkområdet spiller særlig Statistisk sentralbyrå (SSB) en sentral rolle. SSB formidler både registerbasert statistikk og undersøkelsesbasert statistikk. Staten er underlagt Økonomiavdelingen i Finansdepartementet. Andre etater som er ansvarlige for omfattende arkiv eller portaler for historiske CRISTin som ligger under Universitets- og høyskoleavdelingen ved Kunnskapsdepartementet og BIBSYS som ligger under Universitets- og

høyskoleavdelingen ved Kunnskapsdepartementet. I tillegg kommer Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste som er et heleid selskap av Kunnskapsdepartementet ved Universitets- og høyskoleavdelingen.

10.6. Offentlige IKT-investeringer

Alle departementene er som følge av sektorprinsippet involvert i IKT-investeringer på sine ansvarsområder. Avdeling for IKT og fornying ved Kommunal- og moderniseringsdepartementet og Difi spiller en sentral IKT-faglig rolle når større IKT-investeringer skal foretas av det offentlige. Når det gjelder de samfunnsøkonomiske vurderingene av offentlige IKT-investeringer, spiller Finansdepartementet en sentral rolle, i tillegg til Direktoratet for økonomistyring, som ligger under samme etat. Store og kostbare prosjekter finansiert av staten har en egen prosjektmodell ved navn kvalitetssikringsordningen (KS). Større IKT-prosjekter på over 750 millioner kroner blir like med andre større investeringer kvalitetssikret i planleggingsprosessen (KS1) og før forslag legges frem for Stortinget (KS2). Offentlig sektor i Norge bruker flere milliarder kroner årlig på IKT-investeringer.

10.7. Offentlige digitale innkjøp

Difi har en sentral rolle for vare og tjenesteanskaffelser til offentlig sektor. For anskaffelser i mindre skala har også fylkeskommunene og kommunene en sentral rolle. Ved siden av disse spiller KS en viktig rolle for digitaliseringen av kommunene gjennom programmet KommiT som er ment å høyne forståelsen av og kunnskapen om IKT som virkemiddel for effektivisering og kvalitetsheving i kommunal forvaltning og tjenesteproduksjon. Et annet relevant organ er Klagenemnda for offentlige anskaffelser (KOFA), som ligger under Konkurransetilsynet og derved indirekte Nærings- og fiskeridepartementet. I Regjeringens forslag til statsbudsjettet for 2016 er det lagt inn opprettelsen av Statens innkjøpssenter med ansvar sentrale rammeavtaler, blant annet på IKT-området. Etaten skal ligge under Difi.

10.8. Digitaliserte offentlige brukertjenester

Alle departementene er som følge av sektorprinsippet involvert i digitalisering av brukertjenester på sine ansvarsområder. Difi har ansvar for å stimulere til og bistå til digitalisering av brukertjenester i offentlig sektor. Kommunal- og moderniseringsdepartementet ved Avdeling for IKT og fornying er Difis overstående departementsenhet. Difi har også ansvar for nettportalen Norge.no, som utgjør en veiviser for innbyggerrettede digitale offentlige tjenester, basert på selvbetjening. Videre utgjør Altinn den norske felles internettportalen for å levere elektroniske skjemaer til offentlige myndigheter. Altinns styringsenhet er Næringspolitisk avdeling ved Nærings- og fiskeridepartementet. Difi og Altinn tilbyr noen av felleskomponentene som er aktuelle å benytte ved digitalisering av brukertjenester

10.9. Forskning og innovasjon på IKT-feltet

Offentlig sektor administrerer en rekke tiltak for å fremme forskning og innovasjon innen IKT i Norge. Kunnskapsdepartementet er i dag ansvarlig for forskning og innovasjon på IKT-feltet i Norge, med Kommunal- og moderniseringsdepartementet som viktig interessedepartement. Et svært viktig ledd for å fremme denne typen forskning er universiteter og høyskoler. Universitets- og høyskoleavdelingen i Kunnskapsdepartementet har ansvaret for disse. Ved siden av dette har Kunnskapsdepartementet flere underliggende etater som også arbeider aktivt med å fremme forskning og innovasjon innen IKT. Norges Forskningsråd, underlagt forskningsavdelingen i Kunnskapsdepartementet, har en egen satsning på IKT-forskning og -innovasjon kalt IKTPLUSS.

Hovedformålet med denne satsingen er å styrke kvalitet og øke dristighet og relevans i norsk IKT-forskning ved å koble FoU-investeringene med nasjonale forutsetninger og behov for IKT-forskning og innovasjon. Det finnes også en rekke tiltak som i større grad er rettet mot næringslivet. Innovasjon Norge, Norges Forskningsråd og Siva samarbeider om klyngeprogrammet «Norwegian Innovation Clusters program», som fremmer norske næringsklynger, deriblant IKT-klynger. Simula Research Laboratory, underlagt Universitets- og høyskoleavdelingen i Kunnskapsdepartementet, arbeider med å overføre kunnskap og innsikt fra forskning på IKT-feltet til næringslivet og er derfor en viktig bidragsyter for IKT-innovasjon. Innovasjon Norge, underlagt Forsknings- og innovasjonsavdelingen i Nærings- og Fiskeridepartementet, har en utpreget satsing på forsknings- og utviklingskontrakter for bedrifter i IKT-næringen. Dette er et av de åtte hovedfokusområdene for Innovasjon Norges virksomhet. Andre sentrale offentlige tiltak innen IKT-forskning og -innovasjon er Uninett, BIBSYS og CRISTin som forvaltes av Universitets- og høyskoleavdelingen ved Kunnskapsdepartementet, Patentstyret som forvaltes av Forsknings- og innovasjonsavdelingen ved Nærings- og fiskeridepartementet, og selskapene Investinor og Siva som begge eies av staten og forvaltes av Eierskapsavdelingen i Nærings og - fiskeridepartementet. Ellers utgjør Centre for Cyber and Information Security (CSIS) et offentlig-privat samarbeid på IKT-sikkerhet, inkludert forskning. CSIS er tilknyttet Høgskolen i Gjøvik med bevilgninger fra Justis- og beredskapsdepartementet.

10.10. IKT-kompetanse

Kunnskapsdepartementet er i dag ansvarlig for IKT-utdanningen i Norge, som for annen utdanning, med Kommunal- og moderniseringsdepartementet som viktig interessedepartement. Utdanningsdirektoratet har ansvar for IKT-opplæringen i barnehage, grunnskole og videregående skole. På videregående skole tilbys det egne valgfag med IKT-innhold som informasjonsteknologi, IKT-servicefag, dataelektronikk og medie- og informasjonskunnskap. Det er ikke et eget IKT-fag på grunnskolen, men på ungdomskolen omfatter valgfaget «medier og informasjon» bruk av internett og sosiale medier. IKT brukes også som virkemiddel i andre fag. Senter for IKT i Utdanningen har mål om å bidra til at IKT-bruk bedrer kvaliteten av undervisningen i barnehage, grunnskole og videregående skole, så vel som i førskolelærer- og lærerutdanningen. Opplæringsavdelingen ved Kunnskapsdepartementet har etatstyringsansvar for Utdanningsdirektoratet og Senter for IKT i Utdanningen, foruten barnehageområder for Utdanningsdirektoratet, der Barnehageavdelingen ved Kunnskapsdepartementet besitter etatstyringsansvar. De statlige universitetene og høgskolene er ansvarlig for IKT-utdanningen i Norge.⁶⁰ Norgesuniversitetet finansierer teknologiutviklingsprosjekter for fleksibel læring ved universiteter og høgskoler, i tillegg til å samle inn, bearbeide og spre digital kunnskap i sektoren for høyere utdanning. Videre har Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen (NOKUT) i oppgave å dokumentere og stimulere IKT i norsk høyere utdanning generelt, mens BIBSYS leverer informasjonstjenester for universitets- og høyskolesektoren. UNINETT-konsernet driver nett og netjtjenester for universitetene og høgskolene, i tillegg til å håndtere andre nasjonale IKT-oppgaver. Universitets- og høyskoleavdelingen ved Kunnskapsdepartementet har styringsansvar for NOKUT, Norgesuniversitet og BIBSYS, og forvalter eierskapet av UNINETT. Ellers utgjør Centre for Cyber and Information Security (CSIS) et offentlig-privat samarbeid på IKT-sikkerhet, inkludert utdanning. CSIS er tilknyttet Høgskolen i Gjøvik med bevilgninger fra Justis- og beredskapsdepartementet.

⁶⁰ De statlige universitetene og høgskolene tilbyr studier innen dataingeniør, informatikk, informasjonsbehandling, kybernetikk, programvareutvikling, elektronikk, kombinerte IKT- og mediastudier, IKT-design, geomatikk og andre kombinasjonsstudier av IKT og andre fagområder med mer.

10.11. IKT-relatert næringspolitikk

IKT-næringen er i liten grad gjenstand for næringsspesifikk politikk, men påvirkes indirekte av politikk på andre områder, jamfør delkapittel 4.2 og delkapittel 5.13.⁶¹ Denne aktive næringspolitikken rammer IKT-næringen og andre næringer som må kjempe hardere for å tiltrekke seg kapital og kompetanse (se for eksempel Bruvoll med flere 2013 for mer om dette). Innenfor telekom reguleres rettigheter knyttet til bruk av IKT-infrastruktur av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM), som gjennom reguleringer tar sikte på nettnøytralitet og konkurranse på tvers av infrastrukturmarkedene.⁶² NKOM ligger under Luft-, post- og teleavdelingen ved Samferdselsdepartementet. Ellers spiller Konkurransetilsynet en sentral rolle på markedene der IKT-selskapene operer ved å forebygge utnyttelse av markedsrett i vurderinger av større oppkjøp, prissettingen til større aktører med mer. Tilsynet ligger under Konkurransopolitisk avdeling i Nærings- og fiskeridepartementet. På IKT-området for øvrig er særlig mediestøtten for aktører innenfor tradisjonelle medier og el-avgiften relevant. Kulturdepartementet har påbegynt arbeid med å legge om til en plattformnøytral politikkinntretning og derunder omlegging av mediestøtten.⁶³ Mediestøtten går i gjennom Medietilsynet og Norsk kulturråd ligger inn under Kulturdepartementet ved henholdsvis Mediaavdelingen og Kunstavdelingen, samt gjennom Finansdepartementet. Videre ble El-avgiften for bedrifter med servere over 5 MW varslet kuttet i statsbudsjettet for 2016. Dette er et ledd i å forsøke å tiltrekke større datasentres Europa-kontorer til Norge. El-avgiften ligger under Finansdepartementet og forvaltes i samarbeid med Olje- og energidepartementet.⁶⁴

10.12. IKT-infrastruktur

I utgangspunktet baserer norsk IKT-infrastrukturbygging seg på infrastrukturselskapene. Når det gjelder bredbåndsdekning, bidrar det offentlige like fullt med bevilgninger i lite tettbygde strøk via statsbudsjettet, forvaltet av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (NKOM) i samarbeid med fylkeskommunene.⁶⁵ I kraft av å regulere konkurransebetingelsene for de ulike e-nettene påvirker NKOM også infrastrukturselskapenes utbyggingsinsentiver. Merk at NKOM ligger under Luft-, post- og teleavdelingen ved Samferdselsdepartementet, mens Kommunalavdelingen ved Kommunal- og moderniseringsdepartementet har ansvar for fylkeskommunene. I praksis vil kommunene selv også påvirke utbyggingstakten ved søknader om støtte til utbygging og regelverk for graving. Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM), som ligger under Avdeling for utvikling og administrasjon ved

⁶¹ Mye av norsk næringspolitikk baserer seg på næringsnøytralitet, men det finnes en rekke unntak fra næringsnøytral politikk, eksempelvis innenfor landbruket, kraftkrevende industri og utenriks sjøfart.

⁶² Tilgangsrettigheter til de ulike e-nettene står særlig sentralt, men samspillet mellom dem spiller også inn, derunder termineringsavgiften. Merk at termineringsavgiften er en tidsavhengig pris som belastes en operatør når en av deres kunder ringer til en kunde i et annet nett.

⁶³ Mediestøtten omfatter produksjonstilskuddet til nyhets- og aktualitetsmedier, tilskudd til ukeaviser, tilskudd til samiske aviser, tilskudd til minoritetsspråklige publikasjoner, tilskudd til lokalkringkasting og momsfristak for papiraviser. Muligheten for tilskudd til minoritetsspråklig kringkasting er på høring. Produksjonstilskuddet til nyhets- og aktualitetsmedier forvaltes av Medietilsynet og har vært plattformnøytral siden 2014. Tilskuddet til ukeaviser forvaltes av Norsk kulturråd, skjønt en mulig ansvarsovertakelse til Medietilsynet er under vurdering. Inntil videre er tilskudd knyttet til kringkasting ikke plattformnøytralt. Regjeringen har sendt på høring et forslag om at tilskudd skal kunne gis uavhengig av om sendingen distribueres via Internett eller i tradisjonelle kringkastingsnett. Momsfristaket for papiraviser ligger under Finansdepartementets ansvarsområde. De øvrige støtteordningene ligger under Kulturdepartementet og er hjemlet ved Stortingets årlige budsjettvedtak og regulert gjennom forskrifter.

⁶⁴ Fra før av har Norge relativt billig elektrisitet som følge av rikelig med vannkraft, samt overføringsfriksjoner på nettet og begrensninger i overføringskapasiteten som innebærer at norske regioner kan ha lavere strømpriser enn markeder lenger sør i Europa.

⁶⁵ I prioriteringen av områder vektlegges mangel på grunnleggende bredbåndstilbud mest, men andre faktorer som kostnadseffektivitet, lokal medfinansiering, bærekraftig drift, betydningen av samfunnsmessige faktorer og behov for oppgradering av bredbåndsdekningen teller også. I 2015 var disse bevilgningene på 110 millioner kroner, mot 160 millioner kroner i 2014.

Forsvarsdepartementet, er ansvarlig for varslingsystemet for digital infrastruktur, i tilknytning til datasikkerhet. Etaten rapporterer til Justis- og beredskapsdepartementet i sivile saker.

Referanser

I det følgende har vi listet våre data- og litteraturreferanser.

Datakilder

Akamai: Data for bredbåndsdekning

Draca, Sadun og Reenen (2013): Data for økonomisk vekst over regioner og næringsliv

Eurostat: Statistikk for IKT-bruk

Eurostat: Nasjonalregnskapsstatistikk

Ice: Ice bredbåndsdekningskart

International Monetary Fund: Statistikk for makroøkonomiske utsikter internasjonalt

Maurseth, Holmen og Løge (2015): Harmonisert datasett mellom Menons foretaksdatabase for norsk næringsliv og Nasjonalregnskapet. Databasen bygger på rådata fra Brønnøysundregisteret som er bearbeidet av Bisnode.

Menon Business Economics: Menons populasjoner for IKT-næringen og maritime- og offshoreleverandør-næringen. Vi henviser til Maurseth, Holmen og Løge (2015) for nærmere dokumentasjon.

NAVs ledighetsstatistikk

Netcoms: Netcoms bredbåndsdekningskart

Nexia: Statistikk for bredbåndstilgang

OECD: Statistikk fra OECD Stan 4 database for næringsstatistikk

OECD: Statistikk fra OECD Digital Economy Outlook

OECD: Statistikk fra OECD STAN Industry Structural Analysis Database

Statistisk sentralbyrå: Statistikk for forskning og utvikling

Statistisk sentralbyrå: Innovasjonsstatistikk

Statistisk sentralbyrå: Nasjonalregnskapet

Statistisk sentralbyrå: Statistikk for IKT i husholdningene

Statistisk sentralbyrå: Statistikk for IKT i næringslivet

Statistisk sentralbyrå: Statistikk for IKT i staten

Statistisk sentralbyrå: Utenlandske datterselskap

Samordnet opptak: Studiestatistikk

Telenor: Telenors bredbåndsdekningskart

World Bank: World Development Indicators

Litteratur

- Acemoglu, D., Autor, D. Dorn, D., Hanson, G.H. og Price, B. (2014): The Return of the Solow Paradox? IT, Productivity and Employment in US Manufacturing, NBER Working Paper, 19837
- Agenda Kaupang og A2 (2014): Evaluering av Difi, Direktoratet for forvaltning og IKT (Difi), Rapport 31. desember 2014
- Aghion, P. og Howitt, P. (1992): A Model of Growth through Creative Destruction, *Econometrica*, pp. 323-351
- Aghion, P. og Howitt, P. (1998): On the Macroeconomic Effects of Major Technological Change, (pp. 121-144) i Helpman, E. (red.) *General Purpose Technologies and Economic Growth*, MIT Press
- Akerman, A., Gaarder, I., og Mogstad, M. (2015): The Skill Complementarity of Broadband Internet, No. w20826, National Bureau of Economic Research
- Aral, S., Brynjolfsson, E. og Wu, D.J. (2006): Which Came First, IT or Productivity, Twenty-Seventh International Conference on Information Systems, Milwaukee
- Barro, R.J. og Sala-i-Martin, X. (1995): *Economic Growth*, Chapter 10, McGrawHill
- Baumol, W.J. (1967): Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crises, *American Economic Review*, pp. 415-426
- Baldwin, J.R., Rama, E. og Sabourin, D. (1999): Growth of Advanced Technology Use in Canadian Manufacturing During the 1990s, Working paper 105, Statistics Canada
- Bertschek, I. (2003): Information Technology and Productivity Gains and Cost Savings in Companies, pp 213-228 i Jones, D. C. (red.) *The New Economy*, Elsevier
- Bjørnstad, R., Røtnes, R. og Aasland, S. (2014): Eksplorative scenarioanalyser for fremtidens kompetansebehov, Damvad og Samfunnsøkonomisk analyse, Samfunnsøkonomisk analyse Rapport nr. 19-2015
- Bremnes, H., Kristoffersen, S. og Sandsmark, M. (2013): Evaluering av IKT-investeringer – et forprosjekt, arbeidsrapport M 1103, Møreforskning og Høgskolen i Molde
- Bresnahan, T. (2010): General Purpose Technologies, (pp. 761-791) i Hall, B. H. og N. Rosenberg (red.) *Economics of Innovation*, *Handbooks in Economics*, Vol 2, North Holland
- Bruvoll, A., Dybdahl, H., Rasmussen, I. og Strøm, S. (2011): Nye Norge – Forutsetninger for en ny næringspolitikk, *Vista Analyse*, Rapportnummer 2011/14
- Brynjolfsson, E. og Hitt, L.M. (2000): Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance, *The Journal of Economic Perspectives*, 23-48
- Brynjolfsson, E. og Yang, S. (1996): Information Technology and Productivity: A Review of the Literature, *Advances in Computers* 43, 179-214
- CapGemini Consulting og Agenda Kaupang (2014): Utredning om effektivisering mv av de administrative funksjonene i departementsfellesskapet, CapGemini Norge, desember 2014
- Colombo, M. G., Croce, A. og Grilli, L. (2013): ICT Services and Small Businesses' Productivity Gains: An Analysis of the Adoption of Broadband Internet Technology, *Information Economics and Policy* 25, 171-189
- Computer World Norge (2014): Trender og hype i 2015, Computer World Norge, redaksjonen, publisert 30. desember 2014
- Crandall, R. W. Leht og Litan, R. (2007): The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-Sectional Analysis of US Data, *Issues in Economic Policy* Brookings Institutions, No 6
- Czernich, N. (2014) Does Broadband Internet Reduce the Unemployment Rate? Evidence from Germany, *Information Economics and Policy* (29), pp. 32-45

- Czernich, N., Falck, O. Kretschmer, T. og Woessmann, L. (2011): Broadband Infrastructure and Economic Growth, *Economic Journal*, pp. 505-532
- Damvad (2015): Tiltak som kan bidra til å øke befolkningens digitale deltagelse og kompetanse, 16.01.2015
- Damvad og Menon (2012): Norsk innovasjonspolitik for digital tjenesteutvikling, Utarbeidet for Digiutvalget, 21. august 2012
- Damvad og Samfunnsøkonomisk analyse (2014): Dimensjonering av avansert IKT-kompetanse, 13/05/14
- David, P.A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY, *American Economic Review Papers and Proceedings*, pp. 32-337
- David, P.A. (1990): The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox, *American Economic Review Papers and Proceedings*, pp. 355-361
- De Panniza, A., Nascia, L., Nurra, A., Oropallo, F. og Riccardini, F. (2002): ICT and Business Performance in Italy, Istat – National Statistical Institute of Italy, working paper
- Difi (2011): Evaluering av Datatilsynet, Difi-rapport 2011:8
- Difi (2012): Sosiale medier i forvaltningen, Difi-rapport 2012:2
- Difi (2013a): Å lede digitale endringsprosjekter – hva er suksesskriteriene?, Difi-rapport 2013:5
- Difi (2013b): Kvalitet på nett frå 2007 til 2011. Ei eigenevaluering av Difi sitt arbeid med Kvalitet på nett, Difi-rapport 2013:4
- Difi (2013c): Digitale tenester i staten. Statuskartlegging, Difi-rapport 2013:9
- Difi (2013d): Informasjonsforvaltning i offentlig sektor, Difi-rapport 2013:10
- Difi (2013e): Meldingsutveksling internt i forvaltningen, Difi-rapport 2013:13
- Difi (2014a): Digitalisering for alle? Ei undersøkning om universell utforming av IKT i private og offentlege verksemder, Difi-rapport 2014:3
- Difi (2014d): «Staten må tenke annerledes for å gjøre oss til flinkere brukere» – Motivasjon og barrierer for digital kommunikasjon med det offentlige, Difi-rapport 2014:5
- Difi (2014c): Strategi for ID-porten 2015-2020, Difi-rapport 2014:6
- Difi (2014d): Kor mange innbyggjarar kan kommunisere med forvaltninga digitalt? Ein gjennomgang av statistikk om internettbruk og digitale ferdigheitar hjå innbyggjarane
- Difi (2014e): Digital kommunikasjon med virksamheter. Forvaltningens behov for digital posttjeneste, Difi-notat 2014:2
- Difi (2015a): Løsning for meldingsutveksling i offentlig sektor, Difi-rapport 2015:3
- Difi (2015b): Digitale barrierar på norske nettstader, Difi-rapport 2015
- Dilmegani, C., Korkmaz, B. og Lundqvist, M. (2014): Public-Sector Digitization: The Trillion-Dollar Challenge, McKinsey, December 2014
- Doms, M., Dunne, T. og Troske, K.R. (1997): Workers, Wages and Technology, *Quarterly Journal of Economics*, pp. 253-290
- Dosi, G. (1988): Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, *Journal of Economic Literature*, 26, pp. 1120-1171
- Draca, M., Sadun, R. og Reenen, J.V. (2006): Productivity and ICT: A Review of the Evidence, CEP discussion paper, 749
- Econ og Nexia (2010): IKT-trender og politikutfordringer, på oppdrag for Fornyings-, administrasjons- og kirke departementet

Econ Pöyry, Damvad og Agenda Kaupang (2010): Evaluering av Innovasjon Norge, utarbeidet for Nærings- og handelsdepartementet, Econ R-2010-054

Fjose, S., Lunde, T.F. og Mellbye, C.S. (2012): Verdien av styrket kompetanse i offentlige innkjøpsprosesser, Menon-publikasjon nr. 6/2012

Fjose, S., Lunde, T.F. og Wifstad, K. (2013): Kunnskap som virkemiddel i offentlige innkjøpsprosesser, Menon-publikasjon nr. 17/2013

Fjose, S., Grünfeld, L.A., Skogli, E. og Sørvig, Ø.S. (2014): Innovative offentlige innkjøp – mer produktivitet og bedre tjenester, Menon-publikasjon nr. 11/2014

Forskningsrådet (2012): Research in Information and Communication Technology in Norway – An Evaluation, Evaluation Division for Science, evalueringsgruppe oppnevnt av Forskningsrådet, Februar 2012

Forskningsrådet (2013): Follow-up Plan for the Evaluation of Basic Research in ICT, Report from the Follow-Up Committee of the International Report: Research in Information and Communication Technology – An evaluation, September 2013

Forskningsrådet (2014): Forskningsrådets innspill til Produktivitetskommissjonen

Gartner (2010): Utredning av IKT-trender 2010 – 2020, på oppdrag for Fornyings-, administrasjons- og kirke departementet

Gartner. (2014a): Top 10 Strategic Predictions for 2015 and Beyond: Digital Business Is Driving 'Big Change', published October 4th 2014

Gartner. (2014b): Top Industry Predictions for 2015: Digital Business Transformation Gets Underway, published 11 December 2014

Gomez-Herrera, E., Martens, B. og Turlea, G. (2014): The Drivers and Impediments for Cross-Border e-Commerce in the EU Information Economics and Policy, (28) 83-96

Gordon, R.J. (2000): Does the "New Economy: Measure up to the Great Inventions of the Past?, Journal of Economic Perspectives, pp. 49-74.

Gordon, R.J. (2010): Revisiting U.S. Productivity Growth over the Past Century with a View of the Future, NBER working paper No. 15834

Gordon, R.J. (2012): Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds, NBER Working Paper No. 18315, Issued in August 2012

Grimes, A., Ren, C. og Stevens, P. (2009): The Need for Speed: Impacts of Internet Connectivity on Firm Productivity, MOTU

Grünfeld, L.A., Holmen, R.B., Wifstad, K. og Gulbrandsen, M.U. (2013a): Måling av konkurranseevne – I norsk industri og næringsliv ellers, Menon-publikasjon nr. 24/2013

Grünfeld, L.A., Grimsby, G., Høiseth-Gilje, K., Hvide, H., Lian, K.O., Stensvik, H. og Vinogradov, E. (2013b): En statlig bro i kapitalmarkedet: Evaluering av Innovasjon Norges låne- og garantiordninger, Menon-publikasjon nr. 42/2013

Grünfeld, L.A., Høiseth-Gilje, K. og Holmen, R.B. (2014): Høyere utdanning som kilde til produktivitet og konkurranseevne: Hva sier tallene for Norge? , Menon-publikasjon nr. 36/2014

Hartwig, J. (2008): Productivity Growth in Service Industries: Are the Transatlantic Differences Measurement Driven?, Review of Income and Wealth, pp. 494-505

Helpman, E. (1998): General Purpose Technologies and Economic Growth, MIT Press

IDC (2015): IDC Predictions 2015: Accelerating Innovation — and Growth — on the 3rd Platform, Frank Gens and IDC Predictions 2015 Team

IKT-Norge (2015): Digitalisering = produktivitet, høringsutspill til Produktivitetskommissjonen fra IKT-Norge

Jaatun, M.G., Tøndel, I.A. og Cruzes, D.S. (2015): Modenhetskartlegging av programvaresikkerhet i offentlige virksomheter, SINTEF IKT, Systemutvikling og sikkerhet 2015-04-10, rapport A26860 - Åpen

- Jones, D.C. (2003) (red.): The New Economy, Elsevier
- Jorgenson, D.W. (2005): Accounting for Growth in the Information Age, i Aghion, P. og S. N. Durlauf (red.) Handbook of Economic Growth, Vol. 1A, North Holland
- Jorgenson, D. (2001): Information Technology and the U.S. Economy, American Economic Review, 91, no. 1, 1-32
- Jovanoc, B. og Rousseau, P.L. (2005): General Purpose Technologies, (pp. 1181-1224) i Aghion, P. og S. N. Durlauf (red.) Handbook of Economic Growth, Vol. 1A, North Holland
- Kay, N.M. (2013): Rerun the Tape of History and QWERTY Always Wins, Research Policy, pp. 1175-1185
- Kogut, B. (ed.) (2003): The Global Internet Economy, MIT Press
- Langhoff, K. (2014): FoU og IKT: Mye IKT-relatert FoU i næringslivet, artikkel, publisert: 5. august 2014
- Lera-Lopez, F., Billon, M. og Gil, M. (2010): Determinants of Internet use in Spain, Economics of Innovation and New Technology, pp. 127-152
- Litan, R.E. og Rivlin, A.M. (2001): Projecting the Economic Impact of the Internet, American Economic Review, Papers and Proceedings, pp. 313-317
- Madden, G., Azam, Md.S. og Beard, T.R. (2013): Small Firm Performance in Online Markets, Economics of Innovation and New Technology, pp. 99-111
- Majumdar, S. (2010): Fiber in the Backbone! The Impact of Broadband Adoption on Firm Growth in Network Markets, Economics of Innovation and New Technology, 283-293
- Maurseth, P.B., and Frank, B. (2009): The German Information and Communication Technology (ICT) Industry: Spatial Growth and Innovation Patterns, Regional Studies 43.4: 605-624
- Maurseth, P.B., Holmen, R.B. og Løge, T.H. (2015) Den norske IKT næringens verdiskapingsbidrag, Menon rapport nummer 1/2015.
- Maurseth, P.B. og Verspagen, B. (2002): Knowledge Spillovers in Europe: A Patent Citations Analysis, Scandinavian Journal of Economics (2002) 104 (4), pp. 531-45
- McGuckin, R.H. og Stiroh, K.J. (2001): Do Computers Make Output Harder to Measure?, Journal of Technology Transfer, pp. 295-321
- McGuckin, R.H., Strietweiser, M. og Doms, M. (1998): The Effect of Technology Use on Productivity Growth, Economics of Innovation and New Technology, pp. 1-26
- Mellbye, C.S., Amble, I.A. og Fjose, S. (2015): Eksport fra norske regioner – et regionalt perspektiv på norsk eksportvirksomhet, Menon-rapport mars 2015
- Menon og DNV GL (2015): Gevinstpotensialet i et felles konsept for informasjonsforvaltning i offentlig sektor, Konsulentbistand til samfunnsøkonomisk rapport, Brønnøysundregistrene, Report No.: 1, Rev. 1.0, Document No.: 114U0Q2-3, Date: 2015-02-27
- Mertier (2014): KS2 (kvalitetssikring fase 2) av Ny IKT-løsning for departementene, rapport til Finansdepartementet og Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 30. mai 2014, revisjonsnummer 1.0
- Milana, C. og Zeli, A. (2001): The Contribution of ICT to Production Efficiency in Italy: Firm-level Evidence Using DEA and Econometric Estimations, STI Working Paper 2002/13, OECD.
- Nasjonalbiblioteket (2014): Årsrapport 2014
- Norsk bibliotekforening (2013): Høringsuttalelse til NOU 2013:4 Kulturutredningen 2014, Oslo, 1.7.2013
- NOU (2013:2): Hindre for digital verdiskaping, Digiutvalget, Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet

- NOU (2013:4): Kulturutredningen 2014, Kulturutredningsutvalget, Kulturdepartementet
- NOU (2015:1): Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd, Produktivitetskomisjonens første rapport, produktivitetskomisjonen, Finansdepartementet
- NOU (2015:13): Digital sårbarhet – sikkert samfunn – Beskytte enkeltmennesker og samfunn i en digitalisert verden, Digital sårbarhetsutvalg, Justis- og beredskapsdepartementet
- OECD (2003): ICT and Economic Growth – Evidence from OECD Countries, Industries and Firms, OECD publishing
- OECD (2008): Information Technology Outlook 2008, Paris
- OECD (2014a): The App Economy, OECD Digital Economy Papers
- OECD (2014b): Measuring the Digital Economy. A new perspective, OECD publishing
- OECD (2015): OECD Digital Economy Outlook 2015, Published on July 15, 2015
- Oliner, S.D. og Sichel, D.E. (2000): The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?, Journal of Economic Perspectives, pp. 3-22
- Oslo Economics (2015): Samfunnsøkonomisk analyse av nye krav til registrering og utveksling av informasjon om ledninger i grunnen, OE-rapport 2015-10
- Oslo Economics, Oeconomica og First Ventura (2013): Samordning av statlige innkjøp, Utarbeidet for Direktoratet for forvaltning og IKT
- Oslo Economics og Simonsen Vogt Wiig (2015): Utredning av mulig implementering og samfunnsøkonomisk analyse av bredbåndsdirektivet, utarbeidet for Samferdselsdepartementet, utredning av mulig implementering og samfunnsøkonomisk analyse av bredbåndsdirektivet, rapport nummer 2015:25
- O'Mahony, M. og van Ark, B. (2003, red.): EU Productivity and Competitiveness: An Industry Perspective. Can Europe Resume the Catching-up Process, European Communities, Luxembourg.
- Papaioannou, S.K. og Dimelis, S.P. (2007): Information Technology as a Factor of Economic Development: Evidence from Developed and Developing Countries, Economics of Innovation and New Technology, pp. 179-194
- Pedersen, S., Lindhjem, H. og Rasmussen, I. (2012): Samfunnsøkonomisk nytte og lønnsomhet av høyhastighetsbredbånd i distriktene, Vista Analyse, Rapportnummer 2012/11
- Prop. 1 S (2015–2016): Stortingsproporsjon for budsjettåret 2016, Kommunal- og Moderniseringsdepartementet
- PWC (2013). Lønnsomhetsanalyse for arbeidsgivere ved innføring av a-ordningen og elektronisk skattekort, konfidensiell
- Quah, D. (2003): Digital Goods in the New Economy, (pp 289- 321) i Jones, D. C. (red.) The New Economy, Elsevier
- Rambøl (2014): Kartlegging av finanserings- og gevinstrealiseringsmodeller i IKT-utviklingsprosjekter, beregnet til Kommunal- og moderniseringsdepartementet, November 2014
- Riksarkivaren (2014): Årsmelding for Arkivverket 2014
- Romer, P.M. (1990): Endogenous Growth, Journal of Political Economy, 71-102
- Rousseau, P.L. (2008): General Purpose Technologies, (pp. 74-79) i Durlauf, S. N. og L. E. Blume (red.) Economic Growth, Palgrave Macmillan
- Rybalka, M. (2009): Measuring ICT Capital and Estimating Its Impact on Firm Productivity – Manufacturing Firms versus Firms in Services”, Report 2009/4, Statistics Norway
- Rybalka, M. (2008): Hvor viktig er IKT for utvikling i næringslivet: Produktivitetsanalyse, Økonomiske Analyser, 5/2008, pp. 3-10, Statistisk sentralbyrå

- Rybalka, M. (2015): The Innovative Input Mix: Assessing the Importance of R&D and ICT Investments for Firm Performance in Manufacturing and Services, Discussion Papers, Statistics Norway Research Department No. 801, February 2015
- Rybalka, M. og Skjerpen, T. (2015): Økonomiske effekter knyttet til innføring og bruk av bredbånd – En gjennomgang av utvalgte deler av litteraturen de senere år, notater 2015/10, Statistisk Sentralbyrå
- Rybalka, M. og Skjerpen, T. (2009): Virkninger av IKT i næringslivet – en oversikt over deler av den mikrobaserte empiriske litteraturen på området, notater 2009/3, Statistisk Sentralbyrå
- Scotchmer, S. (2004): Innovation and Incentives, MIT Press.
- Shy, O. (2001): The Economics of Network Industries, MIT Press
- SINTEF (2014): Utfordringer og gode grep i store IKT-investeringer i offentlig sektor, Erfaringer og kvalifiserte synspunkter, Finne, H. (red.), SINTEF Teknologi og samfunn, Regional utvikling, 2014-11-14
- Slettebakk, D. (2014): Eldres bruk av digitale verktøy og internett: En landsdekkende undersøkelse av mestring, støttebehov, motivasjon og hindringer, SIFO, oppdragsnotat nr. 5/2014
- Solow, R. (1987): We'd Better Watch out, New York Times, Book Review Section, 12.July
- Solow, R. (1957): Technical change and the aggregate production function, Review of Economics and Statistics 39, pp. 312-320
- Statistisk sentralbyrå (2014): IT-strategi for Statistisk sentralbyrå 2014–2017, planer og meldinger 2014/11
- Statistisk sentralbyrå (2015): Konjunkturtendensene, økonomiske analyser 3/2015
- Stiftelsen för strategisk forskning (2014): Vartannat jobb automatiseras inom 20 år – utmaningar för Sverige
- Stiftelsen för strategisk forskning (2014): De nya jobben i automatiseringens tidevarv, Stefan Fölster
- Stortingsmelding 23 (2012-2013): Digital Agenda for Norge – IKT for vekst og verdiskapning, Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet (FAD)
- Stiroh, K.J. (2002): Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say?, American Economic Review, 1559-1576
- Stolarick, K.M. (1999a): It Spending and Firm Productivity: Additional Evidence from the Manufacturing Sector, CES Working Paper, 99-10
- Stolarick, K.M. (1999b): Are Some Firms Better at IT? Differing Relationships between Productivity and IT Spending, CES Working Paper, 99-13
- Terrem, Promis og Oslo Economics (2011): Kvalitetssikring av konseptvalg (KS1), Arkivverkets håndtering av arkivtilvekst og digitaliseringsutfordringer, høringsutkast
- Thornes, K.L. og Thuve, V. (2015): Skatteutfordringer i delingsøkonomien - Når deling skaper inntekter som ikke beskattes. En casestudie av Uber og Airbnb, masterutredning i Finansiell Økonomi og Økonomisk Styring, veileder Guttorm Schjelderup, Norges Handelshøyskole, Våren 2015
- Tranos, E. og Mack, E. (2015): Broadband Provision and Knowledge Intensive Firms: a Causal Relationship, Regional Studies, under utgivelse.
- Triplet, J. E. (1999): The Solow Productivity Paradox: What Do Computers Do to Productivity?, Canadian Journal of Economics, pp. 309-334
- Triplet, J. E. og Bosworth, B.B. (2003): Baumol's Disease Has Been Cured: IT and Multifactor Productivity in U.S. Service Industries, conference paper at 3rd ZEW Conference, Mannheim
- Tømte, C., Kårstein, A. og Olsen, D.S. (2013): IKT i lærerutdanningen, På vei mot profesjonsfaglig digital kompetanse?, NIFU-rapport nummer 20/2013

Ulstein, H., Gierløff, C.W., Seeberg, A.R. og Holstad, B. (2015): Evaluering av PERFORM-prosjektet, Menon-publikasjon nr. 37/2015, Viento og Menon Business Economics

Weitzmann, M. (1998): Recombinant Growth, Quarterly Journal of Economics, pp. 331-360

World Economic Forum (2015): The Global Information Technology Report 2015, ICTs for Inclusive Growth, insight Report, INSEAD the Business School for the World and Johnson Cornell University

Yousefi, A. (2011): The Impact of Information and Communication Technology on Economic Growth: Evidence from Developed and Developing Countries, Economic of Innovation and New Technology, pp. 581-59

AVDELING FOR IKT OG FORNYING

Avdeling for IKT og fornying har ansvaret for koordinering av regjeringens fornyingsarbeid i offentlig sektor, og har det overordnende ansvar for forvaltningspolitikken. Avdelingen har også ansvar for strategi og politikkutforming for bruk av IKT i samfunnet, et arbeid som omfatter samordning av regjeringens IKT-politikk. Den utfører også samfunnsøkonomiske og andre faktabaserte analyser av offentlig forvaltning og offentlig ressursbruk. Avdeling for IKT og fornying er delt inn i fire enheter; digitaliseringsenheten, forvaltningspolitisk enhet, seksjon for IKT i samfunnet og økonomisk analyseenhet.

MENON BUSINESS ECONOMICS

Menon er et forskningsbasert konsultentselskap som forsyner bedrifter, organisasjoner og offentlige aktører med samfunnsøkonomiske analyser og næringsanalyser. Selskapet består av nærmere tretti høyt utdannede ansatte og partnere, hvorav sju har PhD, to er PhD-kandidater og de øvrige har mastergrader, primært innen økonomi. I tillegg har Menon tilknyttet seg assosierte partnere, både innenfor akademia og områdespesialister.

MENON-PUBLIKASJON NR. 36/2015

Menon Business Economics
Sørkedalsveien 10 A
0369 Oslo



MENON
Business Economics