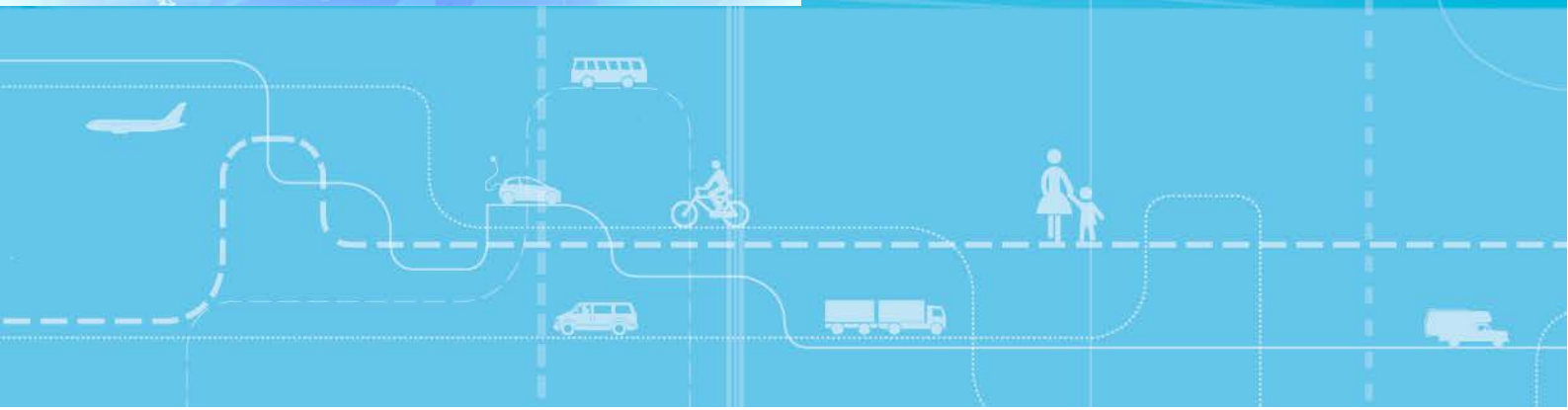


TØI rapport 1823/2021

Rasmus Bøgh Holmen
Christian S. Mjøsund
Harald Wium Lie
Mikael Christiansson
Stefan Flügel



Den norske substitusjonsstudien for elektronisk kommunikasjon



Den norske substitusjonsstudien for elektronisk kommunikasjon

Forsidebilde: Transportøkonomisk institutt

ISSN 2535-5104 Elektronisk

ISBN 978-82-480-2354-8 Elektronisk

Oslo, mars 2021

Tittel: Den norske substitusjonsstudien for elektronisk kommunikasjon

Forfattere: Rasmus Bøgh Holmen
Christian S. Mjøsund
Harald Wium Lie
Mikael Christiansson
Stefan Flügel

Dato: 03.2021

TØI-rapport: 1823/2021

Sider: 99

ISSN elektronisk: 2535-5104

ISBN elektronisk: 978-82-480-2354-8

Finansieringskilde: Nasjonal kommunikasjonsmyndighet

Prosjekt: 4943 – Den norske substitusjonsstudien for elektronisk kommunikasjon

Prosjektleder: Rasmus Bøgh Holmen

Kvalitetsansvarlig: Kjell Werner Johansen

Fagfelt: Næringsøkonomi og godstransport

Emneord: Elektronisk kommunikasjon, ekom, substitusjon, bruk, avhengighet, ringvirkninger

Sammendrag:

I denne studien kartlegger vi substitusjonsmønstre mellom elektroniske kommunikasjonstjenester over sektorer ved bortfall av slike tjenester. Videre undersøker vi hver sektors avhengighet av egen og andres ekom-bruk. Studien vår bygger på en omfattende informasjonsinnsamling, som blant annet omfatter en spørreundersøkelse rettet mot alle norske virksomheter. Vi finner at bredbånd i fastnettet er den viktigste ekom-tjenesten, både for personlig og ikke-personlig kommunikasjon. For begge kommunikasjonsformer utgjør bredbånd i mobilnettet den viktigste tjenesten for substitusjon ved utfall i ekom. Vår informasjonsinnsamling avdekker også forventinger om betydelig vekst i bruk av ekom på tvers av sektorer i årene fremover.

Title: The Norwegian Substitution Study for Electronic Communication

Authors: Rasmus Bøgh Holmen
Christian S. Mjøsund
Harald Wium Lie
Mikael Christiansson
Stefan Flügel

Date: 03.2021

TØI Report: 1823/2021

Pages: 99

ISSN: 2535-5104

ISBN Electronic: 978-82-480-2354-8

Financed by: Norwegian Communications Authority

Project: 4943 – The Norwegian Substitution Study for Electronic Communication

Project Manager: Rasmus Bøgh Holmen

Quality Manager: Kjell Werner Johansen

Research Area: Industry and Freight

Keywords: Electronic communication, e-communication, substitution, usage, dependency, ripple effects

Summary:

In this study, we map substitution patterns between services for electronic communication over sectors in case of network service outage. Furthermore, we map each sector's dependence of own and others usage of electronic communication. Our study builds on a comprehensive information collection, inter alia involving a web survey to all Norwegian firm branches. We find that fixed broadband constitutes the most important service for electronic communication, both in case of personal and non-personal communication. For both communication goods, we find that mobile broadband is the most important service for substitution during service outages in electronic communication. Our information collection also reveal that firms and households hold high growth expectations across sectors of the economy in the coming years.

Language of report: Norwegian

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalléen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalléen 21, N-0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 – www.toi.no

Forord

På oppdrag for Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) har Transportøkonomisk institutt (TØI) og Analysys Mason gjennomført en studie med målsetning om å heve kvaliteten på parameterfastsettelsen i Nkom sin modell for beregninger av samfunnsøkonomiske konsekvenser av bortfall av ekomtjenester, «*Network Outage COMunication modeb*», forkortet «*NOCOM*»-modellen. Denne modellen er utviklet av TØI og Analysys Mason på vegne av etaten gjennom tidligere oppdrag. Studien ble gjennomført i tidsrommet september 2020 til desember 2020.

Studien er foretatt av TØI og Analysys Mason på vegne av Nkom. Rasmus Bøgh Holmen (TØI) har vært prosjektleder for prosjektet, mens Christian S. Mjøsund (TØI), Mikael Christiansson (Analysys Mason), Harald Wium Lie (Analysys Mason) og Stefan Flügel (TØI) har bidratt i ulike deler av oppdraget. Kjell Werner Johansen (TØI) har kvalitetssikret rapporten, som også er gjennomlest av Bjørne Grimsrud (TØI). Cathrine Grimseid har vært hovedansvarlig for oppdraget hos Nkom, mens Per Eirik Heimdal har hatt det overordnede ansvaret. Andre involverte ved Nkom har inkludert Bjørn Erik Eskedal, Camilla Broch Pedersen, Dag Normann Ness, Grethe Frislie og Stig Solberg.

Vi ønsker å takke alle som har bidratt til informasjonsinnsamlingen i dette oppdraget, inkludert våre intervjuobjekter og respondentene i vår spørreundersøkelse. Vi ønsker dessuten å takke Guri Natalie Jordbakke (TØI), Ingeborg Storesund Hesjevoll (TØI), Nina Hulleberg (TØI), Ole Johansson (TØI) og Trude Kvalsvik for bistand i forbindelse med arbeidet.

TØI og Analysys Mason påtar seg det fulle ansvaret for det faglige innholdet i rapporten.

Oslo, mars 2021

Transportøkonomisk institutt

Bjørne Grimsrud
Administrerende direktør

Kjell Werner Johansen
Avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

Summary

1	Bakgrunn	1
1.1	Motivasjonen for studien	1
1.2	Innholdet i oppdraget	1
1.3	Konsepter knyttet til elektronisk kommunikasjon	1
2	Informasjonsinnsamling	5
2.1	Litteraturgjennomganger	5
2.2	Kvantitative statistiske analyser	5
2.3	Spørreundersøkelse	6
2.4	Intervjuer	14
3	Resultater	16
3.1	Bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon	16
3.2	Substitusjon mellom tjenester for elektronisk kommunikasjon	31
3.3	Ringvirkninger fra tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon	41
4	Oppdatering av NOCOM-modellen	51
4.1	Praktisk implementering av oppdaterte parameterverdier i modellen.....	51
4.2	Betydning av oppdatert parameterfastsettelse for modellens resultater.....	57
	Referanser	63
	Vedlegg A: Mer om den primære informasjonsinnsamlingen	67
A.1	Mer om spørreundersøkelsen	67
A.2	Mer om intervjuene.....	90

Sammendrag:

Den norske substitusjonsstudien for elektronisk kommunikasjon

TØI rapport 1823/2021

Forfattere: Rasmus Bøgh Holmen, Christian S. Mjøsund, Harald Wium Lie, Mikael Christiansson og Stefan Flügel
Oslo 2021, 99 sider

I denne studien kartlegger vi substitusjonsmønstre mellom elektroniske kommunikasjonstjenester over sektorer ved bortfall av slike tjenester. Videre undersøker vi hver sektors avhengighet av egen og andres ekom-bruk. Studien vår bygger på en omfattende informasjonsinnsamling, som blant annet omfatter en spørreundersøkelse rettet mot alle norske virksomheter. Vi finner at bredbånd i fastnettet er den viktigste ekom-tjenesten, både for personlig og ikke-personlig kommunikasjon. For begge kommunikasjonsformer utgjør bredbånd i mobilnettet den viktigste tjenesten for substitusjon ved utfall i ekom. Vår informasjonsinnsamling avdekker også forventinger om betydelig vekst i bruk av ekom på tvers av sektorer i årene fremover.

Bakgrunn

I denne studien kartlegger vi substitusjonsmønstre mellom tjenester for elektronisk kommunikasjon over ulike sektorer og kommunikasjonsgoder. I tillegg undersøker vi bruken og avhengigheten av elektronisk kommunikasjon på tvers av sektorer, så vel som tilknyttede ringvirkninger. Gjennom studien har vi gjennomført en betydelig informasjonsinnsamling for å belyse disse temaene, inkludert en spørreundersøkelse, intervjuer, kvalitative statistiske analyser og litteraturgjennomganger.

Målsetningen med studien har vært å heve kvaliteten på parameterfastsettelsen i Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) sin modell for beregninger av samfunnsøkonomiske konsekvenser av nettverksbrudd i elektronisk kommunikasjon, «*Network Outage COMunication mode*», forkortet «*NOCOM*»-modellen. Denne modellen er utviklet av TØI og Analysys Mason på vegne av etaten gjennom tidligere oppdrag (se Holmen med flere 2018). Denne studien er gjennomført i tidsrommet september 2020 til februar 2021.

I vår kartlegging skiller vi mellom to grunnleggende goder for elektronisk kommunikasjon – personlig og ikke-personlig kommunikasjon. Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst. Ikke-personlig kommunikasjon omfatter elektronisk kommunikasjon som går flere veier utenom personlig kommunikasjon. Herunder kommer bruk av internett eller eventuelt intranett med nedlastning og opplasting av data til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing, og bruk av online-programmer, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger, betalingsløsninger og alarmer med mer.

Informasjonsinnsamling

Kunnskapsgrunnlaget om temaene behandlet i denne studien har båret preg av å være fragmentert og ufullstendig. Det gjelder spesielt substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester ved tjenestebrudd, men også kunnskapen knyttet til bruk og avhengighet av elektroniske kommunikasjonstjenester og tilhørende ringvirkninger.

I vår studie har vi derfor gått bredt ut med en omfattende informasjonsinnsamling. Den viktigste og mest omfattende innsamlingen har vært en spørreundersøkelse rettet mot alle aktive norske virksomheter og omfatter i prinsippet alle deler av næringslivet, offentlig sektor og frivillighetssektoren. For å skaffe informasjonsgrunnlag for husholdningssektoren har vi foretatt intervjuer med ni kommuner i ulike deler av landet som i de senere år har vært utsatt for betydelige tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon. Disse kommunene har svart på vegne av seks ulike aldersgrupper. I tillegg har vi supplert spørreundersøkelsen med ti intervjuer rettet mot ulike deler av beredskapssektoren.

Samlet omfatter vår primære informasjonsinnsamling 3 910 svar, fordelt over næringslivet, offentlig sektor, husholdningssektoren og frivillighetssektoren med 32 underliggende delsektorer. På virksomhetssiden dekker 3 856 respondenter en virksomhet hver og til sammen 198 369 årsverk. Dette tilsvarer 1,9 prosent av norske aktive virksomheter (med minst en ansatt) og 8,1 prosent av norsk sysselsetting. På husholdningssiden representerer de ni respondentene fra kommunene til sammen 58 589 innbyggere i 2019, hvilket tilsvarer 2,5 prosent av landets kommuner og 1,1 prosent av befolkningen.

Utover spørreundersøkelsen og intervjuene har vi belyst problemstillingene i oppdraget ved litteraturgjennomganger og kvantitative statistiske analyser. Litteraturgjennomgangene gir en oversikt over sentrale studier på feltet og viktige utviklingstrekk ikke belyst i andre deler av denne studien. De kvalitative statistiske analysene belyser temaene i studien ved hjelp av tilgjengelig statistikk. De bygger på data om elektronisk kommunikasjonsbruk i Norge fra Statistisk sentralbyrå og internasjonalt fra «*Analysis Mason Data Hub*». Oppdragets omfang har lagt visse begrensninger på hvor langt vi har kunnet gått i denne andrehåndsinformasjonsinnsamlingen, men de har like fullt fungert som nyttige referanser til vår førstehåndsinformasjonsinnsamling.

Resultater

I det følgende gjengir vi våre hovedfunn fordelt på studiens tre hovedtemaer – bruk og avhengighet av ekom, substitusjon mellom ekom-tjenester og ringvirkninger forbundet med ekom.

Bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon

Alle deler av norsk økonomi legger ned betydelig tid på elektronisk kommunikasjon hver dag. For personlig kommunikasjon varierer den daglige tidsbruken per person fra en time til fire og en halv time over delsektorer. For ikke-personlig kommunikasjon varierer den daglige tidsbruken per person fra en time og et kvarter til fem timer.

Høyt forbruk av elektronisk kommunikasjon i en sektor vil i mange tilfeller reflektere høy avhengighet. Telekommunikasjonstjenester står samlet for 1,2 prosent av vare- og tjenesteforbruket i norsk økonomi inkludert handel med utlandet. Forbruket av telekommunikasjonstjenester tenderer til å være høyest for produsenter av infrastrukturtenester og tjenester til andre selskaper, og lavest for tjenesteleverandører rettet mot husholdningene og offentlig tjenesteyting, og primærnæringene.

Det er også eksempler på delsektorer med lavt ekom-forbruk der ekom likevel er kritisk for driften, som for IKT-avhengig transport og elektrisitetsnæringen. Forbruket av enkelte elektroniske kommunikasjonstjenester kan dessuten bli dyrere for små enheter på grunn av fravær av stordriftsfordeler i innkjøpet og for virksomheter som opererer i felt på steder der ekom er mindre tilgjengelig og involverer høyere priser.

Våre respondenter vurderer bredbånd over fastnettet som den viktigste ekom-tjenesten for personlig kommunikasjon, etterfulgt av henholdsvis tale, bredbånd og SMS over det kommersielle mobilnettet. Bredbånd over fastnettet utgjør også den viktigste tjenesten for ikke-personlig kommunikasjon med mobilt bredbånd som en klar nummer to.

Konvensjonelle elektroniske kommunikasjonstjenester som tale, SMS og bredbånd over faste nett og de kommersielle mobilnettene dominerer bruken av elektroniske kommunikasjonstjenester. Likevel oppgir henholdsvis 8,9 og 7,2 prosent av respondentene at de også benytter andre tjenester for personlig og ikke-personlig kommunikasjon, hvorav kommunikasjon over åpne radionett er den mest utbredte tjenesten for begge kommunikasjonsformer. Nødnettet og andre ikke-konvensjonell kommunikasjonstjenester er spesielt viktige for beredskapsnæringene.

Mens bruken av tale og SMS over mobiltelefoner og bredbånd med fastforbindelse var på fremmarsj i årene rundt millenniumskiftet, har internettjenester over mobilnettene vært gjenstand for betydelig vekst i senere år. Bruk av skytjenester blir stadig mer utbredt, særlig i høyinntektsland og store selskaper.

Vektet etter størrelse forventer våre respondenter relativt høye årlig vekstrater for personlig og ikke-personlig kommunikasjon på henholdsvis 4,2 og 2,9 prosent. Videre rapporterer de at bruken av ekom for personlig kommunikasjon og ikke-personlig kommunikasjon har økt med henholdsvis 45 og 16,1 prosent som følge av corona-pandemien. Ettersom vi ikke har gjort noe forsøk på å vekte delsektorene i økonomien etter størrelse, vil ikke disse vekstratene være fullt ut representative for hele økonomien. Gjennomgående høye veksttall i de fleste deler av økonomien vitner likevel om at ekom-bruken har økt betydelig under corona-pandemien. Vår primære informasjonsinnsamling viser også klart og tydelig at bruken forventes å øke videre i høy takt i årene som kommer.

Substitusjon mellom tjenester for elektronisk kommunikasjon

Kunnskapsgrunnlaget fra tidligere for å vurdere substitusjonsmønstre mellom ekom-tjenester ved utfall har vært nokså begrenset, særlig i en norsk kontekst. Faglitteraturen på substitusjon mellom ekom-tjenester fokuserer primært på respons på prisendringer og til en viss grad leverandør og teknologiskift, men ikke ekom-utfall. Substitusjonen mellom ekom-tjenester avhenger av hvordan etterspørselen etter en tjeneste responderer på bortfall av en annen gode og fordelingen av markedsandeler over tjenester.

Mellom 2009 og 2019 falt markedsandelene (mål i omsetningsandeler) for tale i fastnettet og de kommersielle mobilnettene i Norge med henholdsvis 13,8 og 6,7 prosent årlig. Markedsandelen til SMS- og MMS-tjenester falt årlig falt med 11,7 prosent i samme periode. Mye av nedgangen i markedsandelene til disse tjenestene skyldes åpenbart overgang til OTT-tjenester,¹ i tillegg at mobil tale stadig erstatter fast tale. Også i perioden 2009 til 2019 økte markedsandelene mobil og fast data i Norge med henholdsvis 10,1 og 4,4 prosent årlig. Tilsvarende utviklingstrekk er å se i andre europeiske land.

I dag utgjør fast bredbånd tjenesten med høyest markedsandeler (basert respondentenes subjektive vurdering av oppfylling av nyttebehov) for både personlig kommunikasjon og ikke-personlig kommunikasjon på henholdsvis 25,2 og 42,9 prosent, gitt vår utvalgssammensetning. For personlig kommunikasjon følger deretter tale, bredbånd og SMS over de

¹ OTT-tjenester står for over-the-top services og inkluderer Facebook Messenger, Skype, Teams, Whatsapp og Zoom med flere.

kommersielle mobilnettene og tale over fastnettet med markedsandeler på henholdsvis 22, 20,2, 14,8 og 6,8 prosent.

For ikke-personlig kommunikasjon inntar mobile bredbånd en klar andreplass med en markedsandel på 35,1 prosent, etterfulgt av SMS-baserte tjenester² over de kommersielle mobilnettene med 18,6 prosent. Tjenester knyttet til nødnettet og andre ekom-tjenester har lave markedsandeler for de fleste næringer, men er viktig for beredskapsnæringene og enkelte næringer innen offentlig forvaltning, energiforsyning og forsyning av infrastruktur-tjenester.

Vekter vi alle ekom-tjenester etter markedsandeler finner vi at 67,2 prosent av den personlige kommunikasjonen lar seg erstatte ved et fullt utfall i en tjeneste. Mobilt bredbånd og fast bredbånd er de viktigste tjenestene for å erstatte andre ekom-tjenester ved bortfall med veide markedsandeler for substitusjon på henholdsvis 15,6 og 14,8 prosent. Deretter følger tale og SMS over de kommersielle mobilnettene og tale over fastnettet med vektete markedsandeler på henholdsvis 13,1, 10,4 og 5,1 prosent. Nødnettjenestene og de øvrige ekom-tjenestene har en veid markedsandel for substitusjon ved personlig kommunikasjon på henholdsvis 3,9 og 4,3 prosent, men spiller en viktig rolle i erstatningen av hverandre.

Dersom vi tilsvarende vekter ekom-tjenester for ikke-personlig kommunikasjon etter markedsandeler, vil 53,3 prosent av kommunikasjonen erstattes ved et tjenesteutfall. Substituerbarheten for ikke-personlige ekom-tjenester er dermed lavere enn for personlige ekom-tjenester, hvilket kan ses i sammenheng med færre alternativer for substitusjon. Igjen er mobilt bredbånd den viktigste tjenesten for substitusjon med en veid markedsandel på 20,7 prosent, tett etterfulgt av fast bredbånd med en veid markedsandel på 18 prosent. Videre har SMS over de kommersielle mobilnettene en veid markedsandel for ikke-personlig kommunikasjon på 11,9 prosent og er relativt lite substituerbar. SMS over nødnettet og andre ekom-tjenester har vektete markedsandeler for substitusjon på henholdsvis 0,7 og 1,9 prosent, men er igjen relativt nære substitutter.

Ringvirkninger fra tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon

I vår studie har vi kartlagt ringvirkninger av elektroniske kommunikasjonsbrudd utover de direkte virkningene i markedene for telekommunikasjon. Faglitteraturen på samfunnsøkonomiske konsekvenser av utfall i elektronisk kommunikasjon er relativt tynn. Enkelte konsulentrapporter og forskningsartikler diskuterer ulike samfunnsøkonomiske følger av tjenestebortfall, mens andre går lenger og foretar overordnede og relativt sjablongmessige anslag på de samfunnsøkonomiske kostnadene.

Størrelsesordenen på leveranser til – og til en viss grad fra – telekom-næringen gir et grovt bilde av hvor man kan forvente at ringvirkninger fra ekom-utfall gjennom verdikjeden rammer. Når det gjelder telekom-næringens eget forbruk i 2017, står produktinnsats fra andre norske næringer for 37,1 prosent og egenleveranser for 33,3 prosent av forbruket. Deretter kommer bruttoinvesteringer i fast realkapital og import på henholdsvis 20,5 prosent og 11 prosent. De klart største leverandørnæringene til telekom-næringen, utenom næringen selv, er bygg- og anleggsnæringen og IT-tjenester med henholdsvis 8,3 og 6,2 prosent av de samlede leveransene eksklusive leveranser til bruttoinvesteringer.

Husholdningssektoren står for 33,1 prosent av det norske telekom-forbruket, mens 31,5 prosent går med som vare- og tjenesteforbruk på næringer i næringslivet, offentlig sektor

² Ikke-personlig kommunikasjon over SMS inkluderer Bank-ID, enkelte alarmtjenester og backup-løsninger for betalingsterminaler og GPS.

og frivillighetssektoren. Videre er 22,1 prosent internleveranser innad i telekom-næringen, 9,9 prosent er eksport til utlandet, og 3,5 prosent knyttet til bruttoinvesteringer i fast realkapital og endring i varebeholdning. Telekom-næringens største kundenæringer er sjøfart, arkitekt- og ingeniørtjenester, engros- og agenturhandel og land- og rørtransport. Næringene for beredskap og infrastruktur er eksempler på næringer som er avhengige av ekom, uten at forbruket er tilsvarende høyt. Videre kan relativt dyrere ekom-tjenester trekke opp forbruket målt i verdi, eksemplifisert ved fravær av stordriftsfordeler som for husholdningssektoren og høyere priser utenfor fastlandet som for sjøfart.

I vår spørreundersøkelse og i våre intervjuer fokuserte de fleste respondentene på ringvirkninger gjennom verdikjeden, både mot kunde- og leverandørsiden. Spesifikke ringvirkninger som går igjen blant våre respondenter inkluderer virkninger på finansielle transaksjoner, kunnskapsdeling, salg av telekommunikasjonstjenester, annonseinntekter, reisevirksomhet, postgang og innrapportering til det offentlige.

Fra tidligere arbeid i NOCOM-modellen har vi også kartlagt ringvirkninger som våre respondenter ikke fokuserte på. Disse inkluderer vanskeligheter for å nå andre personer i nære relasjoner, effektivitetskostnader ved skattefinansiering, svekket trygghet i befolkning, svekket strategisk kontroll for myndighetene, distriktpolitiske virkninger, behov for reinvesteringer i infrastruktur og virkninger på andre ekom-nett.

Videreutvikling av NOCOM-modellen

Våre funn bidrar både til å forbedre det empiriske grunnlaget forbundet med og dokumentere parameterfastsettelsen i Nasjonal kommunikasjonsmyndighets beregningsmodell for samfunnsøkonomiske nettverksbrudd i elektronisk kommunikasjon, «*Network Outage Communication model*» (NOCOM).

Oppdatering av NOCOM-modellen

Basert på vårt oppdaterte informasjonsgrunnlag om den økonomiske betydningen av ekom har vi oppdatert NOCOM-modellen. Kunnskapsgrunnlaget bidrar videre til å dokumentere parameterfastsettelsen i NOCOM og kan følges opp ved fremtidige oppdateringer av parameterne i modellen.

Den mest omfattende oppdateringen av modellen gjelder sektorfordelte oversikter for hvert kommunikasjonsgode (personlig og ikke-personlig kommunikasjon) over substitusjonsmønstre mellom elektroniske kommunikasjonstjenester ved utfall i ekom. Denne endringen førte til vesentlig lavere verdier enn i den tidligere proto-versjonen av modellen. Dette skyldes at vår kartlegging tyder på at substitusjonsmulighetene mellom elektroniske kommunikasjonsformer er større enn hva modellens opprinnelige parameterverdier tilsa.

En annen oppdatering gjelder vekst i bruk av elektronisk kommunikasjon over kommunikasjonsgoder og sektorer. Denne oppdateringen hadde mindre betydning for modellresultatene, siden dagens NOCOM-modell primært verdsetter bortfall av elektroniske kommunikasjonstjenester per arbeidstime og de tilhørende verdsettingskoeffisientene ikke har blitt endret.

I tillegg har vi gjennom vår kartlegging avdekket noen nye former nettoringvirkninger, der de mest vesentlige er lagt inn i NOCOM-modellens sjekklister for vurdering av ikke-pris-

satte virkninger. Ringvirkninger som er tilføyet sjekklisten basert på denne studien inkluderer virkninger på reiselivet, postgang og innrapportering til det offentlige. I tillegg har vi tilføyet ringvirkninger gjennom verdikjeden til sjekklisten. Denne typen virkninger også har blitt diskutert i forbindelse med tidligere modellarbeid.

Anbefalinger for videre utvikling av NOCOM-modellen

Gjennom dette oppdraget har vi hevet kvaliteten på parameterfastsettelsen i NOCOM-modellen betydelig, særlig i tilknytning til substitusjon mellom ekom-tjenester. Likevel er det flere forhold som bør tas videre i senere utviklingsprosjekter i tilknytning til modellen. For det første vil det fortsatt være betydelig usikkerhet beheftet med substitusjon mellom ekom-tjenester i husholdningssektoren. Intervjuene med representanter for kommuner utsatt for ekom-utfall hever parameterkvaliteten noe, men kan ikke ses på som en fullgod erstatning for en spørreundersøkelse med et større antall respondenter. Vi anbefaler at dette følges opp i et senere prosjekt. Noen sektorer på virksomhetssiden kan også følges opp for å heve antall respondenter og dermed resultatenes signifikans, inkludert IKT-avhengig transport, petroleumsutvinning og eventuelt beredskapsnæringene, som allerede er fulgt opp gjennom intervjuer i denne studien.

For det andre har vi gjennom dette prosjektet avdekket forventninger om betydelig bruksvest relatert til elektronisk kommunikasjon. Digitalisering og automatisering kan lede til større avhengighet av ekom og potensielt gi tidsbesparelser, som modellen verdsetter. Samtidig gir tidligere studier om vekstimpulser fra IKT grunn til varsomhet når det gjelder å modellere betydelig verdivekst forårsaket av digitalisering. Det er også grunn til å tro at mernytten av ytterligere tidsbruk på ekom er avtakende.

I nåværende oppdatering av NOCOM-modellen verdsettes bortfall av ekom-bruk primært basert på verdsettingskoeffisienter per arbeidstid for virksomheter og våken fritid for husholdninger, der aktiviteten i hver sektor avhenger av dag, tidspunkt på døgnet og tilstedeværelsen av en eventuell krisesituasjon. Små til moderate endringer i brukerveksten har mindre betydning. I videre studier i tilknytning til NOCOM-modellen anbefaler vi imidlertid å undersøke de høye forventningene om brukervekst nærmere og om det eventuelt burde modelleres på en måte i selve modellen.

For det tredje har vi identifisert flere former for ringvirkninger som ikke har vært lagt inn i NOCOM-modellen eller modellens sjekkliste tidligere. I en eventuelt fremtidig verdsettingsstudie for elektronisk kommunikasjon anbefaler vi at man forsøker å oppnå verdsettingsestimater på ringvirkningene identifisert i denne og tidligere studier, der man har mulighet til å oppnå realistiske estimater.

En nestbest løsning er å kunne rangere alvorlighetsgraden av en ringvirkning i NOCOM-modellens modul for ikke-prissatte effekter. Når det gjelder nettoringvirkninger gjennom verdikjedene, kan eventuelt disse anslå ved bruk av en regionaløkonomisk likevektsmodell. En utfordring vil i så fall være at ekom-utfall typisk inntreffer i en relativt kort periode, der det kan være vanskelig å omstille produksjonsressursene, spesielt i tilfellet av tidskritiske aktiviteter.

Den største svakheten i dagens parameterfastsettelse i NOCOM-modellen er forbundet med modellens parametrene for enhetsverdsetting. Vi anbefaler derfor at det gjennomføres en verdsettingsstudie for elektronisk kommunikasjon for å heve parameterkvaliteten på dette området. Andre områder der kvaliteten på parameterfastsettelsen bør heves er knyttet til graderte brudd og variasjoner i delsektorenes aktivitetsnivå over tid. I tillegg er det

potensial for å styrke NOCOM-modellen gjennom videreutvikling av modellens modul for infrastrukturen.

NOCOM-modellen er like fullt en kompleks modell som fanger de viktigste samfunnsøkonomiske mekanismene forbundet med utfall i ekom. Modellen inneholder også relativt sofistikerte volumparametere for hver delsektor i alle landets kommuner. NOCOM-modellen følger også standardforutsetninger om økonomisk utvikling i samfunnsøkonomisk evalueringsanalyse.

Summary:

The Norwegian Substitution Study for Electronic Communication

TØI report 1823/2021

Authors: Rasmus Bøgh Holmen, Christian S. Mjosund, Harald Wium Lie, Mikael Christiansson and Stefan Flügel
Oslo 2021, 99 pages, Norwegian language

In this study, we map substitution patterns between services for electronic communication over sectors in case of service outage. Furthermore, we map each sector's dependence of own and others usage of electronic communication. Our study builds on a comprehensive information collection, inter alia involving a web survey to all Norwegian firm branches. We find that fixed broadband constitutes the most important service for electronic communication, both in case of personal and non-personal communication. For both communication goods, we find that mobile broadband is the most important service for substitution during service outages in electronic communication. Our information collection also reveal that firms and households hold high growth expectations across sectors of the economy in the coming years.

Background

In this study, we map substitution patterns between means of electronic communication over sectors and communication goods. Furthermore, we investigate how patterns of usage and dependence of electronic communication vary across sectors, and the associated ripple effects. In connection to our study, we have conducted a comprehensive information collection to shed light on these topics, including a web survey, interviews, quantitative statistical analyses and literature surveys.

The objective of our study is to improve the parametric quality in the Norwegian Communications Authority's (Nkom) model for estimation of economic impacts of network outages, 'Network Outage COMunication model', abbreviated the 'NOCOM'-model. This model has been developed by the Institute of Transport Economics and Analysys Mason on behalf of the agency during earlier assignments (see Holmen et al. 2018) The study was carried out in the period from September 2020 to February 2021.

In our mapping, we distinguish between two basic goods of electronic communication – personal and non-personal communication. Personal communication comprises direct communication between two or a limited amount of people through sound, pictures, video or text. Non-personal communication includes electronic communication beyond one-way communication and personal communication. It comprises usage of internet or intranet through downloading and uploading of data to other purposes than personal communication, such as surfing and usage of online programs, cloud solution, usage of bank and legitimation apps (e.g. Bank ID), GPS navigation services, payment solutions, alarms and more.

Information Collection

The pre-existing knowledge foundation for the topics focused upon in this study is both fragmented and incomplete. This is particularly the case for substitution between electronic communication services under network outages. It also largely applies for use and dependence of electronic communication services and the associated ripple effects.

Accordingly, we have found it expedient to carry out a comprehensive information collection in our study. A questionnaire directed towards all active firm branches in Norway has constituted the most important and extensive part of this collection. In principle, it covers all parts of the business sector, the public sector and the voluntary sector. To provide improved information basis for households as well, we have interviewed nine respondents throughout different municipalities in Norway, which during recent years have been object to substantial service outages in electronic communication. These informants have answered on behalf of six different age groups. In addition, we have conducted ten interviews with respondents from the sector for emergency and preparedness.

Altogether, our primary information collection contains 3,910 answers, distributed over the business sector, the public sector, the household sector and the voluntary sector with 32 underlying subsectors. The collection involving firm branches covers 3,856 respondents, which each represents a firm branch and combined employ 198,369 full-time equivalents. This corresponds to 1.9 percent of active Norwegian firm branches (with a least one employee) and 8.1 percent of total employment. The nine municipalities with interviewed informants represented 58,589 inhabitants in 2019. This corresponds to 2.5 percent of the municipalities and 1.1 percent of the population in Norway.

Beyond the web survey and the interviews, we have addressed the topics of this study by literature reviews and statistical analyses. The literature reviews provide overviews over central studies on a field and important develop patterns not addressed in other parts of our study. In the statistical analyses, we investigate the topics of our study based on available quantitative information. Important sources include national statistics from Statistics Norway and international statistics from '*Analysys Mason Data Hub*'. Admittedly, the scope and the magnitude of this project have involved certain restrictions on how far we have been able to go in our second-hand information collection. Nonetheless, they have served as useful references to our first-hand information collection.

Results

In the following, we present our main findings for the study's three main themes - usage of and dependence on electronic communication, substitution between services for electronic communication and ripple effects associated with electronic communication.

Usage of and Dependence on Electronic Communication

All parts of the Norwegian economy spend considerable time on electronic communication every day. For personal communication, the daily time spent per person varies from one hour to four and a half hours across sub-sectors. For non-personal communication, the daily time use per person varies from one hour and a quarter to five hours. In many instances, high consumption in a sector will reflect high dependence of electronic communication. Combined, telecommunication services account for 1.2 percent of total intermediate input either applied in the Norwegian economy or exported abroad.

Producers of infrastructure services and business-to-business services tend to involve the highest consumption of telecommunication services, while services suppliers directed towards households and the public sector, as well as the primary industries, tend to involve the lowest consumption.

There are also examples of sub-sectors with low consumption, where electronic communication is still critical for production, including ICT-dependent transportation and

the electricity industry. Consumption of some services may be more expensive for small units due to absence of scale advantages, as well as for businesses operating at remote locations where electronic communication is less accessible and more expensive.

Our respondents consider wired broadband as the most important electronic communication service for personal communication, followed by voice, broadband and SMS over commercial mobile networks, respectively. Broadband over the wired network also constitutes the most important service for non-personal communication, closely followed by broadband over commercial mobile networks.

The usage of electronic communication is dominated by conventional services such as voice, SMS and data over commercial mobile and the wired network. Yet, 8.9 and 7.2 percent of our respondents report that they apply other services for personal and non-personal communication respectively, where among services over open radio network are the most common service for both communication goods. The national emergency network and other non-conventional communication services are particularly important for the emergency and preparedness sector.

While the use of voice and SMS over mobile phones and broadband with fixed connections were on the rise around the turn of the millennium, mobile internet services have been subject to substantial growth in recent years. The use of cloud services is becoming more widespread, especially in high-income countries and large companies.

Weighted by size, our respondents expect relatively high annual growth rates for personal and non-personal communication of 4.2 and 2.9 percent respectively. Furthermore, they report that their use of electronic communication has increased by 45 percent for personal communication and 16.1 percent for non-personal communication, as a response to the corona pandemic. As we have not made any attempt to weight the sub-sectors of the economy by size, these growth rates will not be fully representative of the entire Norwegian economy. Consistent high growth figures in most parts of the economy nevertheless witness of strong growth in the usage of electronic communication during the pandemic. Our primary information collection also expresses expectation of strong growth in usage of electronic communication in the years to come.

Substitution between Electronic Communication Services

The previous knowledge base for assessing substitution patterns between electronic communication services in the event of a network outage has been rather limited, especially in a Norwegian context. The scientific literature on substitution between electronic communication services primarily focuses on responses to price changes and to a certain extent supplier and technology change, but not network outages. The substitution between electronic communication services depends on how the demand for one service responds to the loss of another, as well as the prevailing distribution of market shares over services. Between 2009 and 2019, the marked shares (measured as revenue shares) for voice in the wired and commercial mobile networks in Norway fell by 13.8 and 6.7 percent annually. The market share for SMS and MMS services fell annually by 11.7 percent over the same period. Much of the declines in market shares for these services are obviously related to the transition towards OTT-services,³ in addition to the transition from wired to mobile services. Also in period from 2009 to 2019, the market shares of mobile and wired data

³ OTT services is an abbreviation for over-the-top services and inter alia include Facebook Messenger, Skype, Teams, Whatsapp and Zoom.

transmission in Norway increased by 10.1 and 4.4 percent annually, respectively. Similar development patterns can be seen in other European countries.

Today, wired broadband constitutes the service with highest market shares (based on our respondents subjective assessment of utility contribution) for personal and non-personal communication of 25.2 and 42.9 percent respectively, provide the composition of our sample. For personal communication, voice, broadband and SMS over the commercial mobile networks and voice over the wired network follows with market shares of 22, 20.2 and 14.8 and 6.8 percent respectively.

For non-personal communication, mobile broadband occupies a clear second place with a market share of 35.1 percent, followed by SMS-based services⁴ over the commercial mobile networks with a market share of 18.6 percent. Services related to emergency networks and other electronic communication services have low market shares for most industries. Yet, they are important for the emergency and preparedness industries and some industries within provision of public, energy and infrastructure services.

If we weight all electronic communication services according to their market shares, we find that 67.2 percent of the personal communication will be replaced in case of a complete outage in a service. During an outage, mobile broadband and wired broadband are the most important services for replacing other electronic communications services with weighted market shares for substitution of 15.6 and 14.8 percent, respectively. Thereafter follows voice and SMS over commercial mobile networks and voice over the wired network with weighted market shares of 13.1, 10.4 and 5.1 percent, respectively. Services over the emergency network and other electronic communication services hold weighted market shares for personal communication of 3.9 and 4.3 percent respectively, but play an important role in replacing each other.

If we by the same token weight electronic communication services for non-personal communication according to their market shares, 53.3 percent of the communication will be replaced in case of an outage. Thus, the substitution is weaker for non-personal than for personal communication services, which probably relates to fewer available substitutes. Again, mobile broadband constitutes the most important service for substitution with a weighted market share of 20.7 percent, closely followed by wired broadband, which holds a market share of 18 percent. Furthermore, SMS over commercial mobile network holds a weighted market share of 11.9 percent for non-personal communication and is relatively hard to substitute. SMS over the emergency network and other electronic communications services hold weighted market shares for substitution of 0.7 and 1.9 percent respectively, but constitutes close substitutes.

Ripple Effects from Service Outages in Electronic Communication

In our study, we have mapped the ripple effects of electronic communication outages beyond the direct effects in the markets for telecommunications. The literature on economic impacts of outcomes in electronic communication is relatively thin. Some consultant reports and research articles discuss various economic consequences of loss of service, while others go further and make rough estimates of the overall economic costs. The magnitude of the supplies to – and to a certain extent from – the telecommunication

⁴ Non-personal communication over SMS includes usage of bank and legitimation apps (e.g. Bank ID in case of Norway), certain alarm services and back up-solutions for GPS navigation services and payment services.

industry provides a rough picture of which value chain are vulnerable to ripple effects from outages in electronic communication.

Of the telecommunications' own intermediate inputs in 2017, input from other Norwegian industries accounted for 37.1 percent and intra-industrial deliveries accounted for 33.3 percent. Gross investments in fixed capital and imports then follows with 20.5 and 11 percent respectively. Except for the industry itself, construction and IT services constitute by far the most important supplier industries for the telecommunication industry with intermediate deliveries of 8.3 and 6.2 percent of total deliveries respectively.

Households consume 33.1 percent of the Norwegian telecommunication consumption, while 31.5 percent are applied as intermediates in the business sector, the public sector and the voluntary sector. Furthermore, the internal deliveries in the telecommunication industries makes up for 22.1 percent, 9.9 percent is export to abroad and 3.5 percent is related to gross investments in fixed capital and changes in the inventory stock. The largest customer industries for the telecommunication industry is the seaways industry, architectural and engineering services, wholesale and agency trade and land transportation and pipelines. The emergency and preparedness sector and the infrastructure service industries constitute examples of industries that are dependent on electronic communication, without the dependence being reflected in the corresponding consumption level. Besides, relative expensive electronic communication services may contribute to higher consumption measured by value, exemplified by absence of scale advantages for households and higher prices outside the mainland for the seaways industry.

In the web survey and in the interviews, most of our respondents focused on ripple effects through the value chains, both in the consumer and in the supplier direction. Specific ripple effects that recur among our respondents include impulses on financial transactions, knowledge sharing, sales of telecommunication services, advertising revenues, travel, postal deliveries and reporting to the public sector.

From our previous work with the NOCOM model, we have also mapped ripple effects that our respondents did not focus on. These include difficulties in reaching other people in close relationships, distortion costs from tax financing, weakened security of the population, weakened strategic control for the authorities, district policy effects, the need for reinvestments in infrastructure and effects on other electronic communications networks.

Further Development of the NOCOM Model

Our findings contribute to Improve the empirical basis and document the determination of the Norwegian Communications estimation model for economic consequences of network outages, the 'Network Outage COMunication model' (NOCOM).

Update of the NOCOM model

Based on the updated information basis on economic importance of electronic communication, we have updated the NOCOM model. This knowledge base further contributes to documenting the parameter determination in NOCOM and can be followed up in future updates of the parameters in the model.

The most comprehensive update of the model involves sectorial overviews for each communication goods (i.e. personal and non-personal communication) over substitution

patterns between electronic communication services in case of outages. This adjustment led to considerable lower value estimate than in the earlier version of the model. The reasons is that our updated information basis suggest stronger substitution than we originally had assumed in the model.

Another update concern growth in usage of electronic communication across communication goods and sectors. This update has less significance for the model results, as the current version of the NOCOM model primarily value impacts of service outages per hour spent and the corresponding value coefficient are left unchanged.

In addition, our mapping has revealed some new types of net ripple effects, where the most considerable has been added to the NOCOM model's checklist for assessment of non-monetized effects. Ripple effects that have been added to this list include impacts on tourism activities, postal services and reporting duties to the public administration. In addition, we have added ripple effects through the value chain to the checklist. This kind of impacts has nonetheless been discussed in connection with previous model work.

Recommendation for Further Development of the NOCOM Model

Through this study, we have improved the parameter quality of the NOCOM model considerably, particularly in connection to substitution between electronic communication services. Nevertheless, there are several topics that should be improved in later development projects in connection with the model.

First, there are considerable uncertainty associated with substitution between electronic communications services in the household sector. Interviews with representatives from municipalities exposed to service outages in electronic communication raise the parameter quality somewhat, but do not ensure parameter quality close to what could have been obtained from a web survey with a larger number of respondents. Accordingly, we recommend that substitution patterns within the household sector is followed up in a later project. Some parts of the other institutional sectors can also be improved by raising the number of respondents and thus the significance of the results, including ICT-dependent transport, petroleum extraction and possibly the emergency and preparedness industries, which have already been followed up through interviews in this study.

Second, we have through this study revealed expectations about high user growth related to electronic communications. Digitization and automation may lead to greater dependence on ekom and potentially provide time savings, which the model helps put a value to. On the other hand, existing studies on growth impulses from ICT calls for caution with regard to model substantial value growth as a result of digitalization. It is also reason to believe that the marginal benefit from increased time spending on electronic communication is decreasing.

In the current update of the NOCOM model, the use of electronic communication is primarily based on valuation coefficients per hour available at work and as awake in the spare time, where the activity level in each institutional sector depends on the day, the time of time day and the presence of a possible crisis situation. Small to moderate changes in growth for usage is of less importance. In future studies carried out in relation to the NOCOM model, we recommend that the high expectations about growth in usage investigated further, and whether this feature should be modeled in another way in the model.

Third, we have through our project identified several ripple effects that have not been included in the NOCOM models' checklist earlier. We recommend that a potential future

valuation study for electronic communication attempts to value the ripple effects of outages identified in this and earlier study, as long as realistic estimates are considered obtainable.

A second best solution would be to rank the severity of ripple effects, such that they can be assessed by the NOCOM model's module for non-monetized effects. Concerning net effects through the value chains, these may be estimated using regional economic equilibrium models. In this regard, a challenge would be that outages in electronic communication typically occur in relatively short periods, where reallocation of factor inputs are challenging, especially in the case of time-critical activities.

In its current state, the most considerable weakness in the parametric determination in the NOCOM model is related to the unit value coefficients. Hence, we recommend that a valuation study for electronic communication is conducted to raise the quality of these parameters. Other type of parameters where parameter quality concern gradual outages and variations in the sector's activity level over time. In addition, the NOCOM model could be strengthened by further developing the model's infrastructure module.

Still, the NOCOM model is a complex model that captures the key economic mechanisms associated with outages in electronic communication. The model contains relatively sophisticated volume parameters for each sub-sector in all of Norway's municipalities. It also follows standard assumptions in economic evaluation analysis about economic development.

1 Bakgrunn

1.1 Motivasjonen for studien

Dette prosjektet bidrar til å øke kunnskapen om den samfunnsøkonomiske betydningen av elektronisk kommunikasjon i en norsk kontekst. Kunnskapen fra vår informasjonsinnsamling vil bli brukt til å forbedre parameterfastsettelsen av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet sin modell for samfunnsøkonomiske virkninger av tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon, «*Network Outage COMMunication*»-modellen. Det er også oppdateringen av parameterfastsettelse som utgjør motivasjonen bak studien. Modellen forkortes «*NOCOM*» og har blitt utviklet av Analysys Mason og Transportøkonomisk institutt (se Holmen med flere 2018). NOCOM er en relativ kompleks modell som fanger de viktigste samfunnsøkonomiske virkningene av tjenestebortfall i elektronisk kommunikasjon. Like fullt er det behov for kvalitetsheving i deler av modellens parameterfastsettelse for at modellresultatene skal bli mer presise og mer pålitelige.

1.2 Innholdet i oppdraget

I dette oppdraget kartlegger vi ulike økonomiske aspekter knyttet til bruk av elektronisk kommunikasjon og virkningen av bortfall av tjenester (også referert til som tjenestebrudd). Oppdraget består av fire deloppgaver:

1. Den første og mest omfattende oppgaven er en **kartlegging av substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester** over sektorer.
2. Den andre oppgaven i prosjektet er å **beskrive og rangere sektorenes bruk og avhengighet av tjenester for elektronisk kommunikasjon** i dag og fremover.
3. Den tredje oppgaven i prosjektet er å **kartlegge ringvirkninger forårsaket av tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon** med fokus på ringvirkninger utenfor markedet for elektronisk kommunikasjon.
4. Oppdragets siste oppgave er å **oppdatere NOCOM i tråd med resultatene** fra oppdragets øvrige oppgaver.

Passiv bruk av elektronisk kommunikasjon som kringkasting (lineære radio- og televisjons-signaler i en retning) ligger utenfor oppdragets mandat.

1.3 Konsepter knyttet til elektronisk kommunikasjon

I det følgende vil vi raskt gå i gjennom de viktigste konseptene forbundet med elektronisk kommunikasjon i vår studie. Konseptene angår hvilke goder elektronisk kommunikasjon tilrettelegger for, samt de ulike nettverkene og tjenestene for elektronisk kommunikasjon. I tillegg redegjør vi for hva vi legger i ulike ekom-begreper i våre analyser.

1.3.1 Goder muliggjort av elektronisk kommunikasjon

For forståelsen av den økonomiske betydningen av elektronisk kommunikasjon finner vi det nyttig å skille mellom hvilke grunnleggende behov den tilfredsstillter. En slik dekomponering vil etter vår vurdering være avgjørende for å få en god forståelse av verdien av tjenester for elektronisk kommunikasjon, substitusjon mellom tjenestene og tjenestenes ringvirkninger. På den annen side vil en for detaljert dekomponering av godene elektronisk kommunikasjon tilrettelegger for, bidra til å vanskeliggjøre innsamlingen og anvendelsen av de innsamlede dataene uten at det er gitt at resultatene blir noe bedre. Med dette som utgangspunkt har vi i denne studien skilt mellom to grunnleggende elektroniske kommunikasjons-goder (også referert til som kommunikasjonsformer):

- **Personlig kommunikasjon** omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.
- **Ikke-personlig kommunikasjon** omfatter elektronisk kommunikasjon som går flere veier utenom personlig kommunikasjon. Herunder kommer bruk av internett eller eventuelt intranett med nedlastning og opplasting av data til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing, og bruk av online-programmer, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger, betalingsløsninger og alarmer med mer.

De to formene for elektronisk kommunikasjon kan ses på som to separate goder i økonomisk forstand. I vår studie vil personlig og ikke-personlig kommunikasjon tillegges like mye fokus.

I tillegg til disse godene kan kringkasting ses på som et tredje grunnleggende gode for elektronisk kommunikasjon. Kringkasting innbefatter lineær enveisformidling av elektroniske signaler til formidling av lyd (radio) og film (televisjon). Denne formen for elektronisk kommunikasjon ligger utenfor dette oppdragets mandat og er heller ikke modellert i NOCOM-modellen.

1.3.2 Elektronisk kommunikasjonsnett

I vår studie vil vi behandle tre nettverk for elektronisk kommunikasjon og behandle øvrige nettverk i restgruppe:

- **Fastnett**, det vil si elektronisk kommunikasjon fra et fast punkt og oftest ved bruk av kablede nett som fibernett, kobbernett og oppgraderte Kabel-TV-nett.
- **Kommersielle mobilnett**, definert som elektronisk kommunikasjon over kommersielle radionett som er bygd etter 3GPP sine standarder. I Norge har Telenor, Telia og ICE slike nett nasjonalt.
- **Nødnett**, hvilket omfatter dagens dedikerte radionett for nød- og beredskapsaktører.
- **Andre nett** for elektronisk kommunikasjon som lokale fastnett, satellittnett eller mobilnett som ikke er nødnett og ikke basert på 3GPP⁵ sine standarder, hvilket i

⁵ 3GPP står for tredje generasjons partnerskapsprosjekt og er en samlebetegnelse for en rekke standardiseringsorganisasjoner som utvikler protokoller for mobil telekommunikasjon. Dens mest kjente arbeid er utvikling og vedlikehold av GSM og relaterte 2G- og 2.5G-standarder som GPRS og EDGE, UMTS og relaterte 3G-standarder som HSPA og HSPA+, LTE og relaterte 4G-standarder som LTE Advanced og LTE Advanced Pro, 5G NR og relaterte 5G-standarder og ett utviklet IP Multimedia Subsystem (IMS) utviklet på en tilgangsuavhengig måte.

praksis gjerne innebefatter VHF-nett⁶ og UHF-nett.⁷ Eksempler på slike nett er satellittnett, kystradio, flynavigasjonsnett, dedikerte M2M-nett,⁸ radionett for forskning, dedikerte nett for forsvaret, etterretningstjenesten og offentlige myndigheter, herunder blant annet Nasjonalt Begrenset Nett. I tillegg til disse kommer åpne og lukkede radionett.

I vår kartlegging har vi lagt mest vekt på fastnett og kommersielle mobilnett som står for mesteparten av ekom-trafikken. Vi har også lagt vekt på å samle inn informasjon om nødnettet, men da ved mer målrettede henvendelser til brukere av disse nettene.

1.3.3 Grunnleggende tjenester for elektronisk kommunikasjon

I vår studie har vi behandlet tre grunnleggende tjenester for elektronisk kommunikasjon, samt en restgruppe:

- **Tale**, definert som en taletjeneste levert over en dedikert tale-plattform av nettoperatør. Inkluderer løsninger for tradisjonell tale og ikke IP-basert tale, som for eksempel leveres av tilbydere som Skype, Zoom eller Messenger.
- **SMS**, definert som en meldingstjeneste levert over en dedikert SMS-plattform av nettoperatør. Inkluderer også ikke-IP-baserte meldingstjenester, som Facebook Messenger, Skype, Teams, Whatsapp og Zoom med flere. Disse tjenestene er også kjent som «*OTT-tjenester*», som står for «*over-the-top services*». SMS-plattformen benyttes også av innloggingstjenesten Bank-ID, samt av enkelte alarmtjenester og back-up-løsninger for navigasjon og betalingssystemer.
- **Dataoverføring** av generell art som web-surfing, bruk av skytjenester og MMS. Også inkludert IP-baserte tale- og meldingstjenester, som for eksempel IP-telefoni og IP-telefaks. Dagens teknologi for dataoverføring innehar et såpass høye opp- og nedlastningshastigheter at man som regel vil referere til tjenesten (så vel som teknologien og infrastrukturen som fasiliteter overføringen) for «*bredbånd*». I og med at bredbånd er mer brukt begrep i allment språk, vil vi i vår studie benytte begge begreper synonymt.
- **Andre kommunikasjonstjenester** utover de overnevnte er relativt få og gjerne dedikert til helt spesielle nett og anvendelser. Telefaks over fastnettet er eksempel på en tjeneste som tidligere var viktig og ikke dekkes av de tre overnevnte kategoriene. I dag er imidlertid denne tjenesten under utfasing.

De tre overnevnte kommunikasjonstjenestene tilbys i prinsippet i alle nettverkene for elektronisk kommunikasjon spesifisert i forrige seksjon, bortsett fra SMS i fastnett og data i nødnettet. For enkelhets skyld vil vi i denne studien referere til de grunnleggende tjenestene i hvert ekom-nett som elektroniske kommunikasjonstjenester. Når det gjelder restkategorien, vil vi referere til alle tjenester i hvert nett utover de overnevnte som en resttjeneste. I tillegg regner vi tradisjonell telefaks over fastnettet som en resttjeneste.

1.3.4 Bruk av andre konsepter tilknyttet elektronisk kommunikasjon

I dette oppdraget benytter vi oss også av en del konsepter og begreper forbundet med elektronisk kommunikasjon utover de som er gjennomgått så langt. Meningsinnholdet i disse er klargjort i det følgende:

⁶ VHF står for veldig høy frekvens.

⁷ UHF står for ultrahøy frekvens.

⁸ M2M-nett står for maskin til maskin nett og benyttet typisk for tingenes internett (IoT).

- **Forkortelse av elektronisk kommunikasjon:** Gjennom vår rapport vil vi bruke begrepet «*elektronisk kommunikasjon*» og forkortelsen «*ekom*» synonymt.
- **Ekom-tjeneste blir utilgjengelig:** Vi referer til tilfeller der tjenester for elektronisk kommunikasjon blir utilgjengelige ved en rekke synonyme ord og uttrykk, inkludert «*bortfall av tjeneste*», «*utfall i en tjeneste*», «*tjenestebortfall*», «*tjenesteutfall*» og «*tjenestebrudd*». I tillegg har vi kommet vi også inn på begrepet «*nettverksbrudd*». Nettverksbrudd er strengt tatt ikke det samme som et tjenestebrudd, men det er åpenbart at nettverksbrudd forårsaker tjenestebrudd. I praksis vil imidlertid nettverksbrudd og tjenestebrudd ha tilsvarende konsekvenser for brukere av elektronisk kommunikasjon, så lenge bruddet angår de samme tjenestene.
- **Navn på næringen som tilbyr elektronisk kommunikasjon:** Når det gjelder næring som tilbyr infrastruktur- og operatørtjenester for elektronisk kommunikasjon, vil vi referere til denne som «*næringen for elektronisk kommunikasjon*», «*telekommunikasjonsnæringen*» eller bare «*telekom-næringen*».
- **Konvensjonelle og ikke-konvensjonelle tjenester:** Samlet vil vi referere til tale, SMS og dataoverføring i fastnettet og kommersielle mobilnett som «*konvensjonelle ekom-tjenester*», mens øvrige tjenester vil bli omtalt som «*ikke-konvensjonelle ekom-tjenester*».

2 Informasjonsinnsamling

2.1 Litteraturgjennomganger

I denne studien behandler vi litteratur om elektronisk kommunikasjon og tilhørende bruk, og avhengighet, substitusjon og ringvirkninger. Selv om kartleggingen er relativt omfattende, har ikke studiens rammer tillatt komplette litteraturstudier av hvert tema. Vi har derfor valgt å fokusere på de delene som er mest matnyttig med tanke på å underbygge og forbedre NOCOM-modellen.

Den mest omfattende kartleggingen i studien vedrører substitusjon mellom tjenester for elektronisk kommunikasjon. I litteraturgjennomgangen av bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon har vi valgt å fokusere på funnene i en sentral og fersk studie, fremfor å gi en smakebit fra mange ulike studier gjennom et mer overordnet resyme. I tillegg har vi gjengitt noen hovedfunn fra en studie om hvordan corona-pandemien har påvirket bruken av elektronisk kommunikasjon.⁹

Mot slutten av litteraturgjennomgangen behandler vi ringvirkninger fra brudd i elektronisk kommunikasjon. Hensikten her har primært vært å dokumentere ringvirkningene som vi tidligere har lagt inn NOCOM-modellen, men vi har også benyttet søket til å identifisere former for ringvirkninger som ikke ligger inne i modellen. I tillegg gir vi en kort oversikt over andre modellrammeverk for beregning av samfunnsøkonomiske virkninger av brudd i elektronisk kommunikasjon. Motivasjonen for denne kartleggingen er å identifisere forbedringspotensialer og usikkerhetselementer i NOCOM-modellen.

2.2 Kvantitative statistiske analyser

En del kvantitative datakilder er egnet til å kaste lys på bruk av ekom, substitusjon mellom ekom-tjenester og ringvirkninger knyttet til bortfall av ekom. I denne studien har vi benyttet nasjonale data på området fra Statistisk sentralbyrå og internasjonal statistikk fra *Analysis Masons Knowledge Hub*.

Fra Statistisk sentralbyrå har vi hentet ut data fra nasjonalregnskapets kryssløpstabeller og norsk mediebarometer. Kryssløpstabellene gir en oversikt over leveranser mellom ulike sektorer, samt anvendelsene av disse. De egner seg både til å belyse forbruk og ringvirkninger gjennom verdikjeden over sektorer. Siden vårt anliggende er elektronisk kommunikasjon, har vårt fokus vært på leveranser til og fra telekommunikasjonsnæringen. Vi har også koblet på sysselsettingstall i næringen fra Statistisk sentralbyrås registerbaserte

⁹ Rammene for dette prosjektet har ikke gitt muligheter for en detaljert gjengivelse av relevante studier eller utnyttelse av funn fra tidligere studier til å beregne faktorer for substitusjon mellom ekom-tjenester (kjent som diversjonsfaktorer). Ved å kombinere faktorer for hvordan forbruket av ekom-tjenester påvirkes av prisendringer (kjent som priselastisiteter) og data markedsandeler (for eksempel hentet fra «*Analysis Mason Data Hub*»), vil man kunne beregne faktorer for substitusjon mellom ekom-tjenester (kjent som diversjonsfaktorer). Diversjonsfaktorene basert på litteraturen vil kunne fungere som referanseverdier til de som er identifisert i vår studie, men forskjellig kontekst medfører at de neppe ville vært egnet til å brukes direkte.

syssesttingsstatistikk til dette datasettet, for å få muligheten til å se på bruken av elektronisk kommunikasjon per sysselsatt. Videre har vi benyttet norsk mediebarometer for å kartlegge utviklingen i bruk av elektroniske kommunikasjonstjenester i Norge, samt hvordan bruken varierer over anvendelsessituasjoner og aldersgrupper.’

I de kvantitative næringsanalysene ser vi på omfanget av ekom-forbruket både med utgangspunkt i omfanget av forbruket i hver næring og med utgangspunkt i forbruket i telekom-næringen. På den ene siden ser vi på hvor omfattende leveranser til og fra telekom er for ulike næringer i forhold til andre leveranser når vi skal si noe om de ulike næringenes brukeromfang. På den andre siden ser vi på hvor omfattende leveranser til og fra næringens er for ulike næringer i forhold til andre leveranser som en imperfekt indikator på hvilke næringer som rammes av ringvirkninger gjennom verdikjeden ved ekom-utfall. Vi velger å presisere denne forskjellen eksplisitt her, for å forebygge mot at analysene forveksles.

Analysys Masons Knowledge Hub inneholder statistikk over omsetning knyttet til ulike ekom-tjenester over tid og land. Dette gjør at vi kan beregne markedsandeler for de ulike tjenestene, både i Norge og i andre sammenliknbare land. Utviklingen og geografiske markedsandeler for ekom-tjenester egner seg til å si noe om substitusjonsmønstre, i tillegg til at de sier noe om bruken av hver tjeneste.

2.3 Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen utgjør den klart mest omfattende informasjonsinnsamlingen i vår studie. I det følgende redegjør vi for dens målgruppe og utforming, samt gjennomføringen og statistikken for svarinngangen. Spørreundersøkelseskjemaet og de tilhørende utsendelsesmailene og proklamasjonsfremstøtene er redegjort for i delvedlegg A.1.

2.3.1 Målgruppe

I denne studien foretok vi en spørreundersøkelse rettet mot alle virksomheter som var registrert med epost som kontaktinformasjon i Virksomhets- og Foretaksregisteret (VoF) i 2020. Registeret vedlikeholdes av Statistisk sentralbyrå og bygger på Brønnøysundregistrene. Merk at et foretak potensielt kan bestå av flere virksomheter med ulik nærings-tilhørighet og/eller med flere geografiske lokasjoner. I tilfeller der et foretak med flere virksomheter har oppført samme kontaktperson for flere av dem, har vedkommende kun fått én epost. Virksomheter som sto oppført med mindre enn ett årsverk i registeret ble også ekskludert fra målgruppen. Etter disse justeringene bestod utvalget av i overkant av 105 000 virksomheter.

Spørreundersøkelsen dekker næringslivet, offentlig sektor og frivillighetssektoren. Av de overordnede institusjonelle sektorene er det dermed kun husholdningssektoren som ikke dekkes av denne delen av informasjonsinnsamlingen.

2.3.2 Utforming

I utformingen av spørreundersøkelsen sto vi overfor en avveining mellom det å samle inn mest mulig informasjon fra respondentene og det å ha en undersøkelse med færre og enklere spørsmål som gir høyere svarinngang. I og med at vi benyttet kontaktinformasjonen til aktive virksomheter i VoF, var vi ikke bekymret for at vi fikk nok svar til å si noe om det samlede bildet, utfordringen var heller at det kunne bli for få svar i enkelte delsektorer.

Spørreundersøkelsen ble satt opp slik at respondentene oppga sine valg i en hypotetisk situasjon, såkalt studiedesign som refereres til som «*oppgitte preferansen*» på norsk og til «*stated*

preferences» på engelsk. Dette står i motsetning til studiedesignet «*avslørte preferanser*», i engelsk kjent som «*revealed preferences*», der personers preferanser avledes fra faktiske valg.

Undersøkelsen ble delt i fire deler. Disse omhandler nøkkelinformasjon om respondenten, den økonomiske betydningen av elektronisk kommunikasjon og substitusjon mellom tjenester for elektronisk kommunikasjon i tilknytning til henholdsvis personlig kommunikasjon og ikke-personlig kommunikasjon.

Vi har benyttet sektorinndelingen i NOCOM, som er utformet for å fange hovedforskjellene i bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon i økonomien (se Holmen med flere 2018). Sektorinndelingen omfatter fire institusjonelle hovedsektorer; næringslivet, offentlig sektor, husholdningssektoren og frivillighetssektoren. Disse består til sammen av 32 delsektorer. Definisjonene av næringslivet, offentlig sektor og frivillighetssektoren hviler tungt på næringskoder (NACE). Vi har imidlertid også benyttet oss av frivillighetskoder (ICPNO) for identifisering av aktører innen frivillighetssektoren, og etat-tilhørighet for offentlig forvaltning og offentlig sivil beredskap. ICPNO-koder og offentlig etat-tilhørighet veier tyngst i den grad de står i konflikt med næringskodene. I husholdningssektoren legges folkeregistrert befolkning i ulike aldergrupper til grunn. Definisjonen av delsektorene i næringslivet og de andre institusjonelle sektorene er gitt i henholdsvis tabell 2.1 og tabell 2.2 under.

I spørreundersøkelsens første del om nøkkelinformasjon kartlegges informasjonen for virksomheten som respondenten svarer på vegne av, inkludert næringstilhørighet og størrelse målt ved gjennomsnittlig antall ansatte i foregående år. På spørsmålet om næringstilhørighet er det lagt ved et ekstra svaralternativ for respondenter som er usikre på hvilken næring de skal krysse av på, der de selv kan spesifisere hva sin virksomhet driver med.

Tabell 2.1: Statistisk definisjon av NOCOM-næringer i næringslivet. Enkelte unntak fra NACE-definisjonene forekommer i tilfeller der virksomheter isteden defineres på bakgrunn av ICPNO-koder og offentlig etat-tilhørighet.

Delsektor	Statistisk definisjon
Hovedsektor: Næringslivet	
Petroleumsutvinning	NACE 1 til 5, 7, 8 og 9.9
Elektrisitetsnæringen	NACE 6 og 49.5
Ressursbasert næringsliv	NACE 1 til 5, 7, 8 og 9.9
Tradisjonell industri	NACE 10 til 25, 31 og 32
Teknologiindustri	NACE 26 til 30 og 33
Utsalg	NACE 45, 46, 47.1 til 47.8, 56, 77, 92, 95.2 og 96
IKT-avhengig transport	NACE 49.1, 49.2, 49.312, 49.393 og 51, 52.211 til 52.214 og 52.23
Ikke-IKT-avhengig transport	NACE 49.311, 49.32, 49.391, 49.392, 49.4, 50, 52.1, 52.219, 52.22, 52.4, 52.9 og 53
Nettaktører	NACE 47.9, 58.13 og 58.14
IT-tjenester	NACE 58.2, 59, 60, 62, 63 og 95.1
Telekom	NACE 61
Finans	NACE 64 til 66
Andre kontorbaserte tjenester	NACE 9.1, 58.11, 58.12, 69 til 74, 78, 79 og 82
Overnatting og eiendom	NACE 55 til 56 og 68
Feltbaserte tjenester	NACE 41 til 43, 75, 80, 81 og 97

Vi har imidlertid også koblet til informasjon om antall ansatte og næringstilhørighet fra Vof, for å kvalitetssikre svarene. I vår studie har vi like fullt primært basert oss på hvilke næringskoder (NACE) virksomhetene er registrert under i VoF. Spørreskjemaet er benyttet

til kvalitetssikring av næringsinndelingen og i et tilfelle til å tillegge virksomhetens næringsstilhørighet når denne informasjonen manglet i VoF. Den har også vært sentral i identifisering av delsektorer som ikke utelukkende er definert av NACE-systemet, da særlig privat beredskap.

Tabell 2.2: Statistisk definisjon av NOCOM-næringer i offentlig sektor, husholdningssektoren og frivillighetssektoren. Enkelte unntak fra NACE-definisjonene forekommer i tilfeller der virksomheter isteden defineres på bakgrunn av ICPNO-koder og offentlig etat-tilhørighet.

Delsektor	Statistisk definisjon
Hovedsektor: Offentlig sektor	
Offentlig administrasjon	NACE 84.1, 84.21, 84.23, 84.3 og offentlig forvaltning ikke spesifisert ellers
Offentlig sivil beredskap	NACE 84.24 og 82.25 inkludert politi, brannvesen, ambulanse, Sivilforsvaret og etterretning
Forsvar	NACE 84.22
Helse	NACE 86
Omsorg	NACE 87 til 88
Undervisning	NACE 85
Renovasjon og vannforsyning	NACE 36 til 39
Hovedsektor: Husholdningssektoren	
Innbyggere 0 til 12 år	Folkeregistrert befolkning i aldergruppen 0 til 12 år
Innbyggere 13 til 18 år	Folkeregistrert befolkning i aldergruppen 13 til 18 år
Innbyggere 19 til 34 år	Folkeregistrert befolkning i aldergruppen 19 til 34 år
Innbyggere 35 til 66 år	Folkeregistrert befolkning i aldergruppen 35 til 66 år
Innbyggere 67 til 74 år	Folkeregistrert befolkning i aldergruppen 66 til 74 år
Innbyggere 75 år og eldre	Folkeregistrert befolkning i aldergruppen over 75 år
Hovedsektor: Frivillighetssektoren	
Privat beredskap	NACE 52.222 og ICNPO 4d (<i>lønnet og frivillig arbeid</i>)
Kulturtenester	NACE 90 til 91 og ICNPO 1.1 (<i>kun frivillig arbeid</i>)
Fritidstjenester	NACE 93 og ICNPO 1.2, 1.3 (<i>kun frivillig arbeid</i>)
Medlemsorganisasjoner	NACE 94 og 99, ICPNO 2, 3, 4 a til c og 5 til 12 (<i>kun frivillig arbeid</i>)

Når det gjelder sysselsettingstallene, har vi tatt utgangspunkt i antall årsverk rapportert i undersøkelsen. Vi har også merket oss gjennom tilbakemeldingene at enkelte respondenter har svart på vegne av flere virksomheter i et foretak. Vi har derfor tillatt at virksomhetene svarer på flere årsverk enn de isolert sett har. Videre har vi satt sysselsettingsraten til hver respondent til minimum produktet av antall sysselsatte registrerte i VoF og gjennomsnittlig årsverk per sysselsatt i Statistisk sentralbyrås nasjonalregnskap. Det var nødvendig med en slik regel for å korrigere sysselsettingstallene til virksomheter som hadde oppgitt mangelfulle svar eller svar som åpenbart ikke stemte overens med faktisk sysselsetting. Vi har også avrundet antall årsverk til nærmeste heltall ved tilfeller av rapporterte desimaltall.

I spørreundersøkelsens andre del om elektronisk kommunikasjons økonomiske betydning foretas en initial kartlegging av næringsenes bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon, samt ringvirkningene knyttet til bortfall av elektroniske kommunikasjonstjenester. I kartleggingen av nærings bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon spør vi om daglig tidsbruk for en representativ ansatt knyttet til både direkte og indirekte kommunikasjon, i dag og om ti år. Grunnen til at vi både ber om informasjon om bruk i dag og forventet bruk fram i tid er at vi ønsker å anslå forventede vekstrater for bruk av elektronisk

kommunikasjon. Ettersom vi i dag befinner oss i en spesiell situasjon under corona-pandemien, ber vi i tillegg respondentene både om svare på dagens bruk under corona-pandemien og som om de befant oss i en normalsituasjon. Dette muliggjør også en supplerende analyse om hvordan corona-pandemien har påvirket bruken av ekom.

Videre spør vi respondentene om hvordan de ser for seg at bortfall av elektroniske kommunikasjonstjenester i deres virksomheter påvirker andre aktører i økonomien og vice versa. Denne delen av kartleggingen angår innkommende og utgående ringvirkninger ved utfall elektronisk kommunikasjon, sett ut i fra hver enkelt respondent. Enkelt sagt vil innkommende og utgående ringvirkninger si hvordan respondentene vurderer at bortfall av elektronisk kommunikasjon for andre kan påvirke dem og hvordan bortfall av elektronisk kommunikasjon for dem kan påvirke andre.

I disse spørsmålene skiller vi mellom personlig kommunikasjon og ikke-personlig kommunikasjon. Formålet med disse spørsmålene er å foreta en kvalitativ kartlegging av hvilke ringvirkninger bortfall av elektronisk kommunikasjon har i andre ledd. Uten å være for tekniske forklarer vi for respondentene at slike ringvirkninger for eksempel kan skje gjennom verdikjedene (indirekte effekter), endret atferd (induserte effekter) og endringer i strukturelle forhold i økonomien (katalytiske effekter).

I spørreundersøkelsens tredje og fjerde del kartlegger vi betydningen av ulike tjenester for elektronisk kommunikasjon og substitusjonen mellom dem ved bortfall av enkelttjenester. Igjen skiller vi mellom henholdsvis personlig og ikke-personlig kommunikasjon. Disse delene er de mest omfattende i spørreundersøkelsen og er derfor plassert til slutt. I spørsmålene med flere svaralternativer randomiseres rekkefølgen for hver respondent, for å unngå at rekkefølgen får betydningen for svarene som kommer inn. Vi er primært interessert i å kartlegge bruken av elektronisk kommunikasjon under en normalsituasjon og ber derfor respondentene om å se for seg at man befinner seg i en normalsituasjon i denne delen av spørreundersøkelsen.

For personlig kommunikasjon kartlegges seks sammensatte tjenester, altså kombinasjoner mellom grunnleggende tjenester og nettverk for elektronisk kommunikasjon. Disse tjenestene er tale over fastnettet, tale over mobilnettet, SMS over mobilnettet, personlig kommunikasjon over fast bredbånd, personlig kommunikasjon over mobilt bredbånd og personlig kommunikasjon over andre nett og tjenester. For ikke-personlig kommunikasjon kartlegges fire sammensatte tjenester; bruk av internett og intranett over bredbånd med fast forbindelse, bruk av internett og intranett over kommersielt mobilt bredbånd, bruk av Bank-ID (og angivelse av GPS-posisjon uten internettilgang) og ikke-personlig kommunikasjon over andre nett. Merk at personlig kommunikasjon over bredbånd inkluderer bruk av epost, IP-telefoni andre personlige kommunikasjonstjenester som Zoom, Facebook Messenger, Skype og Teams. Andre nett og tjenester inkluderer tjenester over Nødnettet, Nasjonalt Begrenset Nett, maritim radio, flyradio, lukkede fastnett og telefaks, samt andre åpne og lukkede radionett. Respondentene bes om å oppgi hvilke andre nett og tjenester det er snakk om for begge kommunikasjonsformer.

Respondentene bes oppgi deres subjektive vurdering av hvor viktige ulike tjenester for elektronisk kommunikasjon er for personlig og ikke-personlig kommunikasjon. Dette gjøres ved at respondentene for hvert av godene bes rangere viktigheten av de alternative tjenestene i erstatningen av tjenesten som bortfaller på en skala fra 0 til 5, der 0, 1 og 5 indikerer henholdsvis irrelevant, svært uviktig, og svært viktig for den aktuelle formen for kommunikasjon. I bearbeidingen av svarene vil de prosentvise fordelingene av viktigheten mellom tjenestene for personlig og ikke-personlig kommunikasjon avledes fra disse rangeringene. Her benytter vi forutsetninger om hvordan fordelingen av svarene på den kvalitative skalaen gjenspeiler den underliggende fordelingen kvantitative fordelingen,

basert på konsumentteori og informasjon fra intervjuene, jamfør delkapittel 2.4. Hvordan dette gjøres i praksis er redegjort for nærmere i seksjon 4.1.2.

Spørsmålene som går direkte på substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester er satt opp i to noder, for å gjøre dem enklere å svare på. Først spørres det om i hvilken grad andre elektroniske kommunikasjonstjenester for enten personlig eller ikke-personlig kommunikasjon egner seg til å erstatte en tjeneste som bortfaller, der respondentene bes om å gi prosentsetser. Deretter spør vi respondentene om å rangere viktigheten av de alternative tjenestene i erstatningen av tjenesten som bortfaller på en skala fra 0 til 5, der 0, 1 og 5 indikerer henholdsvis irrelevant, svært uviktig og svært viktig for substitusjonen det er snakk om. I bearbeidingen av svarene vil de prosentvise fordelingene mellom alternative tjenester i tilfelle substitusjon igjen avledes fra disse rangeringene og forutsetninger om samsvaret med den kvalitative rangeringen og den underliggende kvantitative rangeringen, tilsvarende som for viktighet. Vi viser igjen til seksjon 4.1.2 for nærmere beskrivelse for hvordan dette gjøres og delkapittel 2.4 for en kort beskrivelse av supplerende informasjon som samles inn gjennom intervjuene for å bedre oversettingen fra kvalitative til kvantitative svar.

Et alternativ til vår tilnærming ville vært å be respondentene om å angi hvor mye hver elektronisk kommunikasjonstjeneste bidrar til deres samlede nytte av henholdsvis personlig og ikke-personlig kommunikasjon. Videre kunne vi ha bedt respondentene om å fordele prosentvis viktighet av alternative tjenester for elektronisk kommunikasjon i substitusjonen. Slike spørsmål ville imidlertid trolig blitt oppfattet som vanskelige å svare på. Dermed kunne man raskt ha havnet i en situasjon der mange hadde forlatt spørreundersøkelsen uten at man oppnådde nevneverdig mer presise informasjon om de ulike tjenestenes viktighet for personlig og ikke-personlig kommunikasjon, eller tilhørende prosentsetser for substitusjon. Siden NOCOM-modellen kun benytter hver tjenestes aggregerte bidrag til personlig og ikke-personlig kommunikasjon med tilhørende substitusjonsrater, er vi heller ikke opptatt av å få mest mulig presise svar på virksomhetsnivå, så lenge den aggregerte presisjonen er god. Med et tilstrekkelig antall observasjoner forventer vi presis aggregerte størrelser, selv om individuelle svar bare er på en sekspunktskala. Det er heller ikke gitt at respondenter har presis formeninger om egne substitusjonsrater i og med at konteksten kan framstå som hypotetisk og abstrakt.

Dersom en respondent ikke oppgir at de benytter seg av en elektronisk kommunikasjonstjeneste, får den ikke spørsmål om substitusjon ved bortfall av vedkommende tjeneste. Dette bidrar til å øke andelen som fullfører spørreundersøkelsen.

2.3.3 Gjennomføring

Utformingen av spørreundersøkelsen gikk gjennom flere revisjoner i prosjektgruppen og involverte også oppdragsgiver, før vi kom fram til et utkast som var tilstrekkelig bearbeidet for en intern forsøksutsendelse. Forsøksutsendelsen ble sendt ut til en noe bredere forsøksrespondentgruppe hos Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, Transportøkonomisk institutt og Analysys Mason. Basert på tilbakemeldingene fra forsøksrespondentene og egne gjennomganger reviderte vi utformingen av spørreundersøkelsen ytterligere. I praksis har vi kodet og fulgt opp spørreundersøkelsen i programvaren Quenchtec, som utgjør Transportøkonomisk institutts standardprogramvare for egne spørreundersøkelser.

Tirsdag 20. oktober sendte vi ut en pilotundersøkelse til et mindre utvalg bestående av representative virksomheter fra alle hovednæringer, tilsvarende rundt fire prosent av totalutvalget. Målet med denne utsendelsen var å avsløre eventuelt ytterligere forbedringspotensialene når det gjelder utforming og programmering av spørreundersøkelsen.

Respondentene hadde mulighet til å kommentere spørreskjemaet på det spørreundersøkelsens siste spørsmål, i tillegg til å kontakte utredere og Nkom ved spørsmål. Basert på tilbakemeldingene fra pilotundersøkelsen fant vi ikke behov for å foreta noen ytterligere revisjoner av spørreskjemaet. Vi sendte derfor ut hovedundersøkelsen torsdag 22. oktober – fordelt på elleve jevnstore utsendelser, gruppert etter næringstilhørighet (bokstav-NACE). Det ble sendt ut ordinære purringer 29. oktober og 11. november. En siste mail om avslutning av undersøkelsen ble sendt ut 17. november med 22. november som siste svarfrist. Merk at ukedagene tirsdag, onsdag eller torsdag ble valgt som utsendelsesdager for å heve svarsansynligheten for respondentene i undersøkelsen.

For å øke sjansen for svar og unngå at kun potensielle respondenter med mye ledig tid besvarte undersøkelsen, la vi i invitasjonsteksten som fulgte med utsendelsen av undersøkelsen vekt på viktigheten av at den besvares. For å øke svarandelen ytterligere ble mailen signert av avdelingslederen ved Teknologivdelingen ved Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, Per Eirik Heimdal. I tilfeller der respondentene hadde påbegynt undersøkelsen uten å fullføre, ble de ved purringene oppfordret til å gjenoppta undersøkelsen fra der de slapp. Det var også viktig å verifisere overfor potensielle respondenter at undersøkelsen var reell og gi ytterligere informasjon om bakgrunnen for undersøkelsen. Følgelig ble det publisert en nyhetssak om undersøkelsen på Nkoms hjemmesider. I utsendte purringer ble det informert om nyhetssaken for å forsikre respondentene om at dette var en reell undersøkelse, og at det var trygt å klikke seg videre fra eposten til den elektroniske undersøkelsen. Nkom markedsførte dessuten undersøkelsen på sosiale medier, inkludert Facebook, LinkedIn og Twitter.

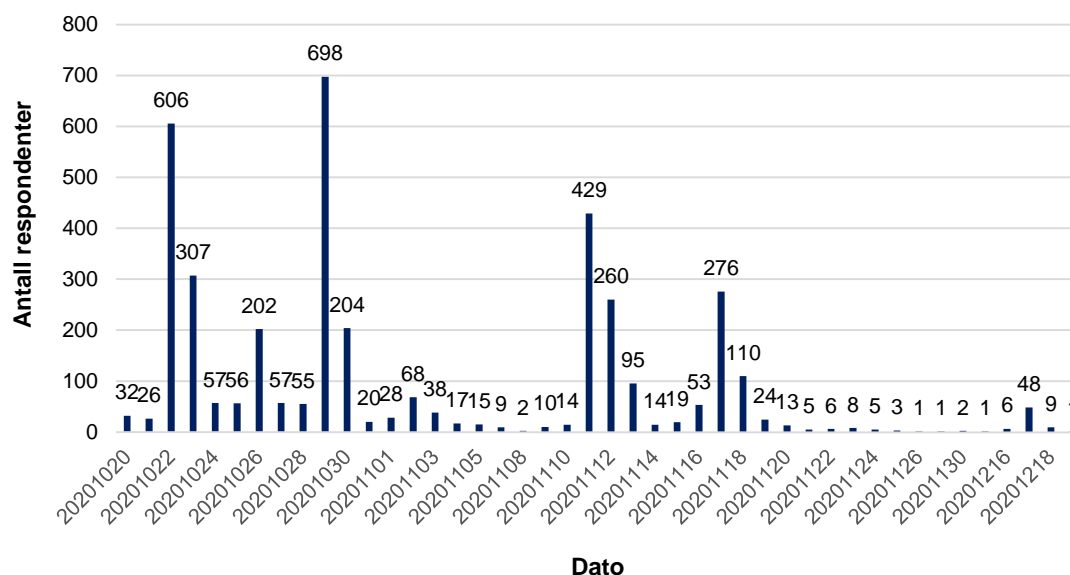
2.3.4 Svarinngang

Ved undersøkelsens avslutning hadde 3 846 respondenter i tilsvarende mange virksomheter gjennomført spørreundersøkelsen, mens 10 respondenter i virksomheter hadde blitt intervjuet. Dette tilsvarer 3 856 virksomheter, tilsvarende 1,9 prosent av norske aktive virksomheter (med minst en ansatt).¹⁰ Virksomhetene sto for 198 369 årsverk i 2019, hvilket tilsvarer 8,1 prosent av norsk sysselsetting. Grunne til at prosentsatsene for årsverk er vesentlig høyere enn for virksomheter er at noen av respondentene har relativt mange ansatte, inkludert Forsvaret og Politiet (som ble intervjuet).

I tillegg avla 9 respondenter fra norske kommuner 54 svar på vegne av seks aldersgrupper i husholdningssektoren gjennom intervjuer (jamfør delkapittel 2.4). Intervjuene dekket 58 589 innbyggere, hvilket tilsvarer 2,5 prosent av landets kommuner og 1,1 prosent av befolkningen. Samlet har vi 3,910 observasjoner, fordelt over næringslivet, offentlig sektor, husholdningssektoren og frivillighetssektoren med 32 underliggende delsektorer. Medianverdi for svartiden på undersøkelsen var rett i underkant av 20 minutter. 30 prosent av respondentene brukte mindre enn 15 minutter på å gjennomføre undersøkelsen. Figur 2.1 viser hvordan svarinngangen forløp seg fra dag til dag gjennom undersøkelsesperioden, hvilket inkluderer både spørreundersøkelsen og intervjuene.

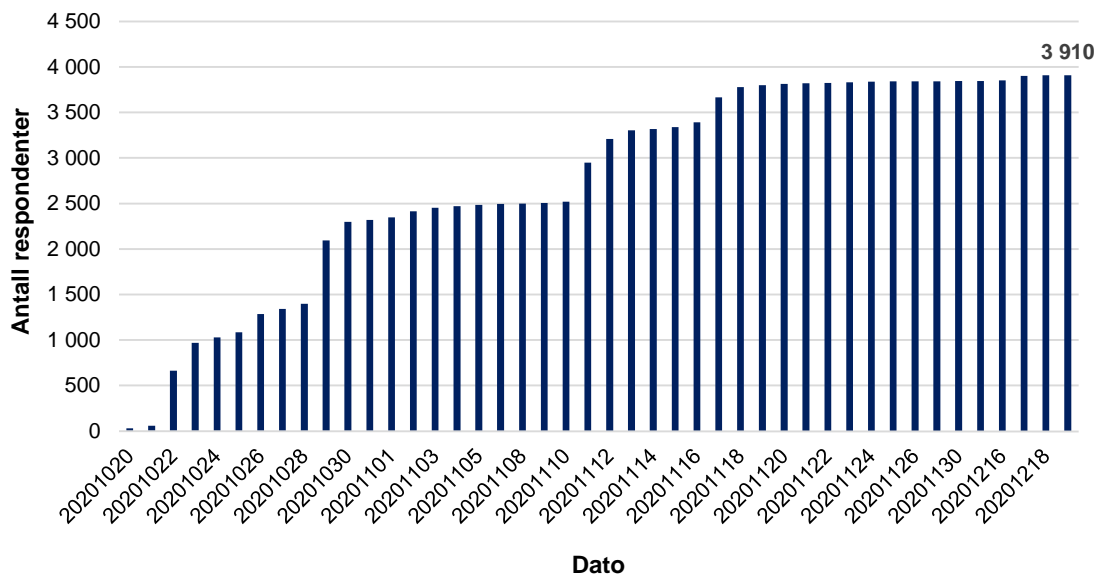
¹⁰ Svarinngangen i selv er mer enn god nok til å kunne anslå noenlunde presist bruken av elektronisk kommunikasjon i økonomien som helhet. Etersom utvalget ikke er representativt for hele økonomien ved at noen delsektorer er overrepresentert og andre er underrepresentert, vil respondentenes aggregerte svar likevel ikke gi et presist bilde av hvordan elektronisk kommunikasjon anvendes i makro. Det er imidlertid heller ikke vår målsetning, da vi primært er interessert i hver enkelte delsektorene i NOCOM-modellen sin anvendelse av elektronisk kommunikasjon. Svarene blir for øvrig vektet etter antall personer som hver respondent svarer på vegne av og hvor mange timer hver bruker benytter. Relabiliteten på svarene varierer betydelig mellom delsektorer, hvilket vi vil komme tilbake til i det følgende.

7 433 potensielle respondenter, tilsvarende 6,7 prosent av norske virksomheter, klikket seg inn på spørreundersøkelsen, uten å starte eller fullføre den. Denne andelen er ikke spesielt overraskende, i og med undersøkelsen var relativt omfattende og inneholdt en rekke hypotetiske spørsmål, slik at den krevde en del innsats for å svare på.



Figur 2.1: Antall respondenter som besvarte undersøkelsen per dag i undersøkelsesperioden.

Figur 2.2 viser svarinngangen akkumulert. Begge figurene viser at de aller fleste respondenterne svarte samme, eller påfølgende, døgn som utsendelse og i forbindelse med purringer.

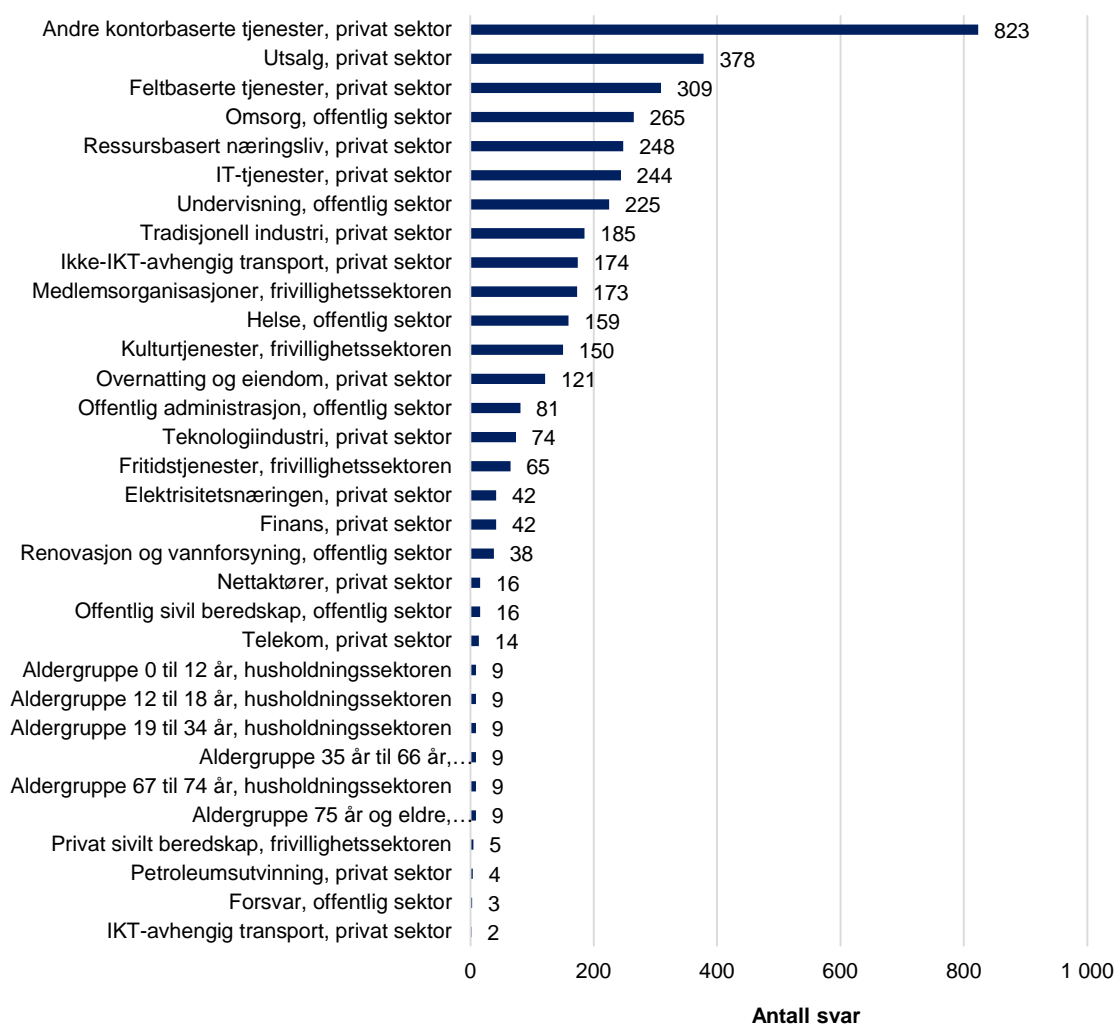


Figur 2.2: Antall respondenter som besvarte undersøkelsen akkumulert per dag i undersøkelsesperioden.

Figur 2.3 viser svarinngang fordelt på oppgitt delsektoriell tilhørighet. Den illustrerer at det er stor variasjon i antall svar i de ulike delsektorene. Andre kontorbaserte tjenester i privat sektor skiller seg ut med mange besvarelser i form av 823 svar i undersøkelsen. Det var derimot få svar i beredskapsnæringene (Forsvaret og offentlig og privat beredskap) og enkelte næringer der elektronisk kommunikasjon er kritisk (petroleumsutvinning og IKT-

avhengig transport). Mens beredskapsnæringene dekkes av våre intervjuer, har det dessverre ikke vært rom innenfor prosjektets rammer å gjøre noe tilsvarende for andre næringer med lav svarprosent, jamfør delkapittel 2.2. Variasjonen i antall svar reflekterer i stor grad forskjeller i potensielt antall respondenter og ulik dekning av disse i Vof-registeret.

I tillegg kan ulik bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon over delsektorer slå ut ved at de som er relativt høy bruk og/eller avhengighet er mer tilbøyelig til å svare på undersøkelsen. I og med at vi skiller mellom mange ulike delsektorer, vil dette i stor grad være håndtert ved næringsdifferensieringen. Like fullt møtte vi den samme problemstillingen innad i de ulike næringene, der bransjetilhørighet og IKT-bruk og avhengighet varierer. På den annen side kan det være tendenser til at respondenter med god tid i større grad besvarer undersøkelsen og at respondenter med god tid i større grad jobber i virksomheter med lavere bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon. Disse effektene går mot hverandre, og det er ikke gitt hvem av dem som dominerer. Dette er kjente problemstillinger man som regel møter ved gjennomføringen av denne typen spørreundersøkelser. Samlet sett ser vi ikke at utfordringene er spesielt store sammenliknet med andre undersøkelser rettet mot virksomheter (se for eksempel Hansen, Hovi og Veisten 2010, Bath med flere 2015, Wilhelmsen 2016 eller Halse med flere 2018). Vi har heller ingen holddepunkter for om svarene i sum vil være forventingskjevne.



Figur 2.3: Svarinngang fordelt på delsektoriell tilhørighet.

Merk at resultatene for offentlig sivilt beredskap og forsvar har blitt slått sammen til offentlig beredskap gjennom det meste av denne rapporten på grunn av konfidensialitetshensyn. I NOCOM-modellen fungerer imidlertid de to som separate delsektorer under offentlig sektor. Tilsvarende har vi slått sammen de ulike aldergruppene under husholdningssektoren til en aggregert husholdningssektor i tilfeller der vi ikke har informasjon som muliggjør differensiering av svarene.

2.4 Intervjuer

Som et supplement til spørreundersøkelsen har vi gjennomført intervjuer av ni kommuner og ti beredskapsorganisasjoner. Ved disse nitten intervjuene stilte vi de samme spørsmålene som i spørreundersøkelsen med spørreundersøkelseskjemaet som intervjuguide. I det følgende vil vi redegjøre nærmere for intervjuene i de to gruppene av intervjuobjekter med fokus på utvelgelse og tilleggsspørsmålene. Ytterligere detaljer knyttet til hvilke tilleggsspørsmål som ble stil er gitt i delvedlegg A.2.

Alle intervjuobjekter har fått anledning til å komme med kommentarer til undersøkelsen. I tillegg har vi spurt respondentene om alternative oversettelinger av kvalitative rangeringer til kvantitative fordelinger. Denne informasjonen har vi benyttet i konverteringen av de kvalitative svarene fra intervjuene og spørreundersøkelsen til kvantitative fordelinger, hvilket vi kommer tilbake til i seksjon 4.1.2.

2.4.1 Intervjuer om husholdningssektoren

Husholdningssektoren er ikke dekket av spørreundersøkelsen. Det var heller ikke mulig å gjennomføre en omfattende spørreundersøkelse rettet mot husholdningssektoren innenfor dette prosjektets rammer. For likevel å kunne bedre informasjonsgrunnlaget om husholdningers bruk og substitusjon knyttet til elektronisk kommunikasjon har vi gjennomført ni intervjuer. Intervjuene er gjennomført med ni kommuner som har vært gjenstand for betydelige utfall i elektronisk kommunikasjon, spredt over åtte av landets elleve fylker.¹¹ De ni kommunene som ble intervjuet var Våler (Innlandet), Siljan (Vestfold og Telemark), Lindesnes (Agder), Kinn (Vestland), Aure (Møre og Romsdal), Åfjord (Trøndelag), Beiarn (Nordland), Flakstad (Nordland) og Vardø (Troms og Finnmark). Intervjuene vil naturligvis ikke være en fullgod erstatning for en spørreundersøkelse rettet mot husholdningssektoren og vil ikke være tilstrekkelig til å gi tilsvarende validitet som for de andre institusjonelle sektorene. Likevel kan de forventes å heve parameterkvaliteten og gi referansepunkter til eventuelle senere informasjonsinnhentinger.

Tilleggsspørsmålene for husholdningssektoren vedrørte variasjoner i bruk av og substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester over aldersgrupper. Etersom alderssammensetningen varierer over kommuner, vil også virkningene av brudd i elektronisk kommunikasjon på husholdningssektoren være forskjellige. Alderssegmenter ligger allerede

¹¹ I alle åtte fylkene hadde vi flere intervjukandidater, der de som til syvende og sist ble intervjuet ble valgt basert på en vurdering av relevans og tilgjengelighet. Opprinnelig var planen å gjennomføre ti intervjuer, der det tiende intervjuobjektet skulle vært ytterligere en kommune fra Vestland fylke. De aktuelle kandidatene for intervju hadde imidlertid begrenset kapasitet da undersøkelsen ble gjennomført og ville derfor ikke prioritere å delta. Alternative intervjuobjekter ble vurdert for å kaste lys over husholdningssektoren inkludert representanter for teleoperatørene, og forvaltningsetater og kunnskapsmiljøer med dedikert kunnskap på IKT-feltet eller spesifikke aldersgrupper. I helhetsvurdering valgte vi imidlertid å prioritere kommuner som hadde vært gjenstand for betydelige brudd i elektronisk kommunikasjon, siden de faktisk har erfaring med slike utfall, og fordi de utgjør en mer homogen svargruppe med direkte sammenliknbare svar.

i NOCOM-modellen som ulike delsektorer av husholdningssektoren for å kunne håndtere dette, men det trengs mer håndfast informasjon om hvordan bruken og substitusjonsmønstrene varierer over gruppene.

2.4.2 Intervjuer om beredskapssektoren

Innen beredskapssektoren er intervjuene gjennomført for å heve responsraten på spørsmålene i spørreundersøkelsen og for å få mer informasjon om bruk av nødnettet. Beredskapssektoren er i prinsippet dekket av spørreundersøkelsen rettet mot virksomheter, men med få respondenter. Sektoren har en relativt avvikende bruk av elektroniske kommunikasjonstjenester fra bruksmønstrene i andre sektorer. Det inkluderer utstrakt tilgang til nødnettet og andre dedikerte nett med tilhørende tjenester. Dette begrunner hvorfor vi har viet ti intervjuer til beredkapsorganisasjoner. De ti intervjuobjektene fordelte seg over fem intervjuobjekter innen privat sivilt beredskap (Norsk Folkehjelp Sanitet, Norsk Radio Rælæ Liga, Norske Alpine Redningsgrupper, Norske Redningshunder og Redningsselskapet), fire innen offentlig sivilt beredskap (Ambulansevesenet, Brannvesenet, Politiet og Sivilforsvaret) og forsvar (Forsvaret).¹²

Tilleggsspørsmålene for beredskapssektoren vedrørte variasjoner i bruk av og substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester knyttet til nødnettet. Nødnettet er ikke skilt ut som en egen tjeneste i spørreundersøkelsen, men er viktig for beredskapssektoren og en del andre nødnettbrukere innen infrastrukturnæringen og offentlig sektor. Nødnettjenestene er også et hovedanliggende i NOCOM-modellen. Motivasjonen bak ekstraspørsmålene rettet mot beredskapssektoren er dermed å kartlegge bruk og substitusjon av elektronisk kommunikasjon forbundet med nødnettet.

¹² Innen offentlig sivilt beredskap og forsvar ble samtlige av de fem store beredkapsorganisasjonene intervjuet. Innen privat sivilt beredskap hadde vi flere potensielle kandidater, så utvelgelsen ble foretatt basert på kandidatenes størrelse og tilgjengelighet, og for å dekke bredden i denne beredskapsgrenen. Dessverre var det ikke rom innenfor prosjektets rammes å intervju aktører innen transport og petroleumsutvinning, som i spørreundersøkelsen involverte få respondenter, hvilket igjen gir usikre resultater.

3 Resultater

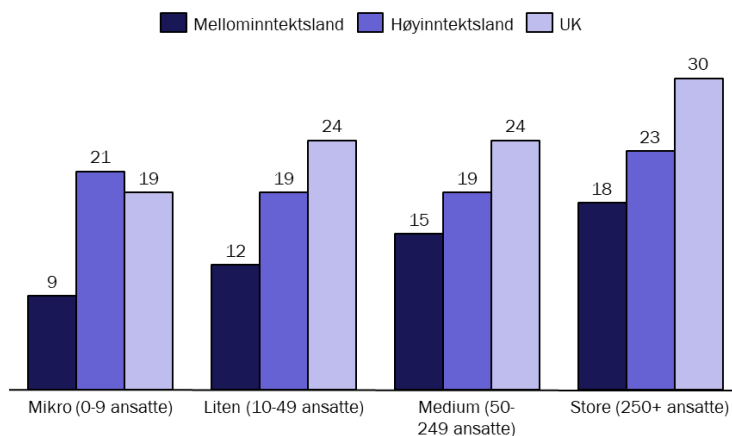
3.1 Bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon

Det er liten tvil om at elektronisk kommunikasjon spiller en viktig rolle på tvers av dagens samfunn. Det er imidlertid mer uklart hvordan bruken og avhengigheten varierer over sektorer, tjenester og tid. I det følgende vil vi redegjøre for funnene i vår kartlegging.

3.1.1 Litteraturgjennomgang

Kommunikasjonsnett har vært viktige byggesteiner i verdenssamfunn i århundrer. Eksempelvis ble de første semafor-systemene etablert allerede på slutten av 1700-tallet og de første telegrafnettene ble lansert i 1839. I dag sikrer underjordiske fibernett, radionett og rombaserte satellittnett dekning til virksomheter, myndigheter og innbyggere, noe som muliggjør tjenester med betydelig høyere kapasitet og kvalitet enn før. Bruken av ekom-tjenester på tvers av sektorer har aldri vært større enn nå, og med det også deres avhengighet. I vår gjennomgang for bruk av elektroniske kommunikasjonstjenester har vi i det følgende valgt å primært ta for oss funn fra en fersk undersøkelse fra Storbritannia om temaet, utarbeidet av Analysys Mason (2019). Vi vil fokusere på leveransen av skytjenester og de overordnede linjene, som ikke er dekket ellers i vår studie.

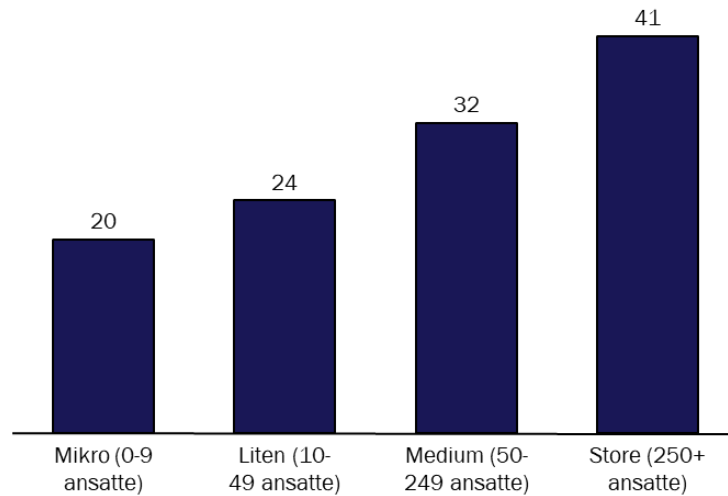
Figur 3.1 illustrerer hvordan næringslivet i høyinntektsland anslagsvis brukte en femtedel av sitt totale IT-budsjett i 2019 på skytjenester som gir brukere sanntidstilgang til informasjon og kommunikasjon med ansatte på global basis. Vi ser at budsjettandelen brukt på skytjenester er større for høyinntektsland enn for mellominntektsland og større for store selskaper enn for små selskaper.¹³



Figur 3.1: Andel av virksomhetenes totale IT-forbruk som er dedikert til skytjenester i prosent. Kilde: Analysys Mason (2019).

¹³ I rapporten sammenliknes bruk av ekom i Storbritannia med bruk i en benchmark av høyinntektsland bestående av Australia, Frankrike, Saudi Arabia, Tyskland og USA, og en benchmark av mellominntektsland bestående av India, Kina, Indonesia og Sør-Afrika. I begge benchmarkene vektet alle landene som inngår likt.

Denne IKT-avhengigheten er kommet for å bli. Figur 3.2 viser hvordan alle selskaper i Storbritannia (uavhengig av størrelse) har til hensikt å øke utgiftene til skytjenester i fremtiden. Vi ser at forventningene om økning øker med selskapsstørrelse.



Figur 3.2: Andel av virksomheter som har til hensikt å øke forbruket på skytjenester i Storbritannia i prosent. Kilde: Analysys Mason (2019)

Videre ser vi også hvordan avhengigheten av sentrale funksjoner i næringslivet blir mer og mer digitalisert og koblet til ulike IKT-tjenester. I 2019 ble 2 300 små og mellomstore selskaper og 670 store selskaper i 10 land intervjuet om digitalisering og IKT-bruk. Studien viste at selskaper prioriterer digitalisering i funksjoner for økonomi, markedsføring og rekruttering, ettersom de ser disse som kritiske for å nå sine mål. Disse sammenhengene er illustrert i figur 3.3 under. Denne utbredte digitaliseringen styrker mulighetene for effektivisering, men skaper også en IKT-avhengighet som er betydelig høyere enn før.



Figur 3.3: Forretningsprioritetsområder for digitalisering. Kilde: Analysys Mason (2019).

I tillegg til næringslivet har innbyggernes avhengighet av IKT-tjenester også økt kraftig de siste tiårene. I 1980 var den primære ekom-tjenesten i de fleste europeiske hjem en fasttelefon som muliggjorde talekommunikasjon mellom to telefoner. Forskeren anslo at det gjennomsnittlige hjemmet i Europa i 2020 både hadde faste og mobile forbindelser som

gjorde det mulig å bestille alle tenkelige varer og tjenester, sanntids videostrømming, mobilbetaling, overvåking av eiendeler og personlig helse, samt en rekke andre tjenester.

Den samme digitaliseringstrenden og bruken av IKT-tjenester som næringslivet gjennomgår skjer også i offentlig sektor. I tillegg til spesielle behovsområder som nødnett og overvåking av viktige samfunnsfunksjoner, har COVID-19-pandemien skapt et større behov for bruk av IKT-tjenester. Ikke bare har behovet for eksternt kommunikasjon økt, men interessen for spesialiserte tjenester har økt. Eksempler på dette er fjernovervåking av pasienter for å redusere risikoen for smitte i samfunnet samt utvikling av digitale verktøy for å kommunisere retningslinjer, infeksjonsrisiko og så videre. I Canada brukes for eksempel i dag et eksternt overvåkingssystem for kroniske sykdommer for å overvåke COVID-19 pasienter (Analysys Mason 2020). Bruken av denne typen systemer forventes å øke i kjølvannet av pandemien, og dermed også samfunnets avhengighet av IKT.

3.1.2 Kvantitativ statistisk analyse

Flere norske offentlige datakilder er egnet til å belyse bruken og avhengigheten av elektronisk kommunikasjon. I det følgende gir vi en kort gjennomgang brutt ned på sektorer og ekom-tjenester.

Bruk av elektronisk kommunikasjon over sektorer

Et mål for intensiteten i en sektors bruk av tjenester i elektronisk kommunikasjon er hvor stor andel av vare- og tjenesteforbruket som kan knyttes telekom-næringen.

Årlig kartlegger Nasjonalregnskapet Statistikk sentralbyrå transaksjoner mellom næringer og øvrige samfunnssektorer, som egner seg til å belyse disse andelene. En oversikt over omfanget av kjøp av elektroniske kommunikasjonstjenester over hovedanvendelser i Norge i 2017 er gitt i figur 3.4 under.



Figur 3.4: Omfanget av kjøp av elektroniske kommunikasjonstjenester per produktinnsats over hovedanvendelser i 2017. Kilde: Bearbeidelse av kryssløpstabellene til Statistisk sentralbyrå.

Vi ser at de høyeste forbruksandelene er i husholdningssektoren. Sektoren har ikke de samme stordriftsfordelene knyttet til bredbåndsabonnementer som virksomheter. Samtidig kan innbyggernes verdsetting av tilgang til ekom privat forventes å være lavere per tidsenhet enn for virksomheter, da de ofte har flere alternative anvendelser over tid. Videre

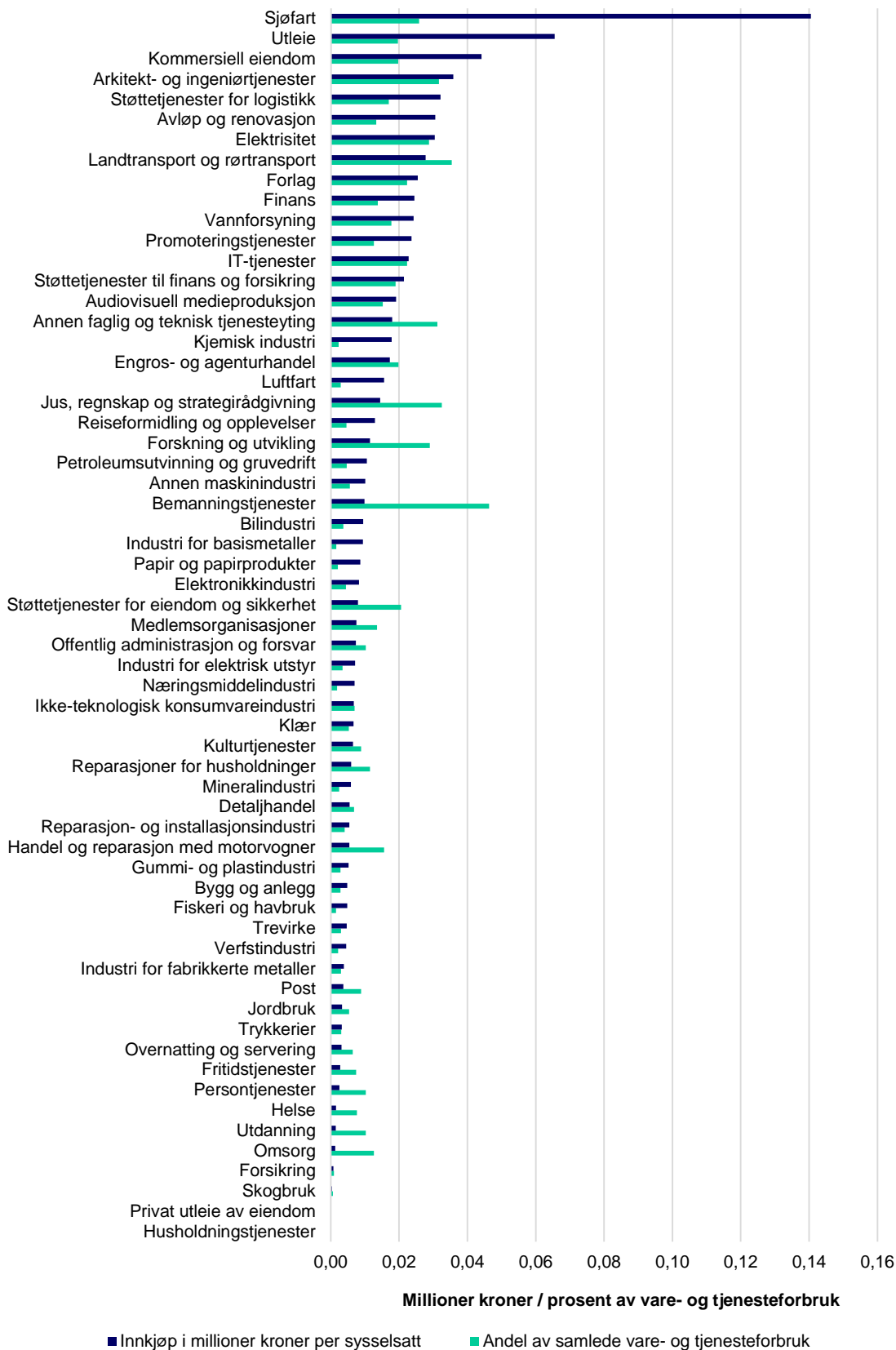
rammer bortfall av elektronisk kommunikasjon i virksomheter ikke bare deres bunnlinje, men også skatteinngangen eller samfunnsoppdrag som rammes. I tillegg er det nærliggende å tro at man privat har flere alternative gjøremål til ekom. Forskjellene sett opp mot virksomheter samlet blir imidlertid små om man ser på innenlandsk produktinnsats justert for internleveranser. Andre anvendelser av leveranser fra telekom som eksport og investeringer er av mindre omfang. Når det gjelder sluttforbruk av elektronisk kommunikasjon knyttet til offentlig sektor og frivillighetssektoren, er anvendelsene nærmest neglisjerbare. Dette innebærer at disse sektorenes bruk av elektroniske kommunikasjon primært skjer i form av produktinnsats og til en viss grad investeringer.

I figur 3.5 over gir vi en oversikt over innslaget av leveranser fra telekom-tjenester til produktinnsats over næringer.¹⁴ Ettersom enkelte næringer som handelsnæringene preges av stort omfang av videresalg, er ikke alltid andelen av vare- og tjenesteforbruket som går til telekommunikasjon et godt mål for ekom-bruk. Som et alternativt mål har vi derfor supplert med forbruk per sysselsatt.

Det er viktig å understreke at høyt innslag av leveranser fra elektronisk kommunikasjon ikke bare trenger å reflektere bruk, som igjen ikke trenger å reflektere avhengighet. For eksempel har utenriks sjøfart slående høyt nivå på sitt forbruk av telekom-tjenester, men dette er i stor grad knyttet til høye ekom-priser til sjøs. På en annen side er den kommerisielle luftfarten helt avhengig av at ekom er oppe og går, uten at dette gjenspeiles i næringens tjenesteforbruk. På land står selskaper ovenfor de samme prisene på ekom-tjenester. Likevel vil konsumentoverskuddene forbundet med næringenes ekom-forbruk variere vesentlig mellom næringer, uten at det reflekteres av innkjøpstallene. Generelt tenderer forbruket av telekommunikasjonstjenester til å være høyest for produsenter av infrastruktur-tjenester og tjenester til andre selskaper, og lavest for tjenesteleverandører rettet mot husholdningene, offentlig tjenesteyting og primærnæringene. Industrinæringene tenderer til å ha et mer moderat forbruk.

Rangeringen påvirkes også av at graden av konsolidering i hvert enkelte næring, der næringer dominert av relativt små virksomheter har en tendens til større andel internleveranser. Næringer med relativt store internleveranser vil generelt komme lavere på rangeringen enn de ellers ville ha gjort. Generelt tenderer industrien og andre vareproduserende næringer til å ha høyere grad av internleveranser enn tjenestenæringene. Hovedbildet er likevel at nivået på innkjøpene like fullt gir et godt bilde av ekom-bruken over næringer. Vi ser at mobile tjenester og tjenester med en klar teknologisk komponent har et relativt høyt ekom-forbruk. Videre har ikke-markedsrettede tjenester et relativt lavt ekom-forbruk, mens de fleste industrinæringer har et moderat ekom-forbruk.

¹⁴ Telekom-næringen er tatt ut av grafen på grunn av sine høye egenleveranser. Disse ligger på 44.1 prosent av vare- og tjenesteforbruket, hvilket tilsvarer 1.51 millioner kroner per sysselsatt i 2017.



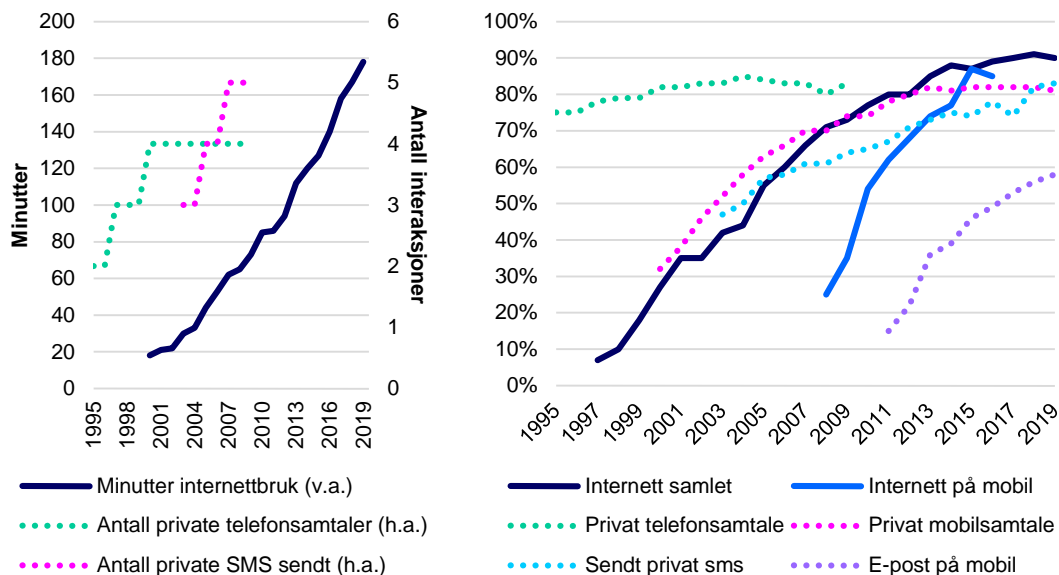
Figur 3.5: Omfanget av kjøp av elektroniske kommunikasjonstjenester per sysselsatt og per produktinnsats over næringer i 2017. Kilde: Egen sammenstilling av data fra Statistiske sentralbyrå.

Bruk av elektronisk kommunikasjon over tjenester

Norsk mediebarometer, som gjennomføres i regi av Statistisk sentralbyrå, belyser senere års utvikling i bruk av ulike elektronisk kommunikasjonstjenester. Statistikken er basert på en spørreundersøkelse, der det som regel er mellom 1 500 og 2 000 respondenter, hvilket innebærer at mindre endringer år for år ikke alltid er signifikante.

I figur 3.6 a) og b) har vi belyst utviklingen i henholdsvis gjennomsnittlig brukeromfang og andelen brukere av ulike elektroniske kommunikasjonstjenester de siste 25 årene. Bruk av internett er markert med heltrukne linjer, mens rene personlig kommunikasjonstjenester er markert med prikkete linjer. I vår terminologi vil internettbruken både omfatte ikke-personlig kommunikasjon som surfing og bruk av online-programvarer, og bruk av personlig kommunikasjonstjenester over internett som e-post og OTT-tjenester. Ettersom informasjonen om tjenesteb Bruken ikke er tilgjengelig for noen av tjenestene i hele perioden, er samtlige strekene kun trukket over deler av perioden.

I det overordnede bildet ser vi en utvikling Bruken av introduserte ekom-tjenester øker bratt i begynnelsen, før den stabiliserer seg. Mens mobilbruken og bruken av bredbånd med fastforbindelse var på fremmarsj i årene rundt millenniumskiftet, har internettjenester på mobil vært gjenstand for betydelig vekst i senere år. Typisk vil veksten i samlet brukeromfang relatere seg til flere brukere i de første årene, mens økt bruk blant eksisterende brukere får en viktigere rolle i årene som følger. Antall private telefonsamtaler flater ut allerede rundt millenniumskiftet, selv om konseptet «fri tale» først ble introdusert noen år senere. Dette kan ses i sammenheng med økningen i SMS-er. Antall utsendte SMS-er flatet noe ut ti år senere, men har inn til senere år fortsatt å vokse til tross for flere og flere tilgjengelige OTT-substitutter. For øvrig noterer vi oss at den daglige ekom-bruken for personer mellom 16 og 79 år lå på om lag tre timer i 2019.

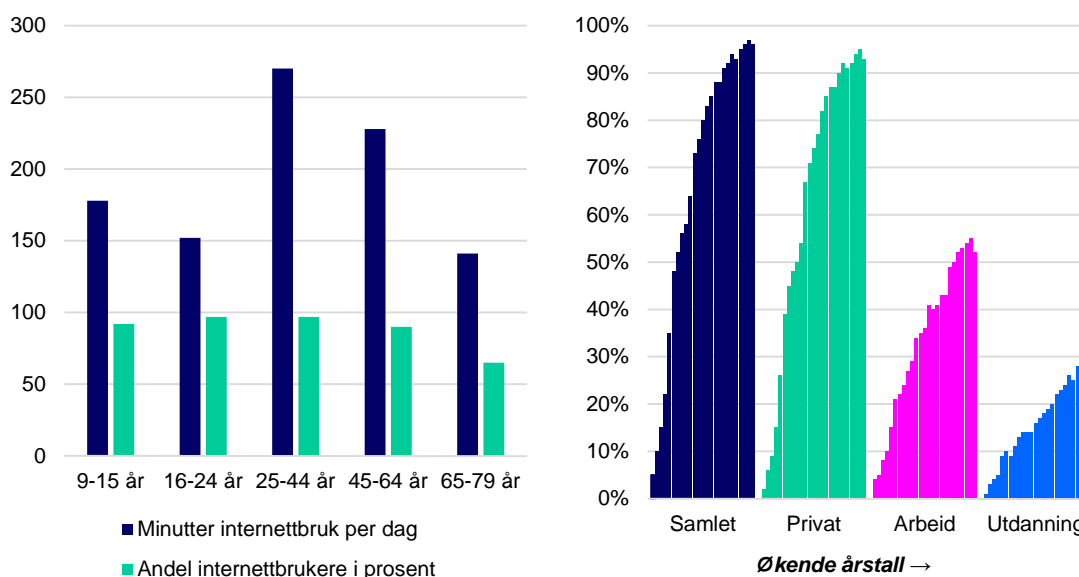


Figur 3.6: Bruksomfang av ekom i løpet av en gjennomsnittsdag for personer mellom 16 og 79 år (t.v.) og andel brukere av ekom i løpet av en gjennomsnittsdag (t.h.) fra 1995 til 2019. Kilde: Egen sammenstilling av data fra Statistisk sentralbyrå.

I NOCOM-modellen ligger ulike aldergrupper inne som forskjellige delsektorer. Det har derfor vært et poeng å se på hvordan bruken fordeler seg over aldersgrupper. I Figur 3.7 a) har vi illustrert både tidsbruk og andelen aktive på internett i løpet av en gjennomsnittsdag. Vi ser at internettbruken målt i antall minutter er høyest blant unge til middelaldrene voksne

fra 25 til 44 år, etterfølgende av middelaldrende til eldre voksne fra 45 til 64 år. Bruken er noe lavere i aldersgruppene under 24 år, hvilket for gruppen like under 25 år trolig henger sammen med at internettbruken på skolebenken er noe lavere enn internettbruken i jobbsammenheng. For yngre aldersgrupper spiller også restriksjoner i nettbruken satt av foreldre inn. Likevel bruker over halvparten av denne aldersgruppen internett daglig, noe som illustrerer at digitaliseringen i dag har nådd mesteparten av befolkningen. Eldre på 65 til 79 år utgjør aldersgruppen som bruker internett minst av aldersgruppene som er med i undersøkelsen. Den inkluderer ikke aldersgruppene på 8 år og yngre og på 80 år og eldre år.

I figur 3.7 b) viser vi andelen personer som benytter seg av internett i ulike sammenhenger på en gjennomsnittsdag i 2019. Vi ser at 96 prosent benytter seg av internett privat, mens over halvparten av sysselsatte benytter seg av internett i jobbsammenheng. Av folk under utdanning bruker 29 prosent internett på en gjennomsnittsdag. Utviklingen i andelen internettbrukere har vært enorm fra 1990-tallet og fram til 2010-tallet, før den har stabilisert seg på dagens relativt høye nivåer. Mens bruk i jobbsammenheng dominerte på et tidlig stadium i internettets utbredelse, har privat bruk og bruk under utdanning kommet sterkere etter hvert.



Figur 3.7: a) Aldersfordelt internettbruk i løpet av en gjennomsnittsdag i 2019 og b) andel internettbrukere i løpet av en gjennomsnittsdag fra 1995 til 2019 for personer mellom 16 og 79 år. Kilde: Egen sammenstilling av data fra Statistisk sentralbyrå.

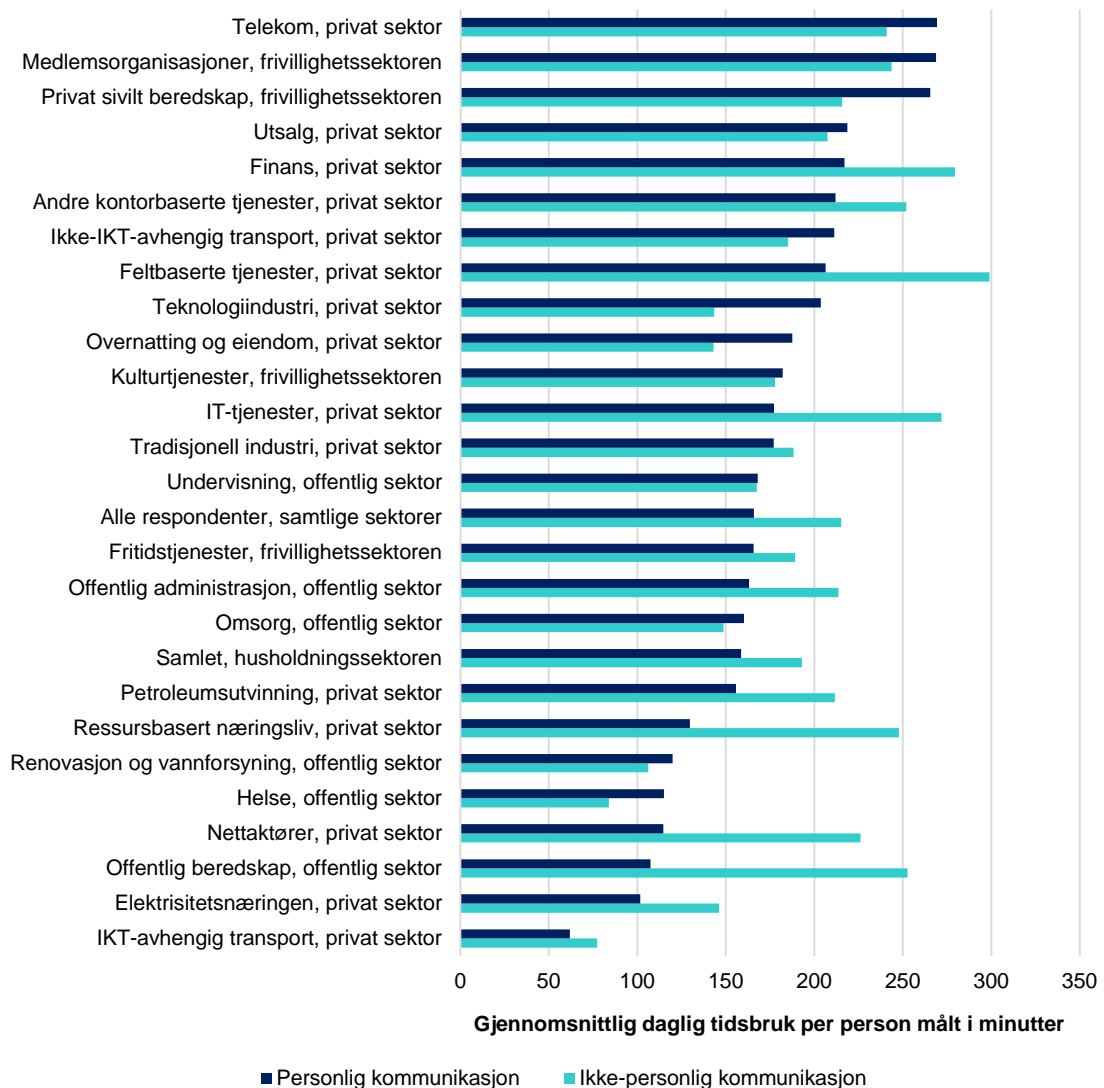
3.1.3 Spørreundersøkelse

Vi vil nå redegjøre for resultatene fra vår spørreundersøkelse som vedrører bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon. Disse resultatene dekker status og vekst i tidsbruk relatert til elektronisk kommunikasjon, vurderingen av viktigheten til ulike ekom-tjenester og bruk av ikke-konvensjonelle ekom-tjenester. Hele veien vil vi skille mellom personlig og ikke-personlig kommunikasjon.

Tidsbruk knyttet til elektronisk kommunikasjon

Ifølge resultatene fra vår spørreundersøkelse bruker alle deler av økonomien betydelig med tid på elektronisk kommunikasjon. Likevel varierer tidsbruken på elektronisk kommunikasjon vesentlig mellom ulike delsektorer. Den daglige tidsbruken forbundet med personlig

kommunikasjon for en representativ ansatt eller innbygger over delsektorer varierer fra en time til fire og en halv timer, jmf figur 3.8. For ikke-personlig kommunikasjon varierer tidsbruken per person over delsektorer fra en time og et kvarter til fem timer.



Figur 3.8: Tidsbruk på elektronisk kommunikasjon over delsektorer.

Det er forventet at tidsbruken forbundet med elektronisk kommunikasjon over sektorer ofte gjenspeiler avhengighet av ekom. Dette vil imidlertid ikke nødvendigvis være tilfellet. For eksempel er IKT-avhengig transport, inkludert jernbanen og luftfarten, de næringene som bruker minst tid på elektronisk kommunikasjon. Disse næringene er likevel avhengig av stabil nettilgang for å kunne operere. Elektrisitetsnæringen er et annet eksempel med relativt lav bruk og relativt høy avhengighet.

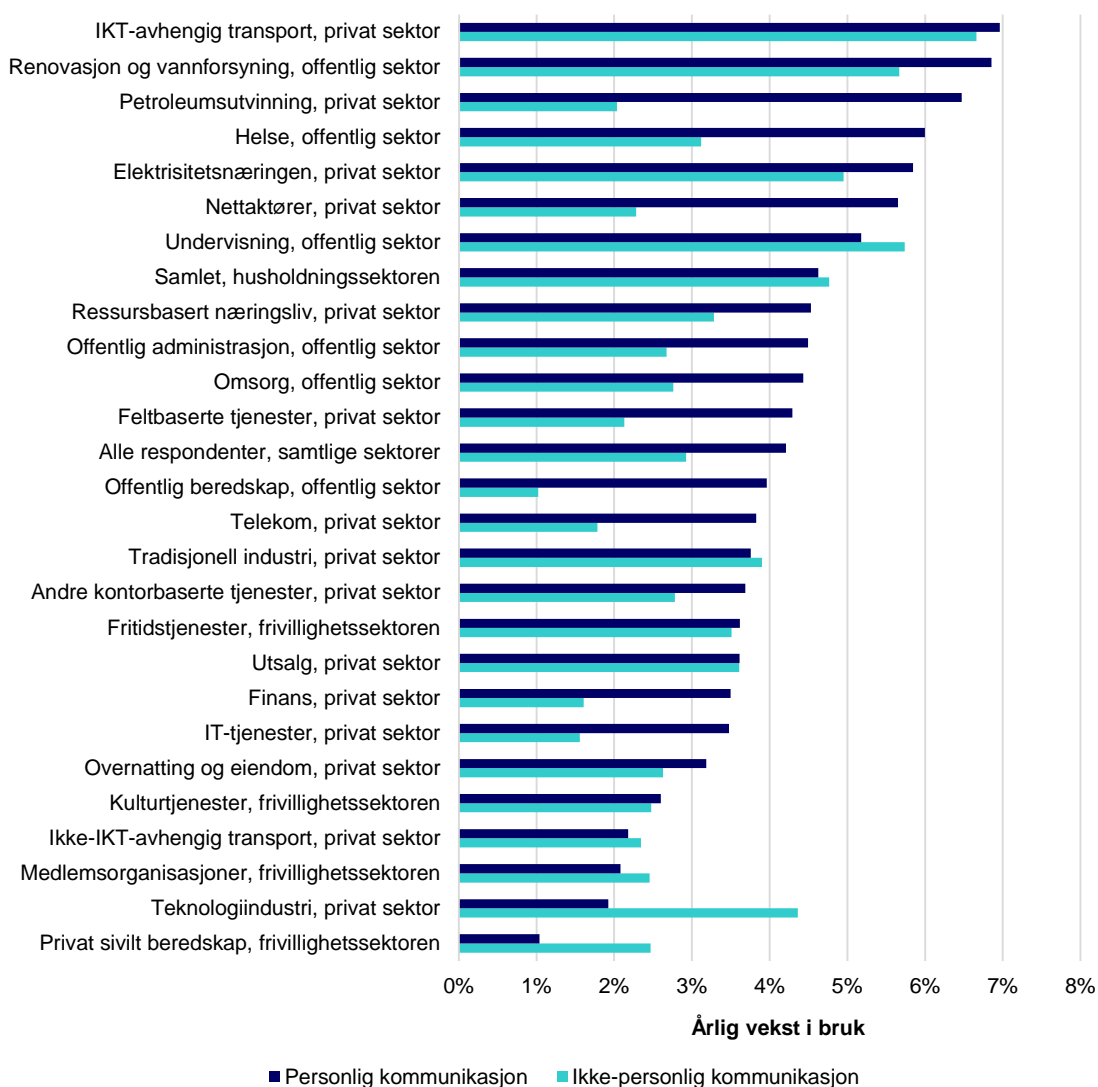
Både automatisering og relativt få personer som løser kritiske oppgaver knyttet til elektronisk kommunikasjon kan være med å forklare hvorfor bruk og avhengighet av ekom ikke alltid henger sammen. Telekommunikasjonsnæringen er ikke uventet den næringen som benytter seg mest av elektronisk kommunikasjon i personlig kommunikasjon, men blir overgått av henholdsvis feltbaserte tjenester, finans, IT-tjenester, offentlig beredskap, andre kontorbaserte tjenester, ressursbaserte næringer og medlemsorganisasjoner når det gjelder ikke-personlig kommunikasjon. Blant næringene i felt utgjør trolig bruk av kart- og navigasjonstjenester en viktig del av den ikke-personlige kommunikasjonen. Når det gjelder

IT-tjenester foregår en del av support-virksomheten i offline og i tilknytning til hardware, hvilket trolig er årsaken til at næringen ikke toppe listen. Når det gjelder personlig kommunikasjon, er tidsbruken etter telekom-næringen spesielt høy i privat sivilt beredskap medlemsorganisasjoner.

Vekst i bruk av elektronisk kommunikasjon

Respondentene i undersøkelsen ble bedt om å redegjøre for tidsbruk knyttet til personlig og ikke-personlig kommunikasjon i sine virksomheter. Her oppga de både tidsbruk i en normalsituasjon, men også under den nåværende corona-sitasjonen. De ble også bedt om å anslå denne tidsbruken om 10 år. Basert på dette har vi beregnet vekstrater i bruk av elektronisk kommunikasjon for ulike delsektorer.

Figur 3.9 viser årlige vekstrater i bruk av personlig og ikke-personlig kommunikasjon for delsektorene. Vekstratene er vekt er hvor mange timer hver respondent bruker på personlig og ikke-personlig kommunikasjon over elektroniske kommunikasjonsmidler.



Figur 3.9: Årlige vekstrater i bruk av personlig og ikke-personlig kommunikasjon for delsektorer.

Figuren viser at samlet sett forventer virksomhetene i vårt utvalg en årlig økning i bruk av personlig kommunikasjon på 4,2 prosent, mens for ikke-personlig kommunikasjon er

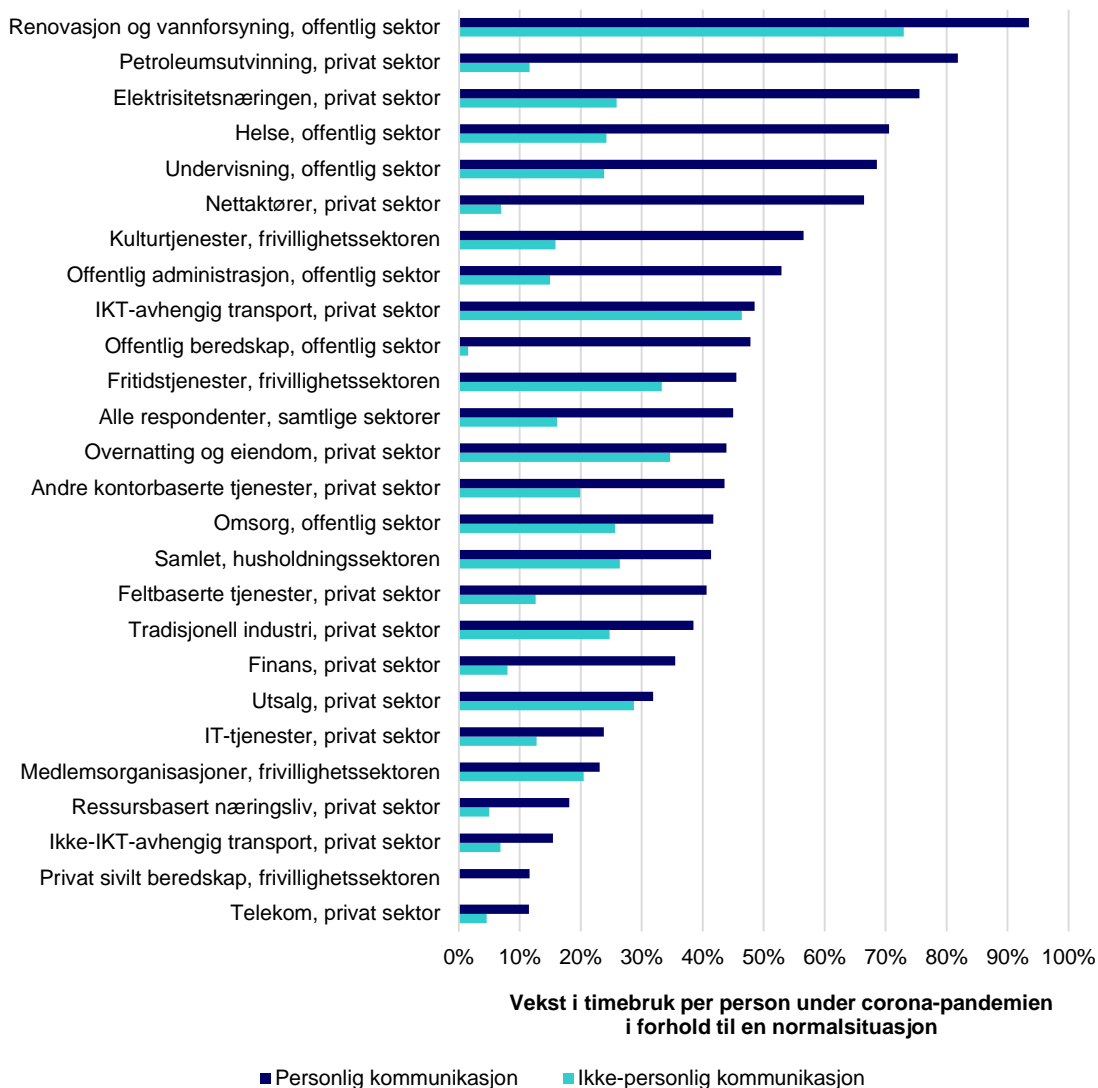
forventningen en årlig vekst på rundt 2,9 prosent. Dette innebærer relativt høye forventninger om økninger i bruk av ekom. Med slike vekstrater doubler bruken seg i løpet av 17 til 24 år. Til sammenlikning anslår Finansdepartementet en årlig økonomisk vekst på 0,8 prosent (Meld. St. 29 2016–2017), Norges Bank (2020) opererer med et inflasjonsmål på 2 prosent, mens Statistisk sentralbyrå anslår en årlig befolkningsvekst på 0,5 prosent i sine nyeste prognoser for de nærmeste årene (Gleditsch, Thomas og Syse 2020).

I mange tilfeller har høyt digitaliserte næringer relativt lave forventninger om videre brukervekst, men tendensen er ikke entydig. Tilsvarende finner vi både vekstoptimister og aktører med mer moderate forventninger om brukervekst blant næringene med relativt lav ekomintensitet. For personlig kommunikasjon har IKT-avhengig transport, renovasjon og vannforsyning, petroleumsutvinning og helse de høyeste forventningene om bruksvekst. De laveste forventningene for brukervekst finner vi innenfor privat sivilt beredskap, teknologiindustrien, medlemsorganisasjoner og ikke-IKT-avhengig transport. Når det gjelder ikke-personlig kommunikasjon, topper IKT-avhengig transport, renovasjon og vannforsyning også der, sammen med undervisning og elektrisitetnæringen. Lavest forventninger om vekst i bruk av ikke-personlig kommunikasjon finner vi innen offentlig sivil beredskap, IT-tjenester, finans og telekom. Merk at automatisering og digitalisering kan ventes å være viktige drivere for veksten i ikke-personlig kommunikasjon.

Respondentene ble også spurt om hvordan corona-situasjonen har påvirket tidsbruk av elektronisk kommunikasjon sammenliknet med en normalsituasjon. Figur 3.10 viser endringen i tidsbruk av personlig og ikke-personlig kommunikasjon som følge av corona-situasjonen med utgangspunktet i 2020, fordelt på delsektorer. Ikke så overraskende er vekstratene i ekom-bruk betydelig høyere enn den årlige veksten i de fleste tilfeller.

Figuren viser at bruken av elektronisk personlig kommunikasjon har vokst betydelig som følge av corona-situasjonen. For alle virksomheter i utvalget sett under ett er den oppgitte veksten på 45 prosent sammenliknet med en normalsituasjon i bruken av personlig kommunikasjon. For ikke-personlig kommunikasjon er endringen mindre. Her er veksten på 16,1 prosent sammenliknet med en normalsituasjon.

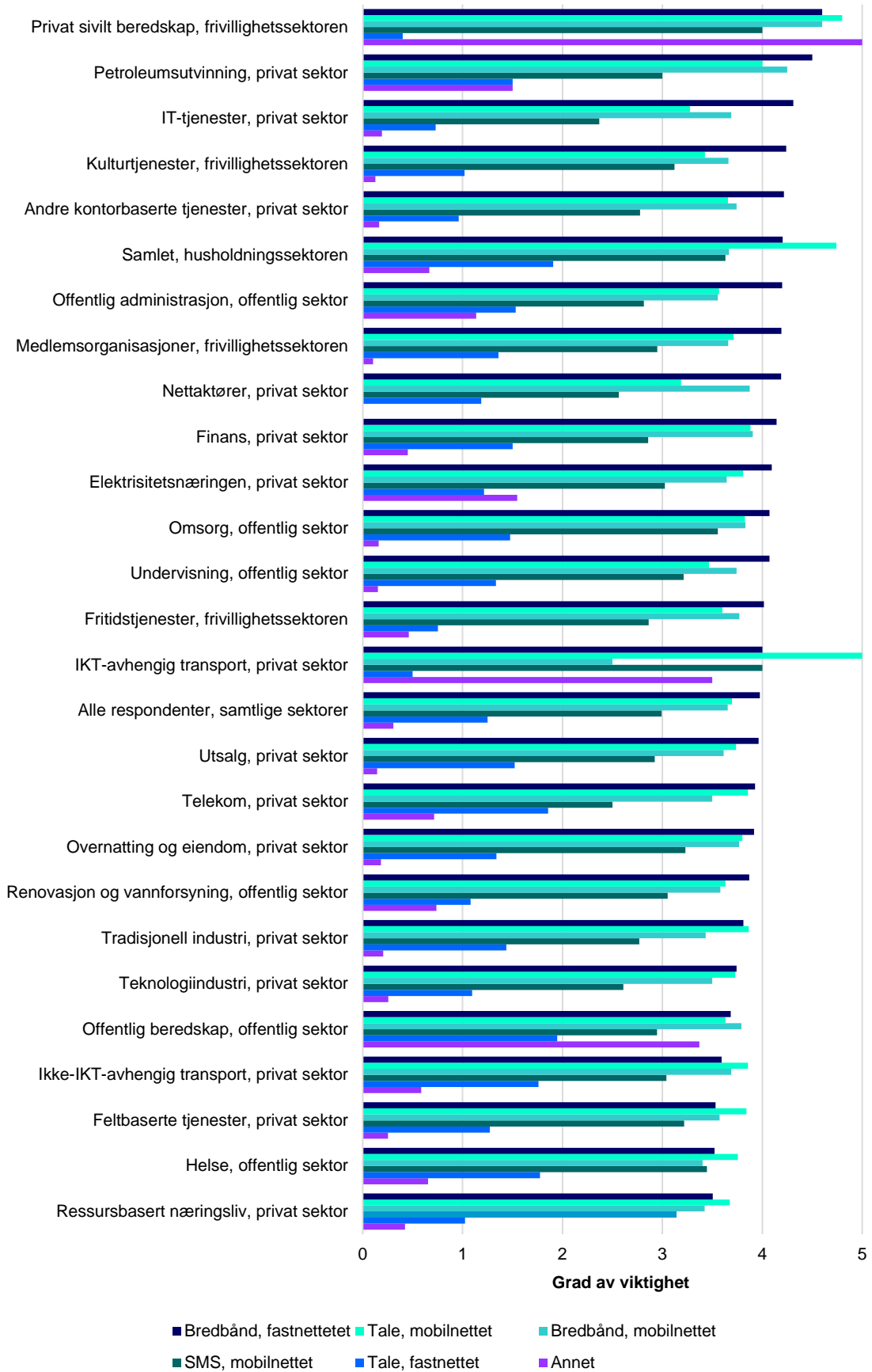
Delsektorene med størst økning i bruk av personlig kommunikasjon er renovasjon, petroleumsutvinning, elektrisitet og helse, mens privat beredskap og telekom befinner seg nederst på lista. Når det gjelder vekst i ikke-personlig kommunikasjon troner renovasjon og vannforsyning klart på veksttoppen foran IKT-avhengig transport, mens det var ingen og nærmest ingen vekst i henholdsvis privat og offentlig beredskap.



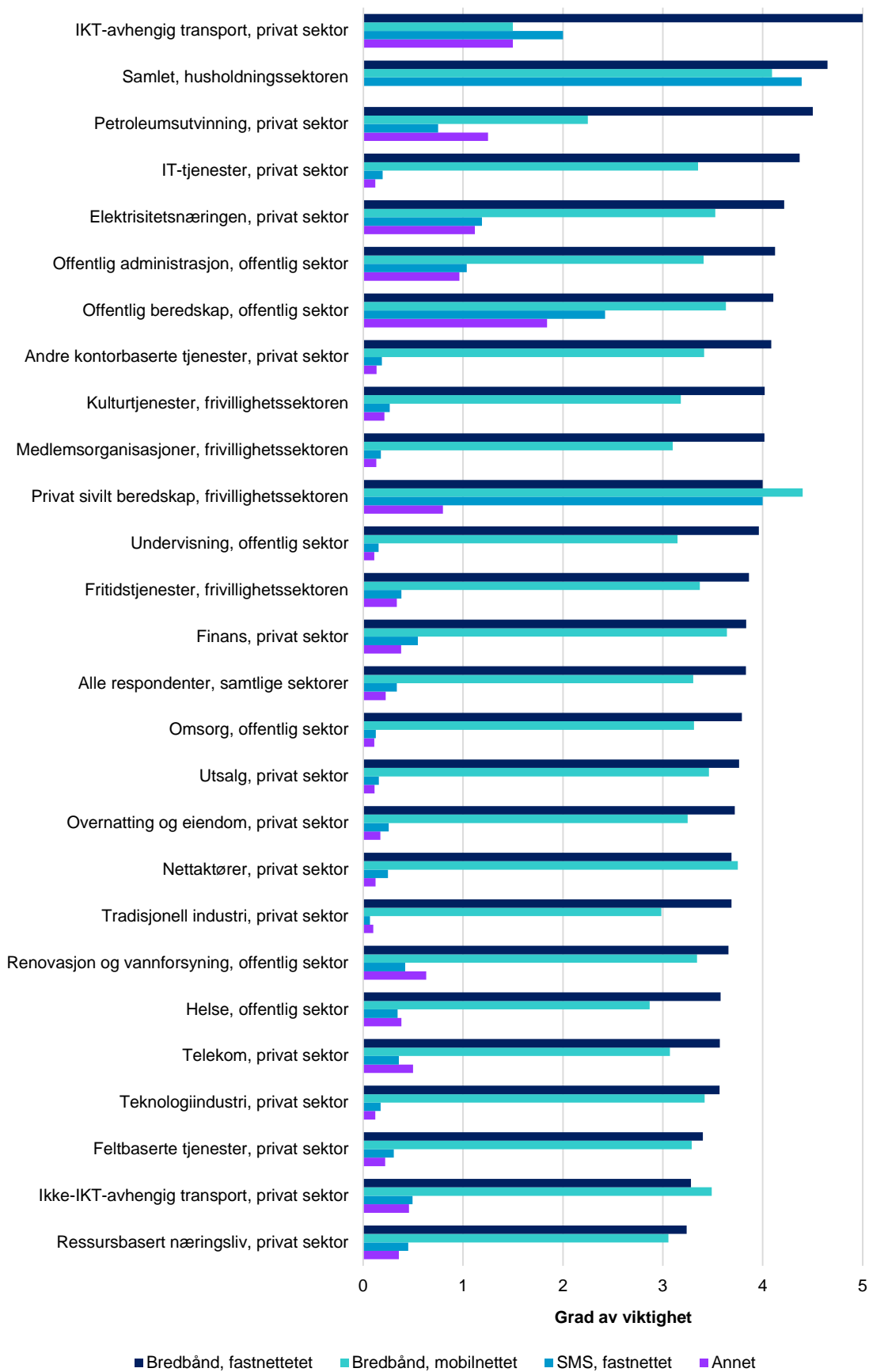
Figur 3.10: Endring i bruk av personlig og ikke-personlig kommunikasjon som følge av corona-situasjonen fordelt på delsektorer i prosent.

Betydningen av tjenester for elektronisk kommunikasjon

I figur 3.11 har vi angitt grad av viktighet av ulike ekom-tjenester for personlig kommunikasjon på tvers av sektorer. Samlet tillegger respondentene fast bredbånd som email og OTT-tjenester størst betydning. Deretter følger mobil tale, mobilt bredbånd og SMS. Betydningen av tale over fastnettet tillegges relativt lav betydning. Andre nett har mindre betydning med unntak av beredskapen og IKT-avhengig transport.



Figur 3.11: Elektroniske kommunikasjonstjenester for ikke-personlig kommunikasjon over delsektorer.



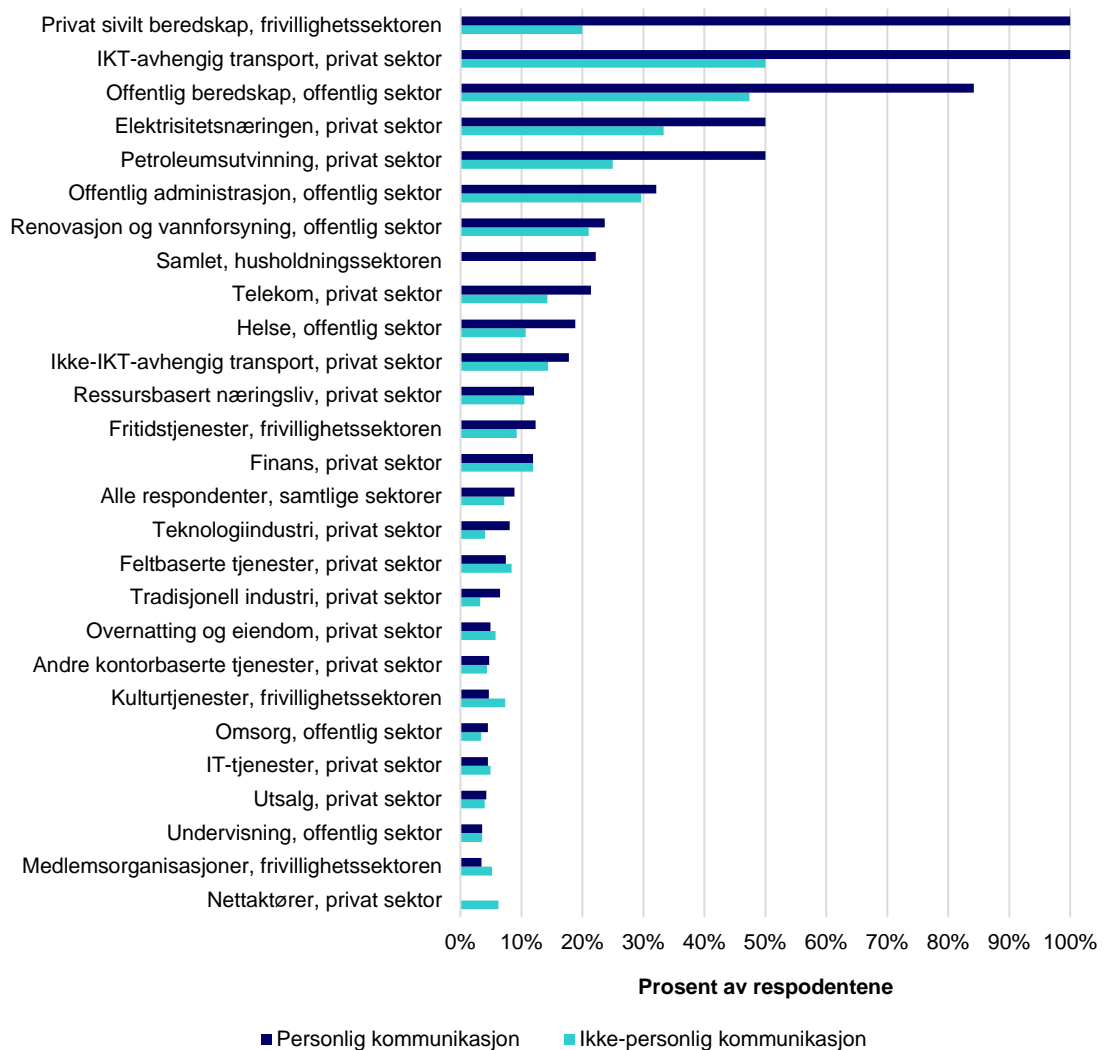
Figur 3.12: Elektroniske kommunikasjonstjenester for ikke-personlig kommunikasjon over delsektorer.

I figur 3.12 viser våre respondenters vurdering av viktigheten av ulike ekom-tjenester for ikke-personlig kommunikasjon. Igjen vurderer de bredbånd over fastnettet som viktigst, tett etterfulgt av bredbånd over mobilnettet. SMS vurderes som viktigere for ikke-personlig kommunikasjon enn andre tjenester. Merk at tjenester som Bank-ID, enkelte alarmer, og back-up-løsninger for GPS og betalingsløsninger går over SMS-plattformen.

Antakelig utgjør surfing en viktig form for ikke-personlig kommunikasjon i de fleste næringer, mens bruk av online-programvarer er viktig for enkelt næringer. Videre er det å forvente at bruk av kart- og navigasjonstjenester spiller en vesentlig rolle for transport og mobile tjenesteleverandører, mens bruk av betalingsterminaler er viktig for foretak med salg til husholdningssektoren. Bank-ID brukes av de fleste virksomheter.

Bruk av andre tjenester for elektronisk kommunikasjon

Gjennom vår primære informasjonsinnsamling har vi også kartlagt bruken av andre ekom-tjenester for personlig og ikke-personlig elektronisk kommunikasjon enn tale, SMS og databruk over fastnettet og det kommersielle mobilnettet (heretter referert til som konvensjonelle tjenester for elektronisk kommunikasjon). En oversikt over hvor utstrakt bruken av disse tjenestene er over delsektorer er gitt i figur 3.13.

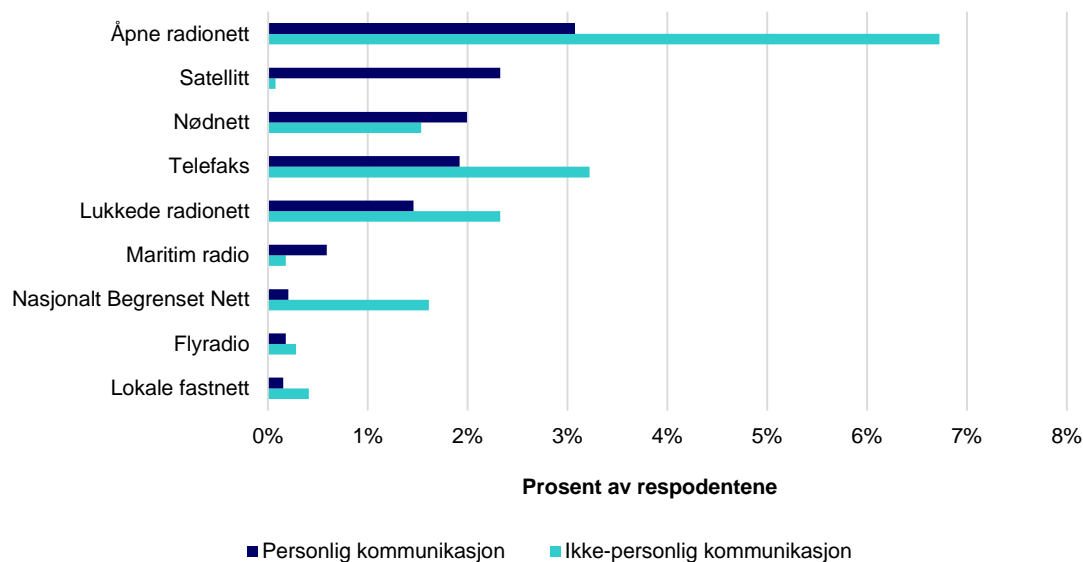


Figur 3.13: Andel av respondentene som benytter seg av andre tjenester for elektronisk kommunikasjon over delsektorer.

Vi ser at bruken av andre netjtjenester er mest utbredt blant infrastrukturnæringer, beredskapsorganisasjoner og offentlig sektor. Samlet sett oppgir 8,9 prosent og 7,2 prosent av respondentene at de benytter andre elektroniske kommunikasjonstjenester for henholdsvis personlig og ikke-personlig kommunikasjon. Merk at utvalget sett under ett ikke er fullt ut representativt for hele økonomien og at det er beheftet betydelig usikkerhet til delsektorene med få respondenter.

I figur 3.14 har vi illustrert hvilke tjenester respondentene som bruker andre elektroniske tjenester enn de konvensjonelle. Blant disse tjenestene utgjør åpne radionett de klart mest utbredte tjenesten for elektronisk kommunikasjon, både når det gjelder personlig og ikke-personlig kommunikasjon. Deretter følger tjenester over satellitt og nødnett for personlig kommunikasjon, og telefaks (over fastnettet eksklusive IP-løsninger) og lukkede fastnett for ikke-personlig kommunikasjon. Igjen er ikke sammensetningen av våre respondenter fullt ut representativ norsk økonomi, men fordelingen gir like fullt en indikasjon på utbredelsen av de ulike tjenestene. Bruk av maritim radio, Nasjonalt Begrenset Nett, flyradio og lokalt fastnett utgjør de minst benyttede tjenestene i restgruppen.

Hvordan ekom-tjenestene i restkategorien benyttes varierer sterkt over sektorer. Flyradio og maritim radio er ikke overraskende viktig for aktører som innenfor henholdsvis luftfarten og sjørelaterte næringer. Nødnettet benyttes av sivilt beredskap og næringer for kritisk infrastruktur, mens offentlig administrasjon og beredskap benytter seg av Nasjonalt Begrenset Nett. Satellitt benyttes av mange forskjellige aktører, men brukerne av de nevnte beredskapsnettene er overrepresenterte. Bruken av lokale fastnett, lukkede, åpne radionett og telefaks går også i stor grad på tvers av sektor. Telefaks benyttes relativt mye innenfor helse og offentlig administrasjon, mens kortradionett brukes relativt mye av tjenester i felt og av virksomheter som benytter større varelagre.



Figur 3.14: Andel av våre respondenter som benytter seg av andre elektroniske kommunikasjonstjenester.

3.1.4 Intervjuer

I intervjuene kom det fram at beredskapssektoren har et større behov for både personlig og ikke-personlig kommunikasjon enn hva tilfellet er for husstander. De intervjuede kommunale fagfolkene (som ga sine syn på husholdningssektoren) har imidlertid store forventninger til vekst i husstanders kommunikasjonsbehov i løpet av de neste ti årene. Flere av

dem begrunnet dette med erfaringer fra corona-pandemien. Denne troen på vekst gjelder både personlig og ikke-personlig kommunikasjon.

3.2 Substitusjon mellom tjenester for elektronisk kommunikasjon

I det følgende vil vi ta for oss substitusjon mellom ulike tjenester ved bortfall av ekom-tjenester, både i forbindelse med personlig og ikke-personlig kommunikasjon. Vi vil også komme innom relaterte konsepter, som markedsandeler og priselastisiteter, altså volumers følsomhet for prisendringer. Substitusjon mellom ekom-tjenester utgjør den viktigste og mest omfattende undersøkelsen i denne studien, hvilket også er årsaken til at vi har kalt det for «*Den norske substitusjonsstudien for elektronisk kommunikasjon*».

3.2.1 Litteraturgjennomgang

Vi har ikke kommet over studier som ser på substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester ved nettverksbrudd for de enkelte av tjenestene. En del studier kaster imidlertid lys over substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester på ulike måter. Sett ut i fra hvilke substitusjonsmønstre vi er interessert i omhandler disse studiene fire former for substitusjon vi er særlig interessert i; substitusjon mellom tale fasttelefon og tale mobiltelefon, substitusjon mellom tale mobiltelefon og SMS mobiltelefon, substitusjon mellom konvensjonell telefoni og OTT-tjenester, og mellom fast og mobilt bredbånd. Av disse angår de tre førstnevnte personlig kommunikasjon, mens den sistnevnte i prinsippet angår både personlig og ikke-personlig kommunikasjon.

En del interessante studier beregner egenpriseelastisiteter og krysspriselastisiteter for elektronisk kommunikasjonstjenester ved hjelp av økonometriske metoder.¹⁵ De tilhørende regresjonsanalysene kontrollerer for en rekke forhold og bruker ulike teknikker for å finne de kausale sammenhengene (altså årsak-virkningssammenhengene) fra pris til kvantum. I søken etter kausale virkninger utnytter disse studiene blant annet markedspenetrasjon for nye teknologier og variabelverdier fra tidligere perioder for identifikasjon.¹⁶

I prinsippet kunne vi ha beregnet faktorer for substitusjon mellom ekom-tjenester (kjent som diversjonsfaktorer) ved å kombinere elastisitetene fra faglitteraturen med markedsandeler (se for eksempel en Flügel, Fearnley og Toner 2018 for en innføring). Noen av elastisitetene i litteraturen er beregnet ved hjelp av strukturelle modeller.¹⁷ Andre er

¹⁵ Egenpriselastisitet til et gode svar på hvor mange prosent volumet av godet endrer seg når prisen til godet endres med en prosent. Krysselastisiteten for et gode med hensyn på prisen til et annet gode svarer på hvor mange prosent av volumet av godet endrer seg når prisen til det andre godet endres med en prosent. I vår sammenheng her er det snakk om endringer i etterspurt volum, men man også se elastisiteter på tilbudssiden.

¹⁶ Typisk benytter disse studiene seg av instrumenter for kausal identifikasjon, der instrumentene betegner variabler som forklarer dagens kvantumsendringer, men ikke avhenger av dagens prisendringer. Her estimerer man først hvordan instrumentet påvirker høyresiden variabelen som lider av uklar årsakssammenheng. Deretter estimerer man regresjonslikningen man er interessert i, der høyresidevariabelen som både avhenger av og påvirker utfallsvariabelen erstattes med anslaget på vedkommende variabel basert på instrumenteringen i forrige steg. For å sikre effektiv estimering utføres typisk begge estimeringsstegene simultant.

¹⁷ En strukturell regresjonsmodell er et likningssystem av regresjonslikninger som beskriver sammenhengene forbundet med fenomenet man studerer.

beregnet ved hjelp av en renere økonometrisk tilnærming med redusertformestimering av sammenhengene man er ute etter.¹⁸

Faktorer for substitusjon – kjent som såkalte diversjonsfaktorer – fra denne litteraturen kunne fungert som referanseverdier til de som er identifisert i vår studie og sagt noe om utviklingstrekkene knyttet til substitusjon. Forskjellig kontekst medfører imidlertid at de neppe ville vært egnet til å brukes direkte. Rammene for dette prosjektet har ikke gitt muligheter for en detaljert gjengivelse av disse studiene eller beregning av diversjonsfaktorer.¹⁹ I tabell 3.1 under har vi imidlertid listet opp noen viktige økonometriske studier av priselastisiteter relatert til de nevnte substitusjonslenkene mellom elektroniske kommunikasjonstjenester. Vi har begrenset oss til relativt nylige utførte studier.

Tabell 3.1: Oversikt over utvalgte studier om substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester.

Substitusjonslenke	Tilnærming	Nøkkelreferanser
Tale fasttelefon og tale mobiltelefon	Økonometriske studier av elastisiteter	Rodini, Ward og Woroch (2003), Garbacz og Thompson (2007), Narayana (2010), Briglauer, Schwarz og Zulehner (2011), Caves (2011), Karacuka, Haucap og Heimeshoff (2011), Rhee og Park (2011), Ward og Zheng (2012), Barth og Heimeshoff (2014) og Grzybowski (2014)
	Andre studier	Economides, Seim og Viard (2008), Sung og Lee (2002) og Suárez og García-Mariñoso (2013)
Tale mobiltelefon og SMS mobiletelefon	Økonometriske studier av priselastisiteter	Grzybowski og Pereira (2008), Andersson, Foros og Steen (2009), Gerpott (2010) og Kim med flere (2010)
	Andre studier	Rivière og Licoppe (2005)
Konvensjonell telefoni og OTT-tjenester	Økonometriske studier av priselastisiteter	Gerpott and Meinert (2016) og Lange og Saric (2016) og Wellmann (2019)
	Andre studier	Arnold, Schneider og Hildebrandt (2016)
Fast bredbånd og mobilt bredbånd	Økonometriske studier av priselastisiteter	Rodini, Ward og Woroch (2003), Mao, Tsai and Chen (2008), Cardona med flere (2009), Srinuan, Srinuan og Bohlin (2012) og Nakamura (2015)
	Andre studier	Esselaar og Stork (2005), Schejter et al. (2010), Vogelsang (2010), Wulf, Zelt og Brenner (2013), Leurcharusmee et al. (2017) og Oslo Economics (2018)

I tabellen har vi også listet opp en del andre studier om de ulike substitusjonslenkene mellom elektroniske kommunikasjonstjenester. Metodikken i disse varierer fra oppgitte preferanser i spørreundersøkelser, til avslørte valg ved bytte av tjenesteteknologi, og videre til kvantitative studier av utviklingstrekk og kvalitative drøftelser. En del av disse studiene tar også for seg andre aspekter knyttet til substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester, som bakenforliggende drivere, regulering og konkurranse. Teknologiskift i

¹⁸ Ved redusertformestimering reduserer man et mer komplekst system av sammenhenger til en eller ett knippe sammenhenger som kan estimeres, der det kun er en avhengig variabel i hver regresjonslikning.

¹⁹ Ved å kombinere faktorer for hvordan forbruket av ekom-tjenester påvirkes av prisendringer (kjent som priselastisiteter) og data markedsandeler (for eksempel hentet fra «*Analysys Mason Data Hub*»), vil man kunne beregne faktorer for substitusjon mellom ekom-tjenester, såkalte diversjonsfaktorer. Disse diversjonsfaktorene kunne vært nyttige referanser for våre beregninger, men vil antakelig ikke gitt noen vesentlige endringer i hvilke parametere som vi legger inn i NOCOM-modellen. Diversjonseffektene ville vært mer relevante, om vi hadde lagt opp til endringer i substitusjonsmønstre i modellen over tid.

forbindelse med introduksjon av nye løsninger på markeder endrede abonnementer og leverandører er også temaer som går igjen i en del av disse studiene.

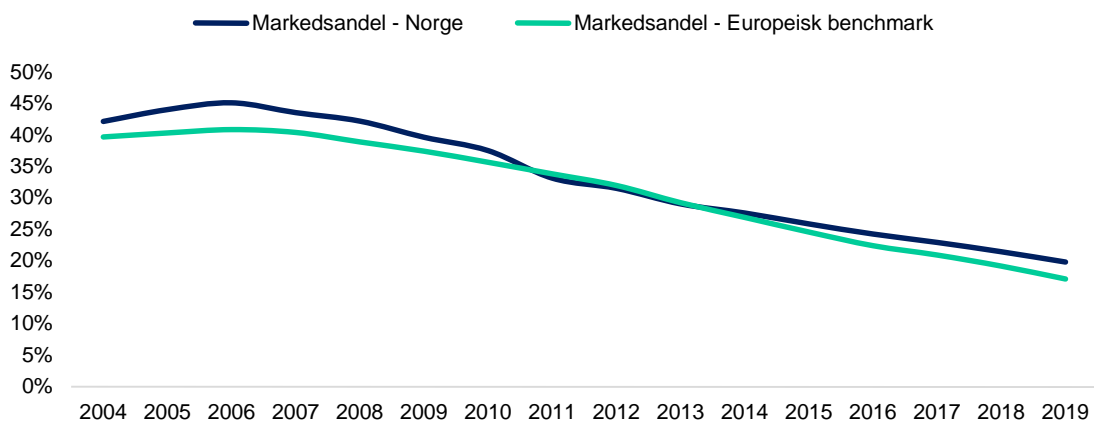
3.2.2 Kvantitativ statistisk analyse

Substitusjonen mellom ekom-tjenester avhenger av hvordan etterspørselen etter en tjeneste responderer på bortfall av et annet gode (såkalte etterspørselsetastisiteter) og fordelingen av markedsandeler over tjenester. Vi har ikke kvantitative data for etterspørselsetastisiteter, men har mulighet til å beregne tjenestenes markedsandeler basert på Analysys Masons database *DataHub*. Denne databasen inneholder blant annet data om operatørers omsetning etter teknologi, tjenester, operatører og nettverk. Ved hjelp av slik informasjon kan markedsandeler for tjenester utledes over tid for Norge sammenliknet med en europeisk benchmark, bestående av 15 andre europeiske land.²⁰ Vi vil fokusere på Norge, men merker oss utviklingstrekkene for det meste er tilsvarende for andre europeiske land.

Markedsandelene her vedrører omsetningsfordelingen av samtlige ekom-tjenester i mobilnettet og fastnettet. Med dette er delmarkedene knyttet til satellitt og kringkasting er utelatt. Nett uten omsetning knyttet til bruken, inkludert ulike former for ikke-kommersielle lukkede og åpne radionett ville heller ikke være med. Målet med analysen er å danne oss et bedre bilde av utviklingstrekkene i ekom-markedene i de senere år.

Konvensjonelle tjenester for personlig kommunikasjon

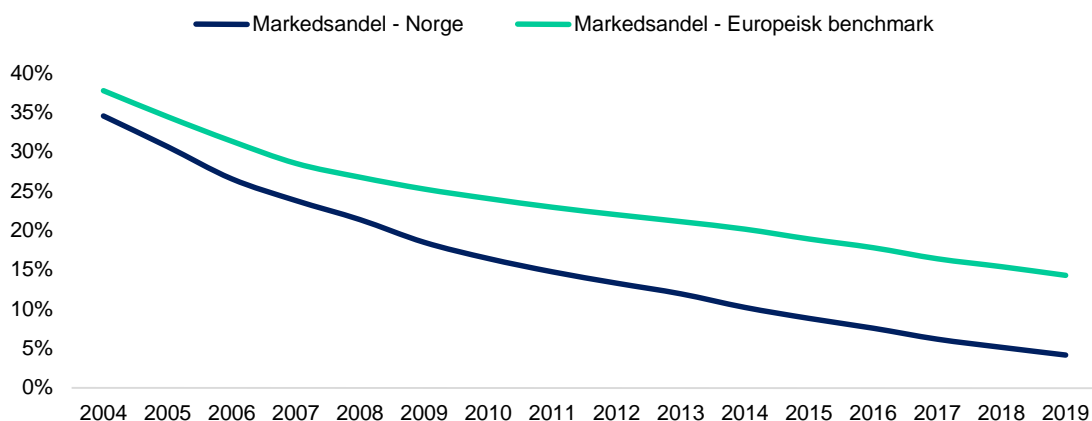
Vi starter med å ta for oss utviklingen i markedsandeler knyttet til konvensjonelle tjenester for personlig kommunikasjon, som tale, SMS og MMS. Figur 3.15 viser inntekter fra mobile taletjenester som andel av den totale omsetningen i mobil- og fastnett. Figuren illustrerer en klar trend der markedsandelen gikk ned med gjennomsnittlig 6,7 prosent per år for Norge mellom 2009 og 2019. Til sammenlikningen var det tilsvarende fallet for den europeiske benchmarken på 7,5 prosent årlig. Hovedårsaken til nedgangen er at talekommunikasjonen har endret teknologiplattform og nå i stor grad implementeres via IP-baserte løsninger (for eksempel WhatsApp og Skype med flere) som bruker datatrafikk over mobile og faste nettverk.



Figur 3.15: Markedsandel til mobil tale i mobile og faste nett

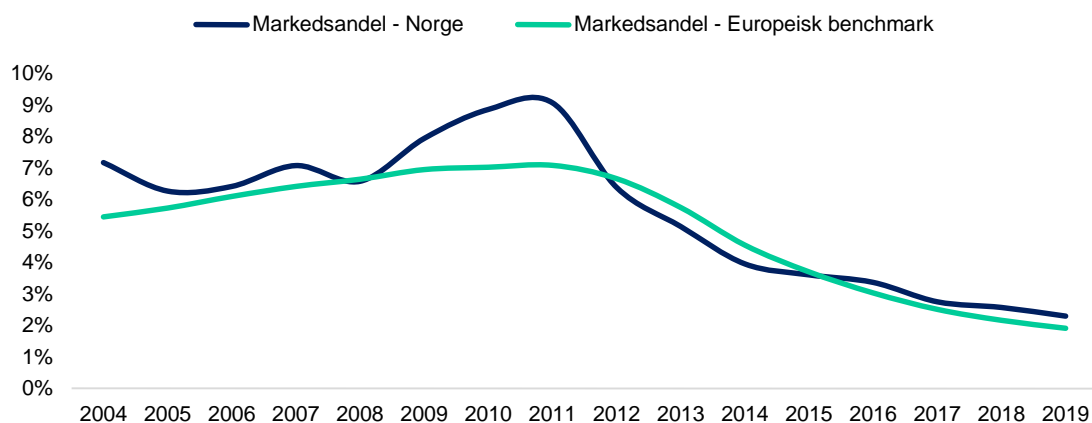
²⁰ De europeiske landene er Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Hellas, Irland, Italia, Nederland, Portugal, Spania, Storbritannia, Sveits, Sverige, Tyskland og Østerrike. Hvert land vektet likt i benchmarken. I motsatt tilfelle ville man i praksis lagt det meste av vekten på de folkerike landene, hvilket vi ikke ønsker.

Vi ser en liknende trend som for de kommersielle mobilnettene for faste taletjenester i Norge. Figur 3.16 viser klare nedganger i markedsandeler for Norge og vår europeiske benchmark på henholdsvis 5,5 og 13,8 prosent årlig i tiårsperioden 2009 til 2019. Også denne personlige kommunikasjonen har til en viss grad blitt erstattet av kommunikasjon over IP-baserte løsninger.



Figur 3.16: Markedsandel til fast tale i mobile og faste nett

Den fallende trenden gjentas i figur 3.17, der omsetning av SMS- og MMS-tjenester vises for Norge og europeiske land. Med en årlig reduksjon i markedsandeler på 11,7 prosent for Norge og 12,1 prosent for den europeiske benchmarken mellom 2009 til 2019, er SMS som en tjeneste i stor grad erstattet av app-baserte alternativer. Imidlertid vil teknologien fortsette å eksistere i flere år fremover, ettersom de fleste selskaper og samfunnsfunksjoner har bygget opp brukerkritiske systemer basert på teknologien. Merk at også en del ikke-personlige tjenester går over SMS, som Bank-ID og back-up-løsninger.

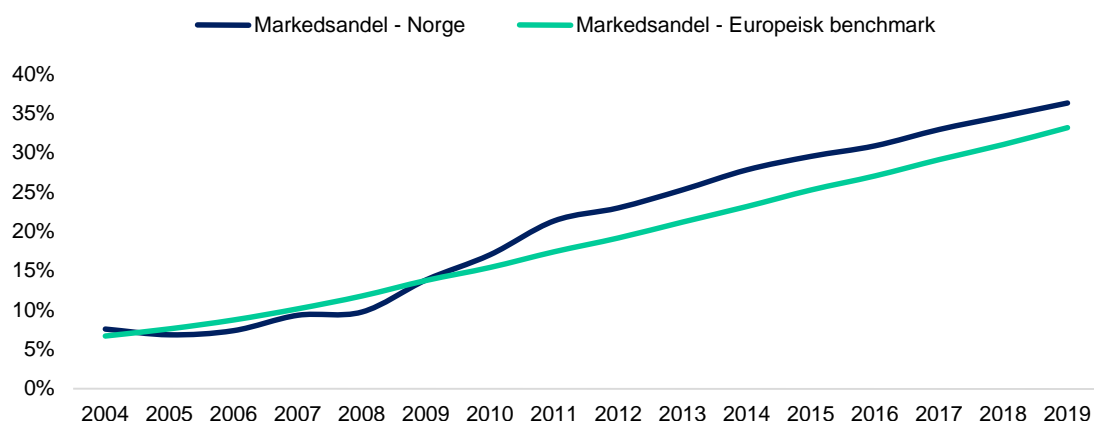


Figur 3.17: Markedsandel til SMS og MMS i mobile og faste nett

Internettjenester

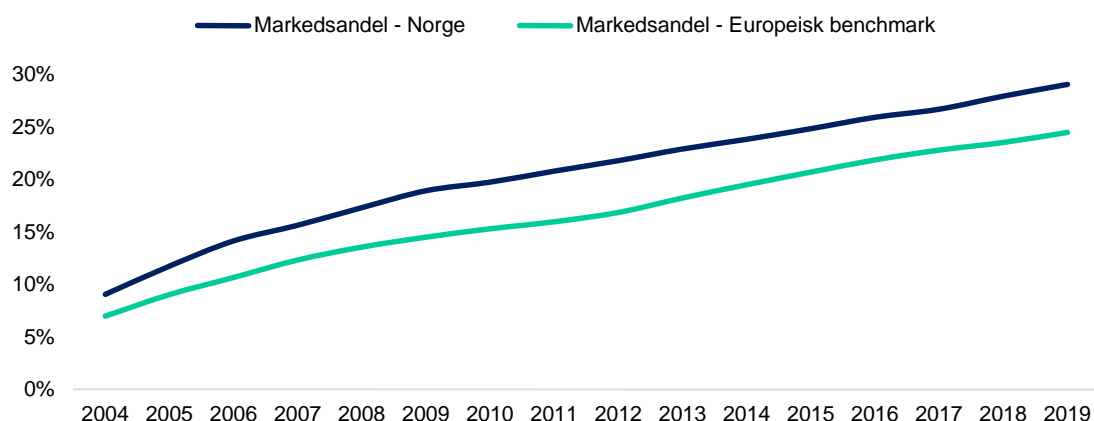
Vi vil nå ta for oss utviklingen i markedsandeler til tjenester knyttet til databruk. Ikke-personlig kommunikasjon vil omfatte mye av denne trafikken, men også personlig kommunikasjon gjennom mail og ulike OTT-tjenester. Overgangen for personlig kommunikasjon over tradisjonelle tale i mobil- og fastnett til IP-baserte løsninger er illustrert i henholdsvis figur 3.18 og figur 3.19. Markedsandelene i Norge for mobil og fast data økte med henholdsvis 10,1 og 4,4 prosent årlig mellom 2009 og 2019. Tilsvarende økte markedsandelene

for mobil og fast data med henholdsvis 9,2 og 5,4 prosent årlig i den europeiske benchmarken.



Figur 3.18: Markedsandel til mobile data i mobile og faste nett

I tillegg til personlig kommunikasjon er hovedårsaken til økningen i markedsandeler den store økningen i ikke-personlig kommunikasjon i både fastnett og mobilnett. På dette området har det vært en kraftig vekst i bruken av kapasitetskrevede tjenester som kan deles i to grupper. Den første er aktive tjenester som HD-video, strømming av underholdning og spill. Den andre er inaktive tjenester som sikkerhetskopiering av data og programvareoppdateringer.



Figur 3.19: Markedsandel til fast data i mobile og faste nett

3.2.3 Spørreundersøkelse

Ut ifra vår primære informasjonsinnsamling har vi avledet både informasjon om markeds-sammensetning for personlig og ikke-personlig kommunikasjon, og hvordan de ulike tjenestene for elektronisk kommunikasjon erstatter hverandre ved bortfall av en av dem. Hvordan dette er gjort i praksis er redegjort for i seksjon 4.1.2. Resultatene er rapportert i det følgende.

Markedssammensetning

Merk at markedsandelene vi operer med her angår hvordan brukerne av ekom-tjenester verdsetter dem opp imot hverandre, mens markedsandelene vi tok for oss i foregående seksjon angikk omsetningsfordelingen mellom tjenestene. På grunn av konkurransemessige forhold knyttet til teknologitilgang og prising kan ikke disse to markedsfordelingene

forventes å være helt sammenfallende, selv om de reflekterer mye av det samme. Markeds-sammensetningen er beregnet basert på spørsmål i spørreundersøkelsen (jmfør seksjon 4.1.2), der respondentene ble bedt om å vurdere hvor viktige de ulike ekom-tjenestene er for henholdsvis personlig og ikke-personlig kommunikasjon.

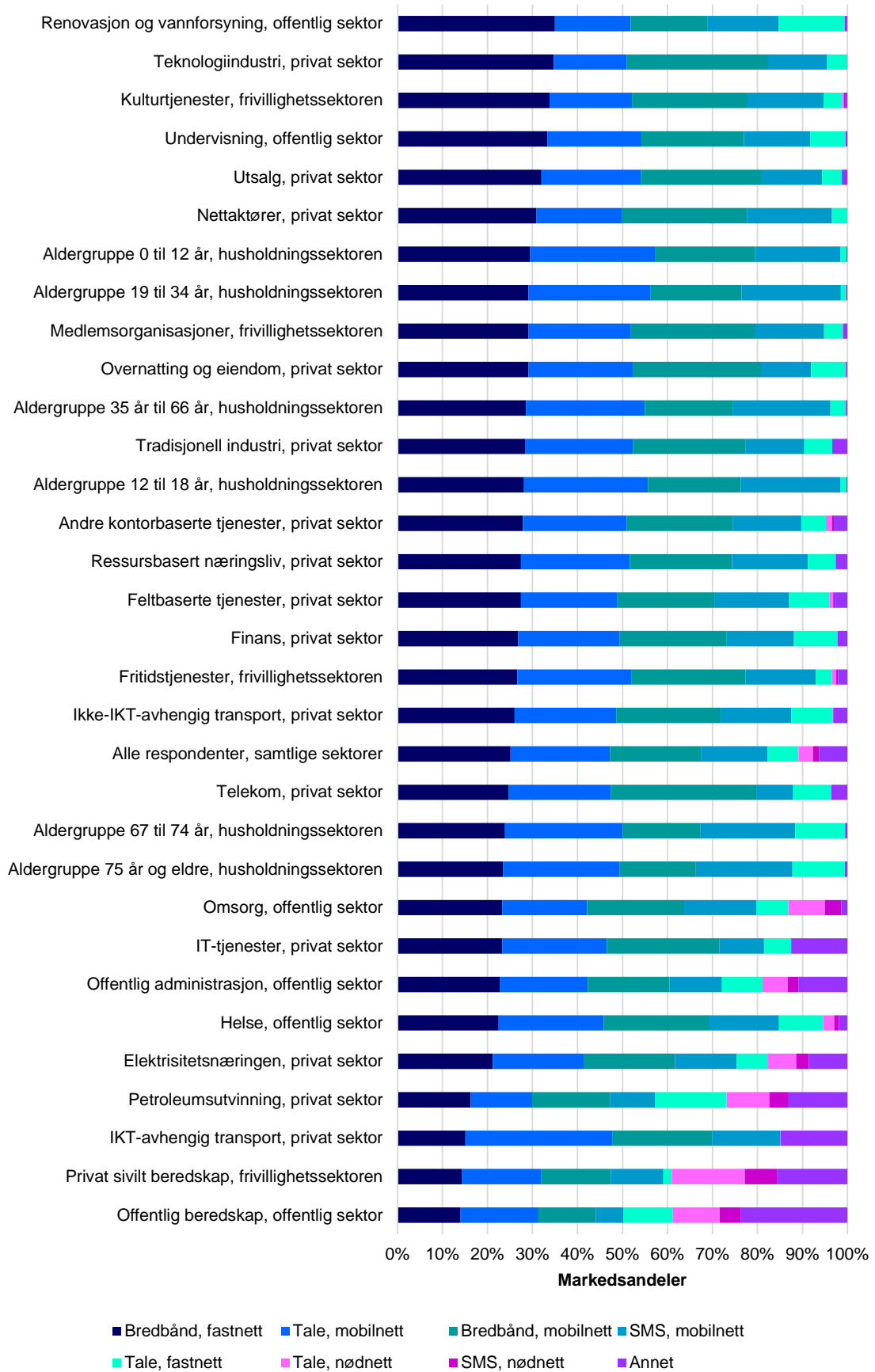
Vi vil det følgende fokusere på samlede markedsøkonomier for alle våre respondenter, der de er veid etter antall timer brukt på ekom. Åpenbart er sammensetningen av respondenter neppe helt representativ for hele økonomien, men forskjellene blir trolig langt mindre når man beveger seg ned på delsektornivå (se seksjon 2.3.2 for videre diskusjon).

Figur 3.20 viser markedssammensetningen for markedet for personlige elektroniske kommunikasjonstjenester over delsektorer. Totalt for alle respondenter i undersøkelsen er det fast bredbånd som blir vurdert til å være den viktigste tjenesten for personlige kommunikasjon med 25,2 prosent i markedsandel. Tale over mobilnettet blir vurdert til å være nesten like viktig med 22 prosent i markedsandel. Deretter kommer bredbånd og SMS over mobilnettet med markedsandeler på henholdsvis 20,2 prosent og 14,8 prosent.

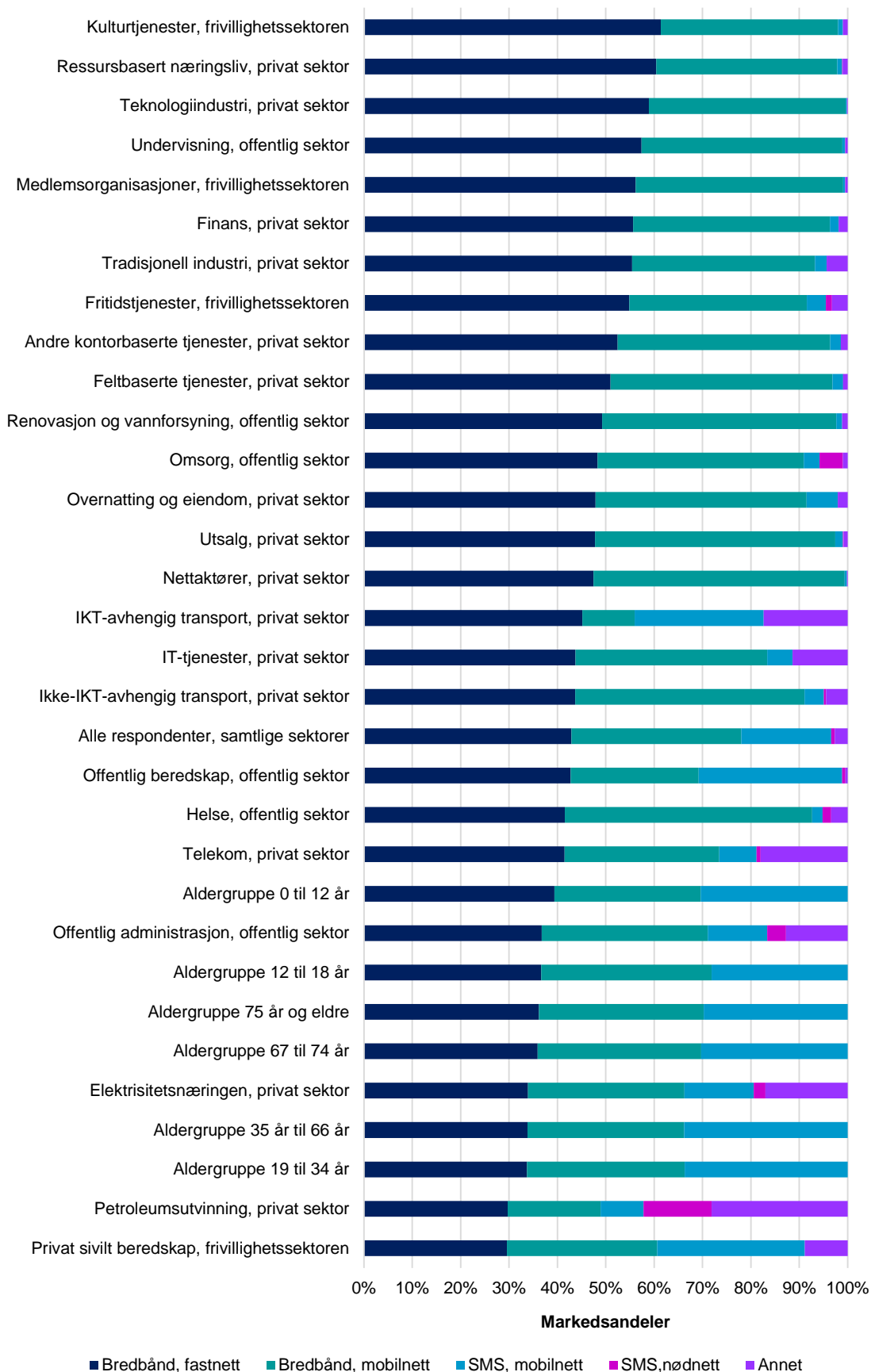
Tale over fastnettet har en markedsandel på 6,8 prosent. Nødnettet har til sammen en markedsandel på 4,6 prosent gitt vår respondentsammensetning, fordelt over 3,2 prosent tale og 1,4 prosent SMS. Andre tjenester har til sammen en markedsandel på 6,3 prosent. Selv om nødnettet og andre tjenester har små markedsandeler samlet sett, er de viktige for enkelte delsektorer. Innenfor den offentlige beredskapssektoren er andre tjenester viktig for forsvarssektoren, mens nødnettet er viktig for offentlig beredskap – en detalj vi ikke kan utbrodere mer som følge av konfidensialitetshensyn. Nødnettet er også relativt viktig for privat sivil beredskap.

Figur 3.21 under viser markedssammensetningen for markedet for ikke-personlige elektroniske kommunikasjonstjenester over delsektorer. For ikke-personlig kommunikasjon er det bredbånd som er den helt dominerende kommunikasjonstjenesten. Bredbånd over fastnett og mobilnett hadde markedsandeler på henholdsvis 42,9 og 35,1 prosent. I flere delsektorer er markedsandelen til disse ekom-tjeneste tett opp mot 100 prosent. Når det gjelder de øvrige tjenestene for ikke-personlig kommunikasjon så er SMS over fastnettet den største med 18,6 prosent markedsandel. Dette skyldes i all hovedsak at Bank ID går over denne tjenesten. Ellers kan SMS benyttes som løsning for alarmtjenester, GPS og betalingsterminaler. Samlet sett har tjenesten SMS over nødnettet og annet små markedsandeler på henholdsvis 0,8 prosent og 2,7 prosent. I noen sektorer spiller de likevel en rolle, som for eksempel innenfor petroleumsutvinning, elektrisitetsnæringen, IKT-avhengig transport, telekom og beredskapsnæringene.

Vi referer til delkapittel 3.1 for mer om sektorielle forskjeller i ekom-tjenestenes viktighet.



Figur 3.20: Markedssammensetningen for markedet for personlige elektroniske kommunikasjonstjenester over delsektorer.



Figur 3.21: Markedssammensetningen for markedet for ikke-personlige elektroniske kommunikasjonstjenester over delsektorer.

Substitusjonsmønstre

I denne studien har vi beregnet substitusjonsmønstre for alle de 32 delsektorene i NOCOM-modellen basert på vår primære informasjonsinnsamling for bruk i NOCOM-modellen, der vi redegjør nærmere for metodikken som ligger bak i seksjon 4.1.2. Det blir imidlertid for omfattende å gjengi substitusjonsmønstre for alle delsektorer (som også er de som er benyttet i NOCOM), så vi vil nøye oss med å gjengi det aggregerte mønstrene vi fant i svarene fra respondentene i vår primære informasjonsinnsamling.

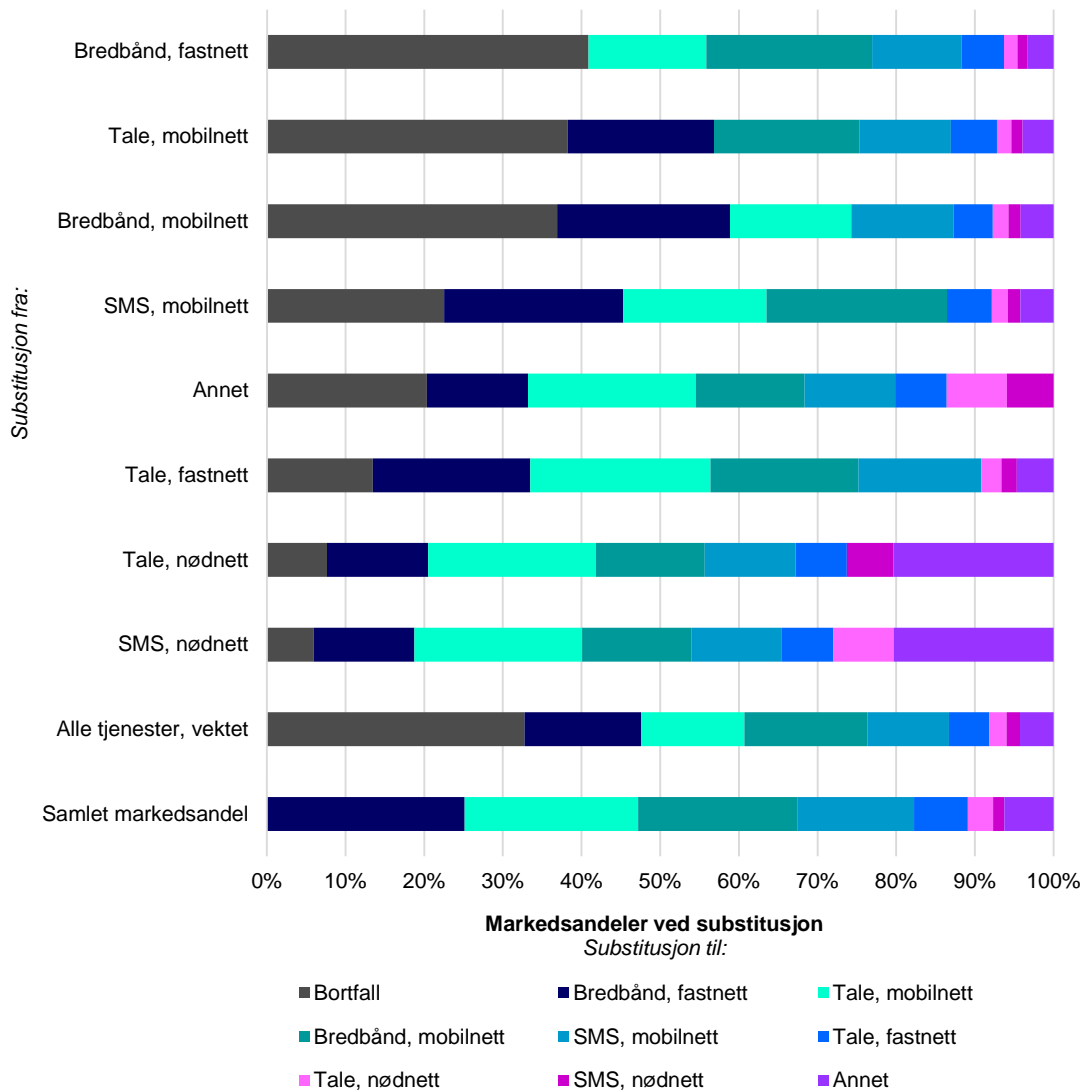
Svarene blir vektet etter antall timer nedlagt i hver svarenhet, altså produktet av antall personer (målt ved årsverk eller innbyggere) og timebruk per person. Substitusjonsmønstre vi rapporterer blir dermed representative for vårt utvalg. Utvalget er imidlertid ikke helt representativt for norsk økonomi som en helhet, da det er tilfeller med delsektorer som er overrepresentert og underrepresentert. Vi har ikke forsøkt å vekte hver av delsektorene i tråd med deres faktiske størrelse, da det ikke har vært prosjektrammer for dette. Like full mener vi resultatene gir et overordnet inntrykk over substitusjonsmønstrene mellom ekom-tjenester i økonomien.

Figur 3.22 viser substitusjonsmønstre for personlig elektronisk kommunikasjon. For hver kommunikasjonstjeneste viser figuren hvordan andre tjenester vil erstatte vedkommende tjeneste ved et bortfall. For alle tjenestene innen personlig elektronisk kommunikasjon vektet etter markedsandeler finner vi at hvis et bortfall finner sted vil 32,8 prosent av kommunikasjonen falle helt bort. De resterende 67,2 prosentene vil erstattes av andre elektroniske kommunikasjonstjenester. Merk at markedsandelene for personlig kommunikasjon er tatt med som en referanse og ble redegjort for i forrige seksjon.

Viktigst for substitusjonen av personlig kommunikasjon er mobilt og fast bredbånd med vektete markedsandeler for substitusjon på henholdsvis 15,6 og 14,8 prosent. Deretter følger tale og SMS over de kommersielle mobilnettene med vektete markedsandeler på henholdsvis 13,1 og 10,4 prosent. De andre ekom-tjenestene er av mindre betydning for substitusjonen generelt med en samlet vektet markedsandel for substitusjon på 13,3 prosent, fordelt over 5,1 prosent for tale over fastnettet, 2,2 prosent for tale over nødnettet, 1,7 prosent for SMS over nødnettet og 4,3 prosent for andre tjenester.

Resultatene våre tyder på at bredbånd over fastnett og de kommersielle mobilnettene har nokså like substitusjonsmønstre. Ved et bortfall av en av disse tjenestene viser figuren at et ganske betydelig omfang på henholdsvis 40,9 og 36,9 prosent av kommunikasjon bortfaller helt og blir ikke erstattet av andre tjenester. Videre er bredbånd over henholdsvis fastnett og mobilnett substitutter for hverandre. 21,1 og 22 prosent av kommunikasjonen kan gjennomføres ved å bytte fra bredbånd over fastnett til de kommersielle mobilnettene og vice versa. Tale over mobilnettet erstatter 15 og 15,4 av kommunikasjonen ved et bortfall av henholdsvis fast og mobilt bredbånd, mens SMS over mobilnettet erstatter henholdsvis 11,4 prosent og 13 prosent.

Ved et bortfall av tale over mobilnettet så er det også et betydelig omfang av kommunikasjonen som bortfaller helt, i dette tilfellet 38,2 prosent. Fast og mobilt bredbånd har størst markedsandeler ved substitusjon fra mobil tale på henholdsvis 18,6 og 18,5 prosent. SMS substituerer relativt lite mot mobil tale og relativt mye mot bredbånd, hvilket trolig skyldes OTT-tjenester. Mobil tale er imidlertid viktig i erstatning av tale over fastnettet. Ellers ser vi at nødnettjenestene og andre tjenester er relativt viktige for å erstatte hverandre. Dette henger sammen med at også restkategorien er viktig i beredskapssammenheng.



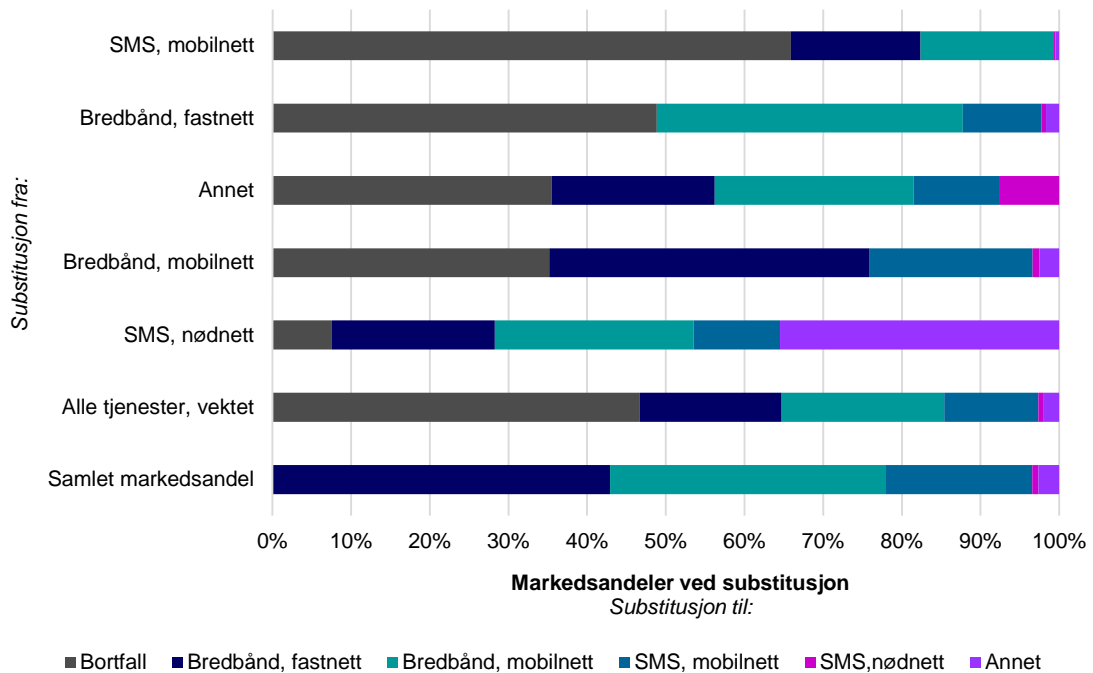
Figur 3.22: Substitusjonsmønstre for personlig elektronisk kommunikasjon.

Figur 3.23 viser substitusjonsmønstre for ikke-personlig elektronisk kommunikasjon. Igjen fungerer markedsandeler mellom tjenestene som referanse for substitusjonsmønstrene, jamfør forrige seksjon. For alle tjenester er mobilt bredbånd viktigst for substitusjonen forbundet med ikke-personlig kommunikasjon, tett etterfulgt av fast bredbånd.

Dersom vi vekter alle tjenester for ikke-personlig kommunikasjon etter markedsandeler, finner vi at nesten halvparten (46,7 prosent for å være nøyaktig) av kommunikasjonen faller bort ved bortfall av en ekom-tjeneste. Den andre vel halvparten (53,3 prosent for å være nøyaktig) vil erstattes av andre ekom-tjenester. Denne prosentsetsen er noe lavere enn for personlig kommunikasjon, hvilket kan ses i sammenheng med at ikke-personlig kommunikasjon involverer færre substitutter.

Ved utfall i fast bredbånd faller 48,8 prosent av den ikke-personlige kommunikasjon bort, mens 35,2 prosent bortfaller ved utfall i mobilt bredbånd. Ved et bortfall av SMS over fastnettet bortfaller 65,9 prosent av denne kommunikasjonen helt. Dette bør ikke være spesielt overraskende, i og med at bruk av Bank-ID og en del andre tjenester over SMS-plattformen avviker av natur fra tradisjonell bruk av internett. Navigasjons- og karttjenester er derimot et eksempel på en tjeneste som kan gå over begge plattformene.

Som for personlig kommunikasjon utgjør fast og mobilt bredbånd de viktigste substituttene for ikke-personlig kommunikasjon ved ekom-utfall med veide markedsandeler for substitusjon på henholdsvis 18 og 20,7 prosent. Sammenlikner man de to formene for bredbånd involverer fast bredbånd typisk høyere opp- og nedlastingshastigheter og mer stabilt nett, mens mobilt bredbånd er mer fleksibelt i forhold til hvor man befinner seg. De to tjenestene er likevel relativt nære substitutter. Deretter følger SMS i mobilnettet med en veid markedsandel på 11,9 prosent. SMS i nødnettet og andre tjenester har mindre betydning for substitusjonen med veide markedsandeler for substitusjon på henholdsvis 0,7 og 1,9 prosent. Disse tjenestene er lik fullt relativt nære substitutter med hverandre.



Figur 3.23: Substitusjonsmønstre for ikke-personlig elektronisk kommunikasjon.

3.2.4 Intervjuer

I intervjuer med beredskapssektoren understreket intervjuobjektene viktigheten av Nødnett som et kommunikasjonsverktøy, spesielt i hendelser der kommunikasjonsalternativer ikke er tilgjengelige som for eksempel dekning fra kommersielle mobilnett.

Det var konsensus blant kommunale fagfolk om at SMS og fasttelefoni er viktigere for folk over 67 år enn for andre aldersgrupper. De anslo også at fast og mobilt bredbånd er særlig viktig for folk i arbeidsfør alder (her definert som 19 til 66 år), både når det gjelder personlig og ikke-personlig kommunikasjon.

3.3 Ringvirkninger fra tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon

I økonomien og samfunnslivet for øvrig spiller samspillet mellom ulike aktører en nøkkelrolle, både i forbindelse med produksjon og forbruk. Det bør derfor ikke komme som noen overraskelse at bortfall av elektronisk kommunikasjon for en aktør i mange tilfeller påvirker andre aktører. «Direkte virkningen» er virkninger i det såkalte primærmarkedet for

fenomenet man studerer, som i dette markedet for elektronisk kommunikasjon. Direkte virkninger har ikke vært et fokus i denne utredningen.

Ringvirkninger omfatter virkninger utenfor primærmarkedene, som er i dette tilfellet er markedene for elektroniske kommunikasjonstjenester. Konseptuelt kan videre ringvirkninger ekom-bortfall deles inn i tre grupper. Den første formen er indirekte virkninger, som kan defineres som virkninger gjennom leverandørkjeden. Den andre formen er induerte virkninger, som kan defineres som virkninger i form av endret adferd. Den tredje formen er katalytiske virkninger, som kan defineres som virkninger på markedsstruktur. I det følgende vil gå gjennom vår kartlegging av disse formene for ringvirkninger forbundet med ekom-bortfall.

3.3.1 Litteraturgjennomgang

Litteraturen om samfunnsøkonomiske ringvirkninger av nettverksbrudd i elektronisk kommunikasjon er begrenset. Generelt er litteraturen på feltet langt mindre utviklet enn tilsvarende litteraturer om andre infrastrukturer som fysisk transport, elektrisitet og vannforsyning. Riktignok behandler en del konsulentrapporter emnet, men disse analysene er for det meste nokså overordnede og til dels spesialiserte på konkrete nettverksbrudd.

Overordnede studier om ringvirkninger

Noen eksempler på analyser som tar for seg ringvirkninger fra ekom-bortfall er gitt i det følgende. London Economics (2017) beregner de samfunnsøkonomiske kostnadene for nettverksbrudd i satellittkommunikasjon i Storbritannia og gjennomgår tidligere studier av emnet. I en annen rapport for Facebook Ireland anslår Deloitte (2016) de samfunnsøkonomiske kostnadene av bortfall av internett. I Norge vurderer Nexia International og Styrmand (2012) kostnad- og nytte forbundet med norsk sambands- og IP-infrastruktur. Kvalbein, Wium og Holmen (2015) og Kvalbein med flere (2015) analyserer anvendelsen av 700 MHz-båndet med fokuset på nødnett. I disse analysene er ringvirkninger til en viss grad tema.

Noen få forskningsartikler tar for seg temaet. Patterson (2002) skisserer overordnet hvordan kostnadene ved nedetid for elektronisk kommunikasjon kan beregnes basert på inntektene og kostnadene til leverandører og brukere av IKT-tjenester. Lyons, Morgenroth, og Tol (2013) skisserer overordnet hvordan slike modeller kan utformes ved sektorvis å ta for seg verdiforingelse og analysere substitusjon mellom tjenester. De illustrerer rammeverket sitt gjennom to caseanalyser i Irland og foretar spørreundersøkelser med oppgitte preferanser for virksomheter og husholdninger for å fastsette parameterverdiene i modellen sin. Dyrnes og Johnson (2007) finner at grad av cybersikkerhet ikke nødvendigvis er avhengig av hvilke typer teknologi som benyttes, men snarere hvordan teknologien brukes til å muliggjøre forsyningskjedeprosesser, og typen angrep som oppleves.

Studier om konkrete ringvirkninger

Ettersom det primære målet med denne litteraturundersøkelsen er å identifisere ringvirkninger som ikke ligger inne i NOCOM-modellen, har vi også vært på utkikk etter studier som belyser dette. Fra før av har vi modellert inn ringvirkninger knyttet til finansielle transaksjoner, nettannonsering, direkte inntektsbortfall for telekommunikasjonsnæringen,

bortfall og omdirigering av transport med tilhørende effekter på miljø og sikkerhet, virkninger for privatpersoner at man ikke kan nå hverandre og såkalte skattekilokostnader.²¹ Videre virkninger på konkurransen i de elektroniske kommunikasjonsmarkedene og folks trygghetsfølelse er behandlet av en egen modul for ikke-prissatte effekter. En del andre forhold er også diskutert, inkludert strategiske viktige områder, trygghetsfølelse som å kunne følge med i mediene, distriktspolitiske hensyn og påvirkninger på andre nettverk og tjenester for elektronisk kommunikasjon. I tillegg har nettoringvirkninger gjennom leverandørkjedene²² blitt diskutert, men ikke modellert inn, da effektene anses som høyst usikre, og det ikke er standard å ta dem med i kost-nytte-analyser (Finansdepartementet 2014 og Direktoratet for økonomistyring 2018).

I vårt litteratursøk kom vi over to andre effekter som vi tror potensielt kan ha en viss betydning ved lengre tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon. Den første er langsiktige virkninger på reiselivet. Et eksempel på en studie som belyser denne problemstillingen er studien til OECD-forskerne Reynolds og Mickoleit (2011). Bakgrunnen for denne studien er at egyptiske myndigheter under den arabiske våren i 2011 stengte tilgangen til alle former for elektroniske kommunikasjonstjenester i fem dager. OECD estimerer den direkte kostnaden til 90 millioner dollar, tilsvarende tre til fire prosent av Egypts bruttonasjonalprodukt. I tillegg kommer ikke prissatte effekter knyttet til sannsynlige tap av virksomhet i de mange andre sektorene som er berørt av nedleggelsen, inkludert turisme og IT-outsourcing, samt eventuelle langsiktige effekter på utenlandske direkteinvesteringer i IT-sektoren. West (2016) gjennomgår denne og flere tilsvarende nasjonale tjenestebrudd i ekom i ulike land og foretar ad-hoc-beregninger på kostnadene forbundet med bruddene.

I en annen studie belyser Karanasios og Burgess (2008) hvordan turistvirksomheter overkommer hindringer for internettilgang på landsbygda i Malaysia og Ecuador. Andre studier ser på hvordan mobilapplikasjoner kan benyttes av og har betydning for reiselivsnæringen (se for eksempel Hyun, Lee and Hu 2009, Kennedy-Eden og Gretzel 2012, Linaza med flere 2012, Yovcheva, Buhalis, Gatzidis 2012 og Tan med flere 2017). Merk at virkninger på reiselivet gjennom mobilapplikasjoner vil være av mer kortsiktig art og dermed av mer relevans for kortsiktige tjenesteutfall i ekom enn de mer langsiktige virkningene diskutert over. Baharuddin, Singh og Razali (2013) sammenfatter studier om fordeler ved bruk av mobilapplikasjoner for ulike næringer, inkludert logistikk, beredskap, turisme, transport, prosjektovervåkning og ledelse.

En annen form for ringvirkninger av ekom-utfall som vi har identifisert gjennom litteratursøket gjelder substitusjon mellom elektronisk kommunikasjon og tradisjonell postgang. Maegli med flere (2010) adresser hvordan elektronisk kommunikasjon over tid har erstattet brevforsendelser, mens det er komplementært med pakker. Forfatterne anbefaler en mer enhetlig regulatorisk tilnærming i regulering for postgangen og elektronisk kommunikasjon. Falch og Henten (2018) studerer hvordan elektronisk kommunikasjonstjenester i har overtatt stadig mer av kommunikasjonsleveransene fra posttjenester etter millenniumskiftet i Danmark, etter å ha vært komplementære med posttjenester på 1990-tallet. Matúšková og Madleňáková (2017) studerer hvordan reduserte postvolumer, som følge av substitusjon mot elektroniske kommunikasjon, reduserer stordriftsfordelene knyttet til fysiske postleveranser.

²¹ Skattekilokostnader er effektivitetskostnad knyttet til redusert netto skatteinntang.

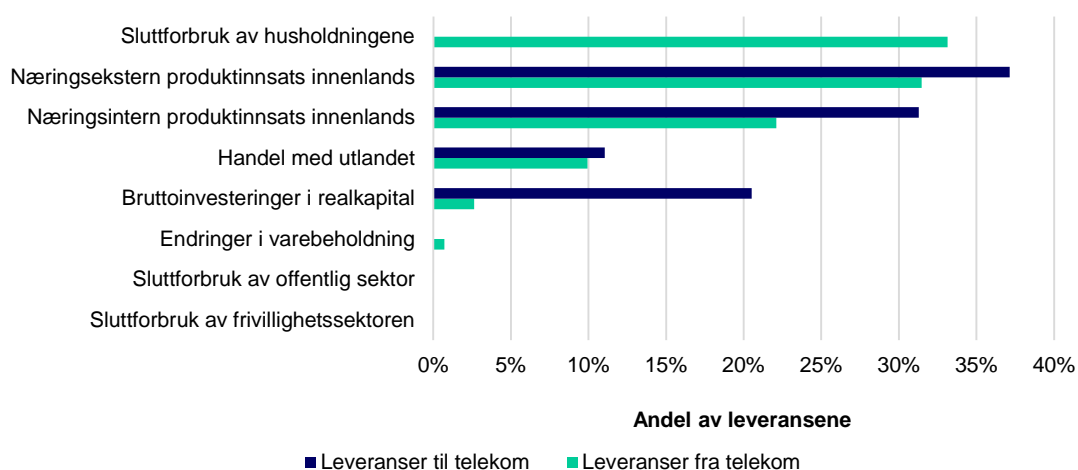
²² Nettoringvirkninger er ringvirkninger etter at man har tatt hensyn til reallokering av ressurser til alternative anvendelser. Ringvirkningene gjennom leverandørkjedene refereres gjerne til som indirekte effekter.

3.3.2 Kvantitativ statistisk analyse

Ringvirkningene knyttet til bortfall av elektronisk kommunikasjon fanges ikke direkte opp av offentlig statistikk. Ved å ta for seg fordelingen av leveranser knyttet til telekom-næringen – særlig fra, men også til, telekom-næringen – får man like fullt et grovt bilde av hvor man kan forvente at ringvirkningene gjennom verdikjedene vil ramme hardest. Dette følger av at den verdien av leveransene det er snakk om kan ses på som indikatorer for størrelsene på verdiene som faller bort ved tjenestebrudd. Det er imidlertid kun snakk om indikatorer, ettersom andre forhold også spiller inn.²³

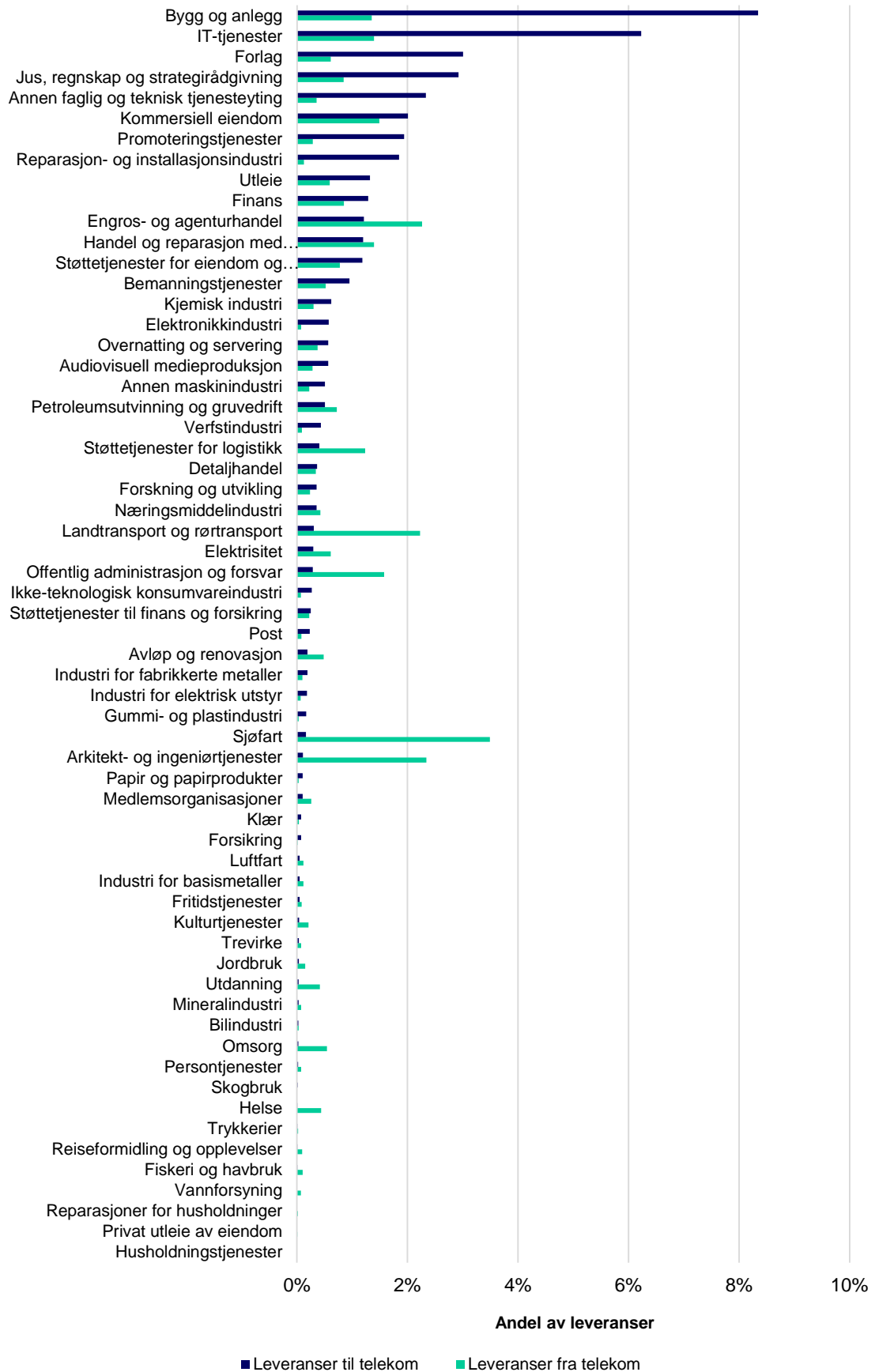
Hovedtrekkene ved leveransene til og fra det norske telekom-markedet i 2017 er vist i figur 3.24 under. Norske husholdninger står for 33,1 prosent av telekom-det norske telekom-forbruket. Telekom-næringens eget forbruk beløper seg til 22,1 prosent. Samlet står andre aktører i næringslivet, offentlig sektor og frivillighetssektoren utenom telekom-næringen for 31,5 prosent av telekom-forbruket i Norge gjennom sitt vare- og tjenesteforbruk. I tillegg står bruttoinvesteringer i fast realkapital og endringer i varebeholdning for beskjedne 2,6 og 0,7 prosent. Forbruket til utenlandske kjøpere tilsvarer 9,9 prosent av det samlede forbruket. Ellers er det verdt å huske at mellomstore og store virksomheter typisk vil ha stordriftsfordeler i kjøp av bredbåndsabonnement sammenliknet med små virksomheter og husholdninger. Aktører med stordriftsfordeler i telekom-forbruket vil ha relativt lavere forbruksandeler enn deres ekom-avhengighet skulle tilsi, og vice versa.

Når det gjelder telekom-næringens eget forbruk, står kjøp fra andre norske næringer for 37,1 prosent gjennom vare- og tjenesteleveranser, mens internleveransene beløper seg til 31,3 prosent. I tillegg kommer bruttoinvesteringer i fast realkapital på 20,5 prosent og import på 11 prosent. Blant bruttoinvesteringene er naturligvis innkjøp av elektroniske komponenter og bygg og anleggstjenester viktige. Leveransene til telekom-næringen er i relativt stor grad relatert til investeringer og faste kostnader. Ettersom leveransene fra telekom-næringen gjerne er mer tidsavhengige enn leveransene til telekom-næringen, vil ventelig kundene til telekom-næringene rammes hardere av tjenestebrudd i ekom enn næringens leverandører.



Figur 3.24: Fordelingen av leveranser til og fra telekom over næringer i 2017. Kilde: Egen sammenstilling av data fra Statistiske sentralbyrå.

²³ Andre viktige forhold inkluderer blant annet forskjeller i produsentoverskuddene til telekom-næringens leverandører, konsumentoverskuddene til telekom-næringens kunder, fleksibiliteten og tidsaspektet knyttet til leveransene, konkurransesituasjonen i de berørte markedene og evnen til å substituere seg mot andre løsninger.



Figur 3.25: Fordelingen av leveranser til og fra telekom-næringen i form av vare- og tjenesteforbruk over næringer i 2017. Kilde: Egen sammenstilling av data fra Statistisk sentralbyrå.

I figur 3.25 ser vi hvordan telekom-næringens kjøp og salg av varer og tjenester fordeler seg over næringer. Merk at totalene her summer seg opp til næringsekstern produktinnsats innenlands i figuren over. Som alltid i slike rangeringer vil næringsavgrensingen gi utslag i rangeringen.

Vi ser at store næringer som handel og bygg og anlegg scorer høyt på begge rangeringene, mens helse ligger relativt lavt. Når det gjelder leveranser til telekom-næringen, skiller ikke overraskende bygg- og anleggsnæringen og IT-tjenester seg ut som de næringene med klart størst leveranser på henholdsvis 8,3 og 6,2 prosent av de samlede leveransene. Deretter følger forlag (som inkluderer generelle programvarer) med 3 prosent, jus, regnskap og strategirådgivning med 2,9 prosent, annen faglig og teknisk tjenesteyting med 2,3 prosent og kommersiell eiendom med 2 prosent.

Når det gjelder leveranser fra telekom-næringer, troner sjøfart på topp med 3,5 prosent, etterfulgt av arkitekt- og ingeniørtjenester på 2,3 prosent og engros- og agenturhandel og landtransport og rørtransport på 2,2 prosent hver. Når det gjelder sjøfart, er det verdt å merke seg at prisene på ekom-tjenester er relativt høye til sjøs. Dette innebærer at næringen ville scoret lavere på en hypotetisk volumbasert rangering enn verdirangeringen vist i figuren.

Relativ andel av innkommende – og til en viss grad utgående leveranser for en næring – indikerer at næringene blir relativt hardt rammet av utfall i ekom. Like fullt kan næringer være sterk avhengig av ekom, uten at forbruket er tilsvarende høyt, hvilket er tilfellet for flere av beredskapsnæringene og infrastrukturnæringene.

3.3.3 Spørreundersøkelse

I spørreundersøkelsen spurte vi også respondentene om å oppgi innkommende og utgående ringvirkninger forbundet med bortfall av personlig og ikke-personlig elektronisk kommunikasjon. Innkommende ringvirkninger kan forstås som hvordan bortfall ekom hos andre aktører påvirker respondentene. Tilsvarende kan utgående ringvirkninger forstås som hvordan bortfall av ekom hos respondentene påvirker andre aktører.

Det er relativt jevn svarandel for de ulike formene for ringvirkninger. For utgående ringvirkninger ligger andelen på 76,5 prosent og 76,7 prosent for henholdsvis personlig og ikke-personlig kommunikasjon. For innkommende ringvirkninger ligger andelen på 72,6 prosent og 73,0 prosent for henholdsvis personlig og ikke-personlig kommunikasjon. En del av respondentene har kun avgitt veldig korte svar eller misforstått spørsmålene ved at de kommenterer direkte virkninger istedenfor ringvirkninger. En stor andel har imidlertid svart på spørsmålene i tråd med intensjonen, slik at vi har fått et relativt godt innblikk i hvordan ulike delsektorer ser på ringvirkninger.

De fleste respondentene fokuserer på ringvirkninger gjennom verdikjeden. Merk at virkninger gjennom leverandørkjeden refereres i ringvirkningsanalyser til som indirekte virkninger, mens virkninger på kunder er en form induserte virkninger. Slike virkninger sier noe om hvordan bortfall av elektronisk kommunikasjon i en virksomhet påvirker vedkommende sine kunder, leverandører og samarbeidspartnere (som i praksis både kan være kunder og leverandører i ulike sammenhenger). De vedrører produksjon, salg, kjøp, administrasjon, kunnskapsdeling og kunnskapsutvikling. Slike virkninger er ikke generelt modellert inn i NOCOM-modellen. Eksempler på unntak er bortfall av betaling gjennom Bank-ID og salgsinntekter i telekommunikasjonsbransjen, som begge også nevnes eksplisitt av flere av respondentene. Vi referer til seksjon 4.2.3 for en oversikt over hvilke ringvirkninger som er modellert inn i modellen.

Det er flere grunner til at virkninger gjennom verdikjeden ikke er modellert inn i NOCOM-modellen per nå og heller ikke vil bli basert på funnene i dette prosjektet. For det første er

det ikke anbefalt å ta dem inn med i kost-nytte analyser på grunn av at virkningene er usikre og typisk vil være små etter at man har tatt hensyn til reallokering av produksjonsinnsatsen (se veiledning for samfunnsøkonomiske analyse i Norge ved Finansdepartementet 2014 og Direktoratet for økonomistyring 2018). Tidsaspektet spiller inn på forskjellen mellom brutto- og nettoringvirkninger (altså før og etter reallokering av produksjonsinnsatsen). Typisk vil tidskritiske leveranser være vanskeligere å erstatte på kort sikt, slik at forskjellen mellom brutto- og nettoringvirkninger vil være mindre i et slikt tilfelle. For det andre er de tilhørende nettovirkningene er vanskelige å fastslå, uten å lene seg på regionaløkonomiske generelle likevektsmodeller.

Respondentene nevner også en rekke ringvirkninger som vedrører endringer i atferdsmønstre, såkalte induerte virkninger. En del av disse er allerede håndtert inn i NOCOM-modellen, enten kvantitativt (om for virkninger på annonsering), kvalitative rangeringer av alvorlighetsgrad²⁴ (som virkninger på folks trygghetsfølelse) eller kvalitativt ved en sjekkliste (som mer utstrakt bruk av fysisk transport). Noen nevner også betydningen av tilgangen til beredskap, men dette er implisitt tatt hensyn til ved beregningene av verdi-bidraget til beredskapsnæringene. Noen induerte virkninger nevnes av flere respondenter, uten at de har vært modellert inn i NOCOM. Dette gjelder mer bruk av postgang og virkninger på reiselivet utover transport. Trolig vil slike virkninger være mest relevante for litt lengre brudd. Videre kan det være utfordrende å skille mellom brutto- og nettovirkninger, altså før og etter at man har tatt hensyn til fortrenging av produksjonsressursene.

En tredje form for induerte virkninger som en ikke har tatt hensyn til tidligere, gjelder konsekvenser av manglende oppfølging av innrapporteringskrav til det offentlige. Vi noterer oss like fullt disse to virkningene som en form for induerte virkninger som kan være relevant å modellere inn i NOCOM. En del induerte andreordensvirkninger modellert inn i NOCOM nevnes ikke av respondentene, inkludert virkninger fra økt transport på kødannelser, miljø og sikkerhet og effektivitetsvirkninger knyttet til offentlig skattefinansiering (såkalte skattekilokostnader). Av katalytiske virkninger nevner ulike former konkurransevriddinger, hvilket håndteres kvalitativt i NOCOM.

Vi har oppsummert respondentenes bemerkninger om ringvirkninger av bortfall av elektronisk kommunikasjon i næringslivet over næringer i tabell 3.2. I tabell 3.3 har vi laget tilsvarende oppsummering for de andre institusjonelle sektorene med tilhørende delsektorer. Merk at hovedinnsiktene fra intervjuene også ligger i tabellene, men vil bli noe utbrodert i neste seksjon. I tabellene har vi kun skilt mellom utgående og innkommende ringvirkninger. Når det gjelder personlig og ikke-personlig kommunikasjon er svarene enten relativt like eller man kan enkelt tenke seg til hvilket ekom-gode det er snakk om. Vi har derfor ikke skilt mellom personlig og ikke-personlig kommunikasjon i tabellene.

²⁴ Slike kvalitative rangeringer av alvorlighetsgrad er på fagspråket kjent som rangeringer på Likert-skala, etter Likert (1932)

Tabell 3.2: Rapporterte ringvirkninger over delsektorer i næringslivet.

Delsektor	Utgående ringvirkninger	Innkommende ringvirkninger
Hovedsektor: Næringslivet		
Petroleumsutvinning	Forsinket produksjon. Offshore-logistikken blir utfordrende.	Uten kritisk infrastruktur stanser produksjonen. Sikkerhetsrisiko
Elektrisitetsnæringen	Sikkerhetsrisiko med effekter på helse og annen infrastruktur. Kundeinteraksjonen hemmes	Negativt for samhandling med kunder, samarbeidspartnere og bank. Internett er spesielt kritisk.
Ressursbasert næringsliv	Frafall leverandørkontakt, trøblete saksbehandling og myndighetsrapportering	Kontakt med bank, kunder og øvrige leverandører, flere fysiske reiser og mer post
Tradisjonell industri	Svekket innovasjon, bestillinger, markedskontakt og vareflyt. Tap renommé. Mer reiser og post	Utsatt og svekket logistikk og produksjon. Hemmet kontakt, bank, administrasjon og styring
Teknologiindustri	Stopp, reduksjon og forsinkelse i kjøp, salg og produksjon. Bortfall av markedsinteraksjon	Utfordringer i salg, bank og produksjon. Kundecontact og informasjonsutveksling svekkes.
Utsalg	Bestilling, betaling, logistikk, markedsføring, service, kontakt med verdikjeden, punktlighet og informasjonsbase hemmes.	Bortfall og utsettelse av handel. Trøbbel med betaling, logistikk, bank, administrasjon, planer og kontakt. Mer post og reising
IKT-avhengig transport	Produksjonslinjen utsettes eller stanses. Planlegging treneres.	Kan gi utsettelser eller stopp i produksjon og kommunikasjon
Ikke-IKT-avhengig transport	Utfordringer med navigasjon, betaling, samhandling, service og administrasjon	Endret etterspørsel. Kritiske stopp og forsinkelser. Hemmer kundecontact, salg og betaling
Nettaktører	Svekket kundegrunnlag og markedsføringskanal. Trykking av informasjonssedler	Kritisk for digitale leveranser og markedsføring. Trykte løsninger og fysisk oppmøte. Mister bank
IT-tjenester	Avbrudd i tjenesteleveranser og kundecontact og deling av kunnskap. Tapt kunderelasjoner og innovasjon. Fysisk support	Mer reising. Forsinkelser og stopp i tjenesteproduksjon, oppfølging av kunder og kunnskapsutvikling
Telekom	Kritisk for leveranser til kunder, bestilling og betaling. Kontakt med kunder og leverandører	Svekker bestillinger og handel, planlegging og koordinering, og kontakt med partnere og kunder
Finans	Hemmet kontakt, service og informasjonsflyt. Bortfall av finansielle programvarer	Bortfall og utsettelse i kontakt og transaksjoner. Tilgang til finansiell infrastruktur er kritisk.
Andre kontorbaserte tjenester	Rammer produksjon, relasjoner, tjenestekjøp, verdikjedekontakt, kvalitetskontroll, leveransetid, salg og planlegging. Mer fysisk oppmøte, reising og printing	Går utover produksjon, innkjøp, rapportering, salg, samhandling, bank, framdrift, kundebasen og informasjonshåndtering. Mer post og flere tidkrevende reiser
Overnatting og eiendom	Utfordringer for booking, alarm kundecontact, markedsføring organisering og betaling	Forsinkelser og bortfall av handel og bestillinger: Vanskelig kontakt med beboere og gjester
Feltbaserte tjenester	Negativt for framdrift, bookinger, administrasjon, bank, anbud og dokumentasjon. Mer reising og post. Hemmet informasjonsflyt	Problemer med dokumentasjon, forsinkelser, bank, booking, dyre varekjøp og kundecontact. Flere reiser med kart og høyt tidsbruk

Tabell 3.3: Ringvirkninger over delsektorer i offentlig sektor, husholdningssektoren og frivillighetssektoren.

Delsektor	Utgående ringvirkninger	Innkommende ringvirkninger
Hovedsektor: Offentlig sektor		
Offentlig administrasjon	Svekket eller forsinket oppfølging av innbyggere og virksomheter, samt informasjonsutveksling med andre offentlige myndigheter. Mer post og fysisk oppmøte	Svekket beslutningsgrunnlag og kontakt med innbyggere og virksomheter. Forsinkelse og feil i tjenesteleveranser og tilhørende evaluering. Mangel på kritiske leveranser og bank
Offentlig beredskap	Svekket beredskapssikkerhet og koordinering av beredskapen, samt rapporteringsutfordringer	Svekkede tjenester. Utfordrende kommunikasjon med innbyggere og resten av beredskapen
Helse	Redusert helse og trygghet. Flere reiser inkludert pasientreiser. Svekket pasientkontakt. Utfordringer med henvisninger, prøver, resepter og legemeldinger	Svekket informasjonsflyt og kommunikasjon innen helse og det offentlig. Mister tilgang til avtale- og behandlingssystemer, bank og markedsføring. Skriftlig journalføring og bruk av post
Omsorg	Tapt helse og trygghet. Mer reising med tilhørende refusjon og navigasjonsvansker. Mer papir. Svekket kontakt med brukere, pårørende, foresatte og samarbeidspartnere	Svekket kommunikasjon med brukere og partnere. Tapte helse. Vanskelig å oppfylle normkrav uten tilgang til programvarer og regler. Tungrodd oppfølging av bank og administrative gjøremål
Undervisning	Svekket kontakt med brukere, leverandører og partnere, samt markedsføring. Brukere mister tilgang til undervisningsmateriell, nettundervisning. Forsinkelser	Svekket kundebase og -kontakt. Forsinkelser. Mer post og printing. Går ut over nettbank, økonomisystemer, koordinering, rapportering, bookingsystemer, planlegging og informasjonsflyt
Renovasjon og vannforsyning	Svekket og mer usikker vannforsyning. Samarbeid vanskeliggjøres. Bruk av post	Mer tid på bankoppfølging av planlegging. Manuell eller svekket logging knyttet til drift
Hovedsektor: Husholdningssektoren		
Samlet	Vanskeliggjør forsyningen av velferdstjenester og potensielt tidskritiske beredskapstjenester	Helserisiko og vanskeligere kommunikasjon med offentlige institusjoner
Hovedsektor: Frivillighetssektoren		
Privat beredskap	Vanskeliggjør koordinering av redningsoppdrag. Svekket trygghet for innbyggerne.	Vanskeliggjør mobilisering og kontakt med helsemyndigheter og andre beredskapsaktører
Kulturtenester	Flere reiser, fysiske møter og mer post. Svekket kontakt med kunder, leverandører og samarbeidspartnere	Svekket kontakt med aktører i verdikjeden. Mer reising. Svekket administrasjon, bank, kunnskapstilgang og nettverk
Fritidstjenester	Bruk av brev. Forsinkelser i administrasjon og produksjon. Svekket kommunikasjon med medlemmer og kunder	Hemmet kontakt med kunder, medlemmer og leverandører. Svekket tilgang til aktivitetsdata, bank og ekstern informasjon
Medlemsorganisasjoner	Vanskelig å følge opp medlemmer og interessehavere, samt tilby informasjon. Forsinkelser	Svekket kontakt med medlemmer og partnere. Forsinkelser. Utfordringer med bank og administrasjon

3.3.4 Intervjuer

For beredskapssektoren er tilgang til kommunikasjonstjenester avgjørende for både å sikre den daglige driften og for å løse hendelser som oppstår med kort varsel. Ved nedetid på kommunikasjonstjenester kan deler av driften fortsette autonomt uten synkronisering. Dette kan imidlertid fort bety at det tar lengre tid å løse oppgaver, noe som igjen har varierende konsekvenser. Flere av intervjuobjektene påpekte også at man må regne med effektivitetstap ved overgang til erstatningsverktøy for kommunikasjon.

For husholdningssektoren ble viktigheten av kommunikasjon først og fremst understreket for brukergruppene med tidskritiske behov (for eksempel personer som bruker medisinsk fjernovervåking eller personer som er involvert i ulykker). Ytterligere eksempler som ble presentert var viktigheten av tidskritisk informasjon fra myndigheter til innbyggere ved hendelser (for eksempel utslippsulykker eller endrede direktiver for forholdet til COVID-19), samt tekniske hjelpemidler for eldre for eksempel fjernalarmer).

I NOCOM-modellen har vi modellert inn en ringvirkning i husholdningssektoren av at folk, spesielt i nære relasjoner, ikke lenger får kontakt med hverandre når elektronisk kommunikasjon faller ut (dog med lav verdifaktor, da vi har tynt informasjonsgrunnlag for å vurdere denne virkningen). Slike virkninger var ikke et fokus i intervjuene med kommunene, der respondentene i større grad tok et makroperspektiv. Det er imidlertid all grunn til å tro en mer omfattende informasjonsinnsamling for husholdningssektoren, som for eksempel en spørreundersøkelse, ville avdekket flere perspektiver på ringvirkninger tilknyttet husholdningssektoren.

4 Oppdatering av NOCOM-modellen

4.1 Praktisk implementering av oppdaterte parameterverdier i modellen

I det følgende vil vi isteden redegjøre for hvilke parameterverdier i modellen som er oppdatert. Det ligger utenfor oppdragets mandat og rammer å gjennomgå NOCOM, så vi henviser til Holmen med flere (2018) for en innføring i modellen.

4.1.1 Bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon

I det følgende redegjør vi for forutsetninger i beregninger i denne studien og som ligger til grunn for oppdatering av NOCOM-modellen forbundet med bruk og avhengighet av ekom. Forhold som gjennomgås inkluderer vektning av observasjoner etter tidsbruk, årlig vekst i tidsbruk og anslag på tidsbruk over aldersgrupper.

Vekting av observasjoner etter tidsbruk

I aggregeringen av svarene ifra vår primære informasjonsinnsamling har vi vektet dem med tidsbruk per svarenhet, som igjen er beregnet som årsverk eller innbygger multiplisert med tidsbruk per person. Dette innebærer at resultatene vi presenterer er representative for vårt utvalg i hver sektor. Med tanke på representativitet for hele den norske økonomien har vi ikke klare holdepunkter for at det er forventingsskjevheter, noe vi diskuterer nærmere i seksjon 2.3.2.

Anslag for tidsbruk over aldersgrupper i husholdningssektoren

I NOCOM-modellen er husholdningssektoren delt i seks delsektorer basert på aldersgrupper. Gjennom intervjuene har vi imidlertid bare samlet data for samlet tidsbruk. Vi har derfor vært nødt til å gjøre forutsetninger om variasjoner i tidsbruken over aldersgrupper. Statistisk sentralbyrås befolkningsstatistikk over kommuner og aldersgrupper har blitt benyttet for dette formålet.²⁵ Anslagene på variasjoner i den tidsbruk, befolkningsstørrelsene for hver aldersgruppe og oppgitt gjennomsnittlig tidsbruk i intervjuene rettet mot husholdningssektoren er utnyttet til å anslå hver aldersgruppes tidsbruk på personlig og ikke-personlig kommunikasjon.

For personlig kommunikasjon har vi forutsatt at alle på 3 år og eldre benytter seg like mye av personlig kommunikasjon privat, men personer på 0 til 2 år ikke benytter seg av personlig kommunikasjon. I NOCOM-modellen innebærer det at alle aldersgruppene har likt

²⁵ Her kunne man ha gått veldig detaljert til verks når det gjelder å gjøre beregninger og tilhørende forutsetninger, men vi er usikre på hvor mye det ville bedret kvaliteten på estimatene, da informasjonsgrunnlaget tross alt er ganske usikkert. Vi finner det derfor mer formålstjenlig å ha en transparent tilnærming, der målet er et rimelig tidsestimat for hver aldersgruppe som representerer en delsektor i NOCOM-modellen. Vi har foretatt forutsetninger som vi mener gir rimelig anslag for samlede tidsbruken for hver delsektor samlet. Mot analyser over tid kan det innvendes at gjennomsnittsalderen i aldersgruppene øker over tid, men viser på dette som et mindre problem, ettersom den digitale kompetansen i befolkningen også kan forventes å øke over tid.

tidsbruk forbundet med ekom privat, med unntak aldersgruppen 0 til 12 år, som har noe lavere tidsbruk. For å få fram variasjoner forbundet med ikke-personlig kommunikasjon over aldersgrupper har vi benyttet data på internettbruk fra Statistisk sentralbyrås mediebarometer. Vi har lagt gjennomsnittlig ekom-bruk i perioden 2016 til 2019 til grunn. Anslagene på tidsbruken for internett er sammen med befolkningstallene bruk til å splitte opp det samlede tidsbruk-estimatet våre respondenter for husholdningssektoren til estimater for hver aldersgruppe. Aldergruppene i norsk mediebarometer samsvarer ikke generelt med aldergruppene som utgjør delsektorer i NOCOM-modellen. Vi har derfor måttet foreta forutsetninger for hvordan aldersgruppene i NOCOM-modellen gjenspeiles i dataene fra norsk mediebarometer. Disse forutsetningene er redegjort for i tabell 4.1 under.²⁶

Tabell 4.1: Forutsetninger om hvordan dataene for tidsbruk på internett i norsk mediebarometer reflekterer forskjeller i tidsbruk forbundet med ikke-personlig kommunikasjon mellom aldersgrupper i NOCOM-modellen.

Delsektor i NOCOM-modellen	Forutsatt samsvar med norsk mediebarometer
Aldersgruppe 0 til 12 år	Delgruppen «0 til 2 år» sin tidsbruk settes lik null. Delgruppen «3 til 5 år» vektet basert på utvalgsgruppen «9 til 15 år» i norsk mediebarometer, fratrukket tidsbruk forbundet med undervisning. Delgruppen «6 til 12 år» vektet basert på utvalgsgruppen «9 til 15 år» i norsk mediebarometer. Merk at aldersgruppen «0 til 8 år» ikke er inkludert i norsk mediebarometer.
Aldersgruppe 13 til 18 år	Delgruppen «13 til 15 år» vektet basert på utvalgsgruppen «9 til 15 år» i norsk mediebarometer. Delgruppen «16 til 18 år» vektet basert på utvalgsgruppen «16 til 24 år» i norsk mediebarometer.
Aldersgruppe 19 til 34 år	Delgruppen «19 til 24 år» vektet basert på utvalgsgruppen «16 til 24 år» i norsk mediebarometer. Delgruppen «25 til 34 år» vektet basert på utvalgsgruppen «25 til 44 år» i norsk mediebarometer.
Aldersgruppe 35 til 66 år	Delgruppen «35 til 44 år» vektet basert på delgruppen «35 til 44 år» i norsk mediebarometer. Delgruppen «45 til 64 år» vektet basert på delgruppen «25 til 34 år» i norsk mediebarometer. Delgruppen «65 til 66 år» vektet basert på delgruppen «65 til 79 år» i norsk mediebarometer.
Aldersgruppe 67 til 74 år	Delgruppen «67 til 74 år» vektet basert på delgruppen «65 til 79 år» i norsk mediebarometer.
Aldersgruppe 75 år og eldre	Delgruppen «75 til 79 år» vektet basert på delgruppen «65 til 79 år» i norsk mediebarometer. Delgruppen «80 år og eldre» sin tidsbruk settes lik null. Merk at aldersgruppen «80 år og eldre» ikke er dekket av norsk mediebarometer.

Vekst i tidsbruk

I forbindelse med oppdateringen av NOCOM har vi oppdatert de årlige vekstparameterne for bruk med basis i informasjonen fra delkapittel 3.1. Mens vi tidligere opererte med flate vekstrater for personlig kommunikasjon og ikke-personlig kommunikasjon går vi nå over til delsektor-spesifikke rater. I dagens modellversjon av NOCOM beregnes imidlertid endringer effekter av elektronisk kommunikasjonstjenester primært på bakgrunn av arbeidstiden samlet for virksomheter og våkentid i fritiden for husholdninger. Verdsettingen skjer dermed primært ikke basert på tiden tjenestene brukes, hvilket vi vil komme nærmere inn på i delkapittel 4.2. Det er derfor ikke å forvente at små endringene i disse parameterne vil ha betydelig innvirkning på modellresultatene.

²⁶ Vi har valgt å se på flere år, fordi resultatene svinger litt år for år på grunn av endringer i utvalget. Vi valgt å stoppe ved fire år, da det ser ut til å være et tidsseriebrudd i deler av datasettet i 2015.

4.1.2 Substitusjon mellom tjenester for elektronisk kommunikasjon

Vi vil nå gjennomgå hvordan vi har utnyttet vår primære informasjonsinnsamling til å oppdatere forhold forbundet med substitusjon mellom ekom-tjenester i NOCOM-modellen og utføre de tilknyttede analysene i seksjon 3.2.3. Vi starter med å overordnet redegjøre for hvordan vi har oversatt de kvalitative svarene fra våre respondenter til kvantitative fordelinger. Deretter går vi inn på to mer spesifikke problemstillinger forbundet med håndtering av nødnettet og restkategorien for andre ekom-tjenester og avledning av rangeringer for viktighet for ulike aldersgrupper. Mot slutten av seksjonen gjør vi greie for beregninger av samlede diversjonsfaktorer, altså faktorer for substitusjon.

Overordnet om oversetning av kvalitative til kvantitative svar

I spørreundersøkelsen og under intervjuene har vi spurt respondentene om å rangere viktigheten av ekom-tjenester generelt og i forbindelse med substitusjon ved ulike former for tjenestebortfall på en kvalitativ skala med angivelser av alvorlighetsgrad (kjent som Likerts skala, jmfør Likert 1932). Vi har derimot vært avhengig av kvantitative fordelinger som reflekterer viktighet over ekom-tjenester i to sammenhenger. For det første ligger fordelingene til grunn for våre undersøkelser av substitusjonsmønstre og markedsandeler, som er gitt i seksjon 3.2.3. For det andre har fordelingene vært nødvendige for å kunne oppdatere NOCOM-modellen, basert på informasjonsinnhentingen. Hvordan vi har fått nyttiggjort svarene i vår primære informasjonsinnsamling, er redegjort for i det følgende. Vi har lent oss på konsumentteori når vi har oversatt de kvalitative svarene fra spørreundersøkelsene om viktigheten av og substitusjonsmønstre mellom ulike for ekom-tjenester til kvantitative fordelinger. Eksponentielle funksjoner utgjør en form for nyttefunksjoner for forbrukere av et gode, som er relativt enkelt å operasjonalisere og har vist seg å ha et visst empirisk belegg hva gjelder egnethet for approksimasjon (se Ben-Akiva og Lerman 1985 for en klassisk referanse på dette). I og med vektingen av ulike goder i seg selv og i forbindelse med substitusjon også angår brukernytte, vil slike funksjonsformer også kunne være egnet for vårt formål.

La oss se på elektronisk kommunikasjonstjeneste i i kontekst k . Totalt er det femten elektroniske kommunikasjonstjenester $i = \{1, \dots, 15\}$, der de fem første tjenestene er de konvensjonelle ekom-tjenester som utgjør fokus i vår spørreundersøkelse²⁷ og de ni neste er andre tjenester.²⁸ Konteksten sier noe om tjenesten viktighet i en delsektor for personlig kommunikasjon eller ikke-personlig kommunikasjon i seg selv, eller for substitusjonen fra en annen tjeneste som bortfaller i tilknytning til personlig kommunikasjon eller ikke-personlig kommunikasjon. Konteksten k er en kompakt måte å skrive tre forhold og kan skrives ut som $k = k(t, s, c)$. Her angir t hvilke tjenester som bortfaller (og ikke bortfaller) (med $t \in \{1, \dots, 2^{15}\}$), s reflekterer hvilken delsektor det dreier seg om (med $s \in \{1, \dots, 32\}$) og c indikerer hvilken kommunikasjonsform det er snakk om (personlig kommunikasjon eller ikke-personlig kommunikasjon med $c \in \{1, 2\}$).

Vi betegner de kvalitative svarene vi får for tjeneste i i kontekst k som $X_{k,i}$ med mulige verdier fra 0 til 5, der 0 tilsvarer irrelevant i spørreundersøkelsen og intervjuene, og 5 tilsvarer svært viktig. La videre $Y_{k,i}$ være vektingsfaktoren for tjeneste i i kontekst k , som

²⁷ De konvensjonelle tjenestene for elektronisk kommunikasjon i vår undersøkelse er «tale, fastnettet», «tale, kommersielle mobilnett», «SMS, kommersielle mobilnett», «bredbånd, fastnettet» og «bredbånd mobilnett».

²⁸ De ikke-konvensjonelle tjenestene for elektronisk kommunikasjon i vår undersøkelse er «tale, nødnettet», «SMS, nødnett», «tjenester, åpne radionett», «tjenester, lukkede radionett», «tjenester, lokalt fastnett», «telefaks, fastnettet», «tjenester, Nasjonalt Begrenset Nett», «tjenester, maritim radio» og «tjenester, flyradio».

den kvalitative scoren $X_{k,i}$ reflekterer. Under forutsetninger om en eksponentiell funksjonsform får vi:

$$(5.1) \quad Y_{k,i} = \exp(\beta X_{k,i}) - 1$$

Merk at tallet én er trukket fra i slutten av likning (5.1) for at vektingsfaktoren $Y_{k,i}$ skal bli null for respondenter som har svart at kommunikasjonstjeneste i er irrelevant i kontekst j (tilsvarende $X_{k,i} = 0$). β er en parameter som reflekterer hvor mye nytten av et gode øker i relativt til utgangspunktet ved å øke den kvalitative scoren for viktighet med en enhet. I intervjuene konfronterte vi intervjuobjektene med hvilke parameterverdier de mente best reflekterte den prosentvise fordelingen av viktigheten av elektroniske kommunikasjonstjenester for personlig og ikke-personlig kommunikasjon, basert på deres kvalitative svar (tilsvarende henholdsvis spørsmål 7 og 20 i spørreundersøkelsen). Respondentene ble vist fire alternative fordelinger mellom viktighetene av tjenestene basert på fire ulike parameterverdier for β , 0,25, 0,50, 1 og 2. Det store flertallet svarte 0,25. Noen svarte 0,5, men det kan også hende at noen hadde gått for lavere parameterverdier for β , om vi også hadde vist de tilhørende fordelingene. Respondentene var et lite hakk mer tilbøyelig til å velge en høyere parameterverdi for ikke-personlig kommunikasjon enn for personlig kommunikasjon, men forskjellene var små. Vi har derfor valgt 0,25 som verdi β i vår studie. Etter at verdiene for β er fastsatt vekt vi viktighetene av de ulike tjeneste i kontekst k mot hverandre, og ender med en relativ viktighet for tjeneste i , $\alpha_{k,i}$, målt i prosent:

$$(5.2) \quad \alpha_{k,i} = \frac{Y_{k,i}}{\sum_j^n Y_{k,j}}$$

Merk at $m_{k,i}$ kan tolkes som tjeneste i sin markedsandel i kontekst k . Det skal sies at valget av β -verdier har mindre betydning når vi aggregerer styrkeforholdet mellom de elektroniske kommunikasjonstjenestene opp fra individnivå til delsektornivå. Dette skyldes at forskjeller på individnivå tenderer å utjevnes når man legger sammen mange svar. Vi har også testet ut alternative funksjoner for $Y_{k,i}$ av $X_{k,i}$, inkludert ulike polynomer. Også forskjellene i fordelingene generert i valget mellom disse funksjonsformene tenderer til å viskes bort nå vi aggregerer tallene opp til delsektornivå.

Håndteringen av nødnett og andre ekom-tjenester

Enkelte av respondentene bruker flere ekom-tjenester i annet-kategorien. Vi har fått indikasjoner på viktigheten av disse de ulike deltjenestene gjennom i annet-kategorien gjennom intervjuer med beredskapssektoren (jamfør delvedlegg A.2) og til en viss grad samsvaret mellom rangeringene av viktigheten og kommentarfeltet for andre ekom-tjenester i spørreskjemaet. Denne informasjonen tyder på at respondentene har tendert til å sette viktighetsscoren for restkategorien samlet basert den viktigste tjenesten.

Basert på intervjuene mot beredskapsorganisasjoner har vi anslått $X_{k,i}$ i annet-kategorien for personlig kommunikasjon i form av tale i nødnett, SMS i nødnett og øvrige tjenester. Når det gjelder personlig kommunikasjon, anslås denne fordelingen å være $\{a; b; c\}$ på observasjonsnivå for brukere av både nødnett og en annen tjeneste i rest-kategorien. For disse respondentene finner vi viktigheten av tale i nødnett, SMS i nødnett og den øvrige tjenesten ved å multiplisere vi viktighetsscoren fra vår primære informasjonsinnsamling med henholdsvis tilhørende viktighetsfaktor, henholdsvis

$\left\{ \frac{a}{\max(a,b,c)}; \frac{b}{\max(a,b,c)}; \frac{c}{\max(a,b,c)} \right\}$. I tilfeller der fire eller flere tjenester i annet-kategorien er i bruk, tillegges de ytterligere tjenestene verdier for $X_{k,i}$ lik $\frac{1}{\max(a,b,c)}$ multiplisert med annet-scoren multiplisert i skjemaet. I praksis anslår vi gjennom intervjuene at $\{a; b; c\} = \{3.8333; 1.8333; 3,4\}$ for generell viktighet for personlig kommunikasjon og at $\{a; b; c\} = \{4; 3.1667; 4.6\}$ for viktigheten i substitusjon i personlig kommunikasjon.

Vi bruker samme vektingsfaktor når kun nødnettet er i bruk i annet-kategorien (der $c = 0$). I tilfeller der flere tjenester i annet-kategorien er i bruk, men ikke nødnettet, tar vi utgangspunkt i den samme vektingskalaen som over, der hver ytterligere tjeneste tillegges den høyeste ledige vektingscoren. For personlig kommunikasjon innebærer det at den første tjenesten tillegges en score for $X_{k,i}$ tilsvarende det respondenten oppgir for viktigheten av andre tjenester i spørreskjemaet. Deretter tillegges den andre tjenesten, den tredje tjenesten og hver ytterligere tjeneste i annet-kategorien utover disse en viktigscore lik produktet mellom scorene respondenten har oppgitt for annet-kategorien og henholdsvis $\frac{3,4}{3.8333}$, $\frac{1.8333}{3.8333}$ og $\frac{1}{3.8333}$ for generell viktighet og $\frac{4}{4.6}$, $\frac{3.1667}{4.6}$ og $\frac{1}{4.6}$ for viktighet i forbindelse med substitusjon.²⁹

Vi har ikke fått våre respondenter til å oppgi en tilsvarende rangering for ikke-personlig kommunikasjon som for personlig kommunikasjon. Dette skyldes at ingen av dem benyttet både SMS i nødnettet og øvrige tjenester i annet-kategorien for personlig kommunikasjon. Følgelig vekter vi tjenestene innen annet-kategorien for ikke-personlig kommunikasjon tilsvarende som vi gjør for tjenestene for annet-kategorien for personlig kommunikasjon når nødnett ikke er i bruk. Vi starter må tillegge tjenestene de relative scorene fremskaffet i tilknytning til personlig kommunikasjon, uten å bry oss om hvilken tjeneste som får hvilken score. Implisitt lar vi dermed SMS i nødnettet telle likt som hver av de øvrige tjenestene i annet-kategorien når begge deler i bruk. Deretter aggregeres resultatscorene for $X_{k,i}$ opp via likningen for $Y_{k,i}$ i likning (5.1), før tilbake til en gjennomsnittlig score for $X_{k,i}$ som tillegges hver av tjenestene i annet-kategorien. Merk at selv om dette innebærer at SMS i nødnettet for hver respondent blir veid likt som hver av de øvrige aktive tjenestene i annet-kategorien når begge deler er i bruk, vil vektingen av tjeneste bli annerledes etter aggregering, da mange av respondentene ikke benytter en av delene. Tale i nødnettet er ikke relevant for ikke-personlig kommunikasjon og ses derfor bort i fra.

Avledning av rangeringer for viktighet over aldersgrupper i husholdningssektoren

Vi har ikke mottatt svar for hver av aldersgruppene (som utgjør delsektorene innad i husholdningssektoren i NOCOM-modellen) i intervjuene. Respondentene har imidlertid oppgitt forskjeller i viktigheten for en aldersgruppe fra det aggregerte svaret for bruken generelt og for substitusjon, både når det gjelder personlig og ikke-personlig kommunikasjon. Forskjellene for aldersgruppene oppgis på en viktighetsskala fra mye mindre viktig (-3) til lik viktighet (0) og videre til mye mer viktig (3). I tillegg kunne respondentene oppgi at en tjeneste er irrelevant for en aldersgruppe. Vi henviser til delvedlegg A.2 for detaljer om spørsmålene.

²⁹ Merk at rekkefølgen i annet-kategorien utover nødnett blir uvesentlig, fordi vi går ikke inn på hvor viktige de ulike tjenestene i annet-kategorien er i forhold til hverandre. En alternativ tolkning her er at viktigheten av tjenestene i annet-kategorien kan aggregeres opp via $Y_{k,i}$ i likning (5.1), for deretter å spres likt over øvrige tjenester i annet-kategorien.

Likert-rangeringene av viktighet (reflektert ved $X_{k,i}$) for hver aldersgruppe er utledet ved å ta utgangspunktet i svarene oppgitt for hver aldersgruppe og deretter benytte avviksscorene til å korrigere svarene. I de tilfellene der respondentene har oppgitt at en ekom-tjeneste er irrelevant for en aldersgruppe, (hvilket i praksis dreier seg om den yngste aldersgruppen i vårt tilfelle,) har vi satt viktighetsscoren for vedkommende aldersgruppe lik null. Likert-rangeringene av viktighet (reflektert ved $X_{k,i}$) er begrenset til å måtte være i intervallet 0 til 5. I praksis har imidlertid ikke denne bekransningen hatt noen betydning, siden respondentene kun rapporterte ingen, små og moderate forskjeller i viktighet av ekom i ulike sammenhenger mellom aldersgrupper.

Beregning av diversjonsfaktorer

I NOCOM-modellen ligger det inne hvordan bortfall av ulike ekom-tjenester påvirker den samlede personlige kommunikasjonen og ikke-personlige kommunikasjonen i ulike sektorer. Dette reflekteres i faktorer for substitusjon – såkalte diversjonsfaktorer. La $D_{k(t,s,c)}$ være substitusjonsfaktoren i kontekst k , der t angir hvilke tjenester som bortfaller, s angir hvilken delsektor det er snakk om og c angir kommunikasjonsform (personlig eller ikke-personlig kommunikasjon). Denne kan regnes ut som:

$$(5.3) \quad D_{k(t,s,c)} = \sum_{i=1}^{n=15} \alpha_{k(t,=\text{ingen utfall},s,c),i} (1 - \delta_i \gamma_{k(t,s,c),i})$$

der $\alpha_{k(t,=\text{ingen},s,c),i}$ er markedsandel for tjeneste i for kommunikasjonsform c i sektor s ved fravær av tjenestebortfall i ekom, δ_i er en dummy som er 1 i tilfeller der tjeneste i bortfaller og 0 ellers, og $\gamma_{k(t,s,c),i}$ er en variabel som reflekterer hvor mye som bortfaller av tjeneste i ved kontekst k .

Tjenesteutfallet i ekom $\gamma_{k(t,s,c),i}$ av tjeneste i i kontekst k er i utgangspunktet oppgitt direkte fra respondentene, men skaleres opp for hver tjeneste når flere tjenester bortfaller samtidig. Formelt tilsvarer dette:

$$(5.4) \quad \gamma_{k(t,s,c),i} = \gamma_{k(t,=\text{ingen},s,c),i} \frac{\gamma_{k(t,=\text{ingen utfall},s,c),i} + \sum_{j=1}^{n=15} \alpha_{k(t,=\text{utfall i tjeneste } i,c),j}}{\gamma_{k(t,=\text{ingen utfall},s,c),i} + \sum_{j=1}^{n=15} \alpha_{k(t,=\text{utfall i tjeneste } i,c),j} * D_j}$$

Basert på disse beregningene oppnår vi to matriser for hvordan ulike kombinasjoner av tjenestebrudd virker inn på forsyningen av personlig- og ikke-personlige ekom-tjenester. Disse matrisene benyttes direkte inn i NOCOM-modellen.

4.1.3 Ringvirkninger fra tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon

Per nå finner vi ikke et empirisk grunnlag for å prissette flere ringvirkninger i NOCOM-modellen eller inkludere dem i den kvalitative beregningsmodulen for ikke-prissette effekter. De mest aktuelle ringvirkningene er føyd til sjekklisten for ikke-prissette effekter, som brukere av NOCOM-modellen må vurdere selv, jamfør seksjon 4.2.3.

4.1.4 Andre oppdateringer

I tillegg til modelloppdateringene forbundet med dette oppdraget har vi foretatt to oppdateringer i modellen. Disse er implementert i alle scenariokjøringene. Den første er at årlig populasjonsvekst er nedjustert fra 0,6 til 0,5 prosent årlig i tråd med Statistisk sentralbyrås oppdaterte befolkningsprognoser på kort sikt (Gleditsch, Thomas og Syse

2020). Den andre endringen er at Sivilforsvaret er flyttet fra offentlig administrasjon til offentlig beredskap. Begge oppdateringene er implementert i modellkjøringene utført i forbindelse med delkapittel 4.2, både i den nye og gamle modellversjonen.

4.2 Betydning av oppdatert parameterfastsettelse for modellens resultater

For å teste innvirkningen av endringene foretatt i NOCOM-modellen har vi gjennomført fire test caser med proto-versjonen og den oppdaterte versjonen av modellen. Samtlige caser vedrører et tjenestebrudd for elektronisk kommunikasjon i hele Norge i 36 timer over to hverdager, der bruddet starter klokka tolv den første dagen. Merk at ekom-brudd blir gradvis mer alvorlige med mulige terskelverdier for mer alvorlig konsekvenser etter fire timer tolv timer og 24 timer.

I to av casene angår tjenestebruddet et komplett utfall i fastnettet med den konsekvens at bredbånd og tale i dette nettet faller ut. De to andre casene omhandler et komplett utfall i mobile nett inkludert kommersielle mobile nett og nødnettet. Dermed faller tale, SMS og data ut i de kommersielle mobile nettene, mens tale og SMS faller ut i nødnettet. For hvert av typen nett som faller ut, gjennomfører vi en kjøring for på våren i 2021 og en kjøring på våren i 2031. I alle tilfeller er 2021 valgt som analyseår, som ligger til grunn for fastprisjustering av kroneverdi og diskontering.

Utvalget av casene er foretatt for å oppnå en best mulig forståelse av hvordan oppdateringen av hvordan substitusjonsmatrisen og vekstratene for bruk påvirker modellresultatene. Virkningen av substitusjonsmatrisen studeres ved å sammenlikne resultatene fra kjøringene for en enkelt case ved bruk av de to modellversjonene. Betydningene av vekstratene kan identifiseres ved å sammenlikne hvordan effektene har endret seg fra våren 2021 til våren 2031 i de to casene.

4.2.1 Bruk og avhengighet av elektronisk kommunikasjon

I NOCOM-modellen verdsettes elektronisk kommunikasjon primært ut i fra tidsmessige verdsettelsesfaktorer. Vekst i bruken har ikke så mye å si i seg selv, med mindre man ikke samtidig lar det påvirke verdsettelsesfaktorene per bruk. Dette ble også resultatene fra våre kjøringene som bare viste relativt marginale forskjeller i vekst mellom de to modellversjonene når vi beveget oss fram i tid.

Det er grunn til å tro at økt tidsbruk på elektronisk kommunikasjon og videre digitalisering og automatisering innebærer at bortfall av de tilhørende tjenestene blir mer kritisk. Digitalisering og automatisering kan også gi ytterligere tidsbesparelser, som er aspekt som kommer inn i modellens verdsetting. Samtidig er det også grunn til å tro at større økninger i tidsbruk ofte også innebærer lavere marginalnytte av tidsbruken. I tråd med prognosene i Perspektivmeldingen fra Finansdepartementet (Meld. St. 29 2016–2017) har vi allerede lagt inn i NOCOM-modellen en produktivitetsvekst på 0,8 prosent.

En stor litteratur har vokst fram i tilknytning til utfordringene forbundet med å identifisere veksteffekter av informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Det har gitt opphav til det såkalte Solow-paradokset, som går ut på at digitaliseringen ikke synes nevneverdig i produktivitetsstatistikken. I senere år har det kommet flere viktige bidrag som finner vekstimpulser fra IKT. Disse effektene er imidlertid ofte nokså moderate, og det er fortsatt

mange studier som ikke finner noen vekstimpulser.³⁰ Dette taler klart imot å legge inn høye verdier for selve verdsettingsfaktorene basert på folks forventinger om høy vekst i fremtiden.

Vi vet fra før av at bruksveksten knyttet til ekom ikke har økt spesielt mye i senere år i forhold til tidligere år. I den tidligere modellversjonen lå vi inne med flate årlige vekstrater for bruk på 0,5 prosent for personlig kommunikasjon og 1,5 prosent for ikke-personlig kommunikasjon. De nye årlige vekstratene ligger i landet omkring tre til fire prosent med en tendens til svakt høyere rater for personlig kommunikasjon enn for ikke-personlig kommunikasjon. Med dette som bakteppe fremstår det altfor aggressivt å bruke disse ratene til å øke verdsettingskoeffisientene tilsvarende. Videre kan det være at respondenterne er en smule optimistiske og at corona-pandemien kan ha bidratt til optimismen.

Samtidig erkjenner vi at man ved økt bruk i prinsippet skulle kunne vente noe høyere verdi av elektronisk kommunikasjon enn det modellkjøringene tilsier. Økt bruk av elektronisk kommunikasjon kan også bidra til at infrastrukturen blir mer kritisk for enkelte bruke, uten at det reflekteres tilsvarende i produktivitetsimpulser. Likevel er det grunn til å anta at nytten av ytterligere ekom-bruk er avtakende med bruksomfanget.

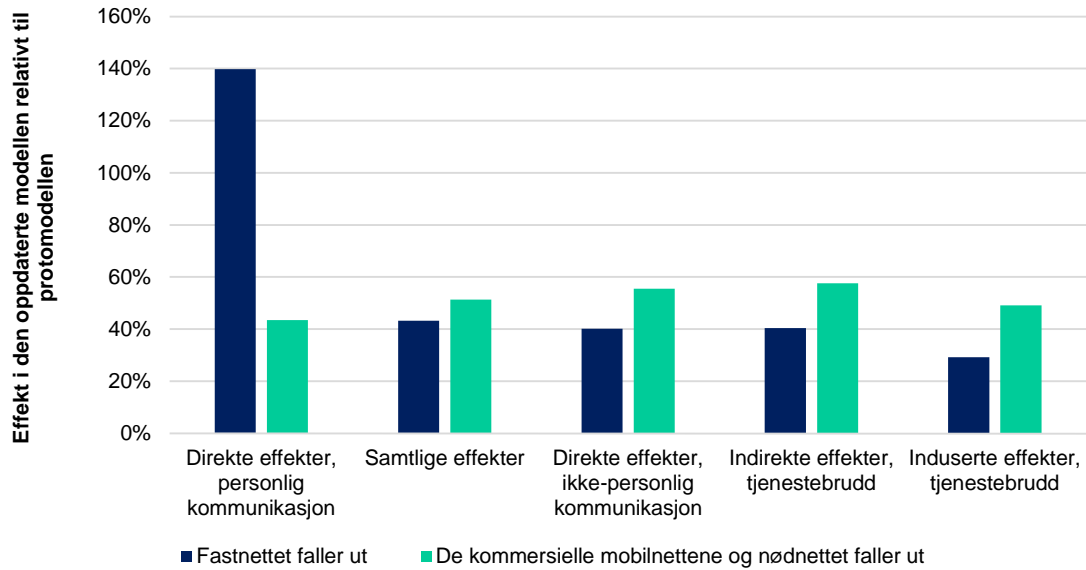
I den oppdaterte NOCOM-modellen har vi lagt inn de nye vekstratene for bruksomfang. Dette har imidlertid lite å si for de nåværende modellresultatene, ettersom verdsettingen primært skjer basert på verdikoeffisienter per time og mindre forskjeller i vekst i brukerintensitet tillegges mindre betydning. Alt i alt mener vi at det vil være fornuftig med en forsiktig tilnærming, der vi lar vekst i bruk kun få små effekter på resultatene i neste modellversjon. Dette er like fullt et tema som godt kan følges opp i en kommende verdsettingsstudie for elektronisk kommunikasjon, både når det gjelder datainnsamling og modellering.

4.2.2 Substitusjon mellom tjenester for elektronisk kommunikasjon

De mest omfattende analysene i denne studien angår substitusjon mellom elektroniske kommunikasjonstjenester. Hovedfunnet i oppdateringen er at den oppdaterte modellen impliserer vesentlig lavere effekter enn den tidligere proto-versjonen av modellen. Dette fremgår av figur 4.1.

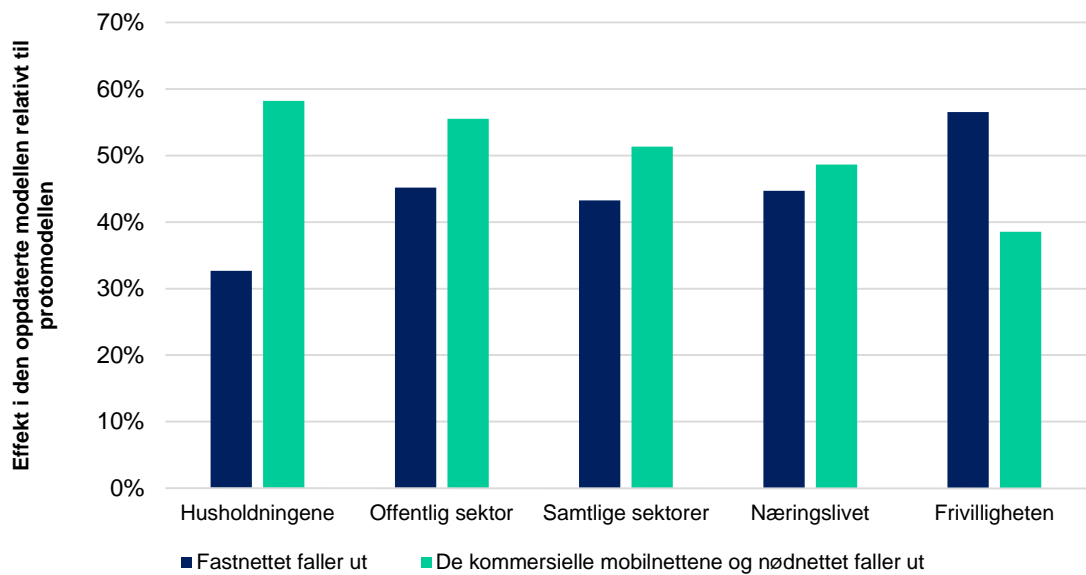
Grunnen er at informasjonsinnsamlingen har avslørt at det generelt er sterkere substitusjon mellom de ulike ekom-tjenestene enn hva som lå inne i den tidligere modellversjonen. Unntaket er direkte effekter forbundet med personlig kommunikasjon i fastnettet, som viser seg å ha vært av undervurdert betydning i den opprinnelige modellversjonen, gitt vår informasjonsinnsamling. Samlet sett verdsettes bortfallet av ekom i fastnettet og mobilnettene i scenariokjøringen i den nye modellversjonen til henholdsvis 43 prosent og 51 prosent av verdiene implisert av den gamle modellversjonen. Også med unntak av direkte effekter forbundet med personlig kommunikasjon har substitusjonen vært undervurdert mer i fastnettet enn i mobilnettene.

³⁰ Se for eksempel Brynjolfsson and Yang 1996, Triplet 1999, Gordon 2000 and 2010, Holmen og Maurseth 2020 eller Maurseth 2020 for oversikter i forskningslitteraturen, eller Maurseth, Holmen og Løge 2015, Holmen med flere 2015 Rybalka og Skjerpen 2015 for populærvitenskapelige oversikter.



Figur 4.1: Relative endringer i resultatene fra NOCOM-modellen fra kjøring med den gamle til den nye protomodellen, fordelt over effekttyper.

I figur 4.2 har vi belyst hvor endringene i substitusjonsmatrisen slår ut på modellresultatene over hovedsektorer. Vi ser at endringene i modellresultatene etter parameteroppdateringen jevnt over er større ved bortfall av fastnettet enn ved bortfall av mobilnettene. Særlig i husholdningssektoren er forskjellene store. Unntaket er frivillighetssektoren, som tross alt er en relativt liten sektor målt i økonomisk aktivitet.



Figur 4.2: Relative endringer i resultatene fra NOCOM-modellen fra kjøring med den gamle til den nye protomodellen, fordelt over sektorer.

4.2.3 Ringvirkninger av tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon

I denne studien har vi ikke modellert inn nye former for ringvirkninger i NOCOM, da grunnlaget for å gjøre dette vurderes til å være for tynt. I stedet er effektene nevnt i listen med virkninger brukere av NOCOM-modellen anbefales å ta en kvalitativ vurdering av. Til

sammen er fire former for effekter føyd til denne listen basert på vår informasjons-innsamling, jamfør tabell 4.2 under. Vi referer til delkapittel 3.3 for mer om informasjonsgrunnlaget som ligger bak identifisering av disse ringvirkningene.

Vi skiller fortsatt mellom ringvirkninger gjennom effekter direkte relatert til tjenestebruddet (direkte virkninger), leverandørkjeden (indirekte virkninger), endret atferd (induserte virkninger) og endret markedstruktur (katalytiske virkninger). I tillegg angir ringvirkningens orden hvor mange ledd det er mellom den som rammes og selve bruddet.

Tabell 4.2: Oversikt over ringvirkninger tilføyd NOCOM-modellens sjekkliste for ringvirkninger som anbefales å vurderes kvalitativt, basert på denne studiens informasjonsinnsamling.

Delsektor	Type virkning	Beskrivelse av ringvirkningen
Alle sektorer til overnatting og eiendom	Indusert effekt, andre orden	Større reisebehov på kort sikt med tilhørende positive effekter for reiselivet, men muligens negativ impulser på kundegrunnlag på lang sikt. Muligheten for å benytte reiselivs-apper bortfaller.
Alle sektorer til ikke-IKT-avhengig transport	Indusert effekt, andre orden	Postgang som substitutt for langvarig bortfall av elektronisk kommunikasjon
Næringslivet, offentlig sektor og frivillighetssektoren til offentlig administrasjon	Indusert effekt, andre orden	Rapportering fra virksomheter til offentlig sektor rammes.
Alle sektorer til alle sektorer	Indirekte og induserte effekter, andre og høyere orden	Effekter på kunder og leverandører (<i>fra før av bare unntaksvis modellert inn</i>)

Vi erkjenner like fullt at noen av effektene avdekket gjennom vår informasjonsinnsamling, kan ha en viss betydning, særlig ved lengre brudd. Dette inkluderer eventuelle effekter på postgangen og primærreiselivet representert ved overnatting og servering. Effekter på innrapportering til det offentlige kan også ha en viss betydning. Vi foreslår at verdsettingene av disse ringvirkningene følges opp i en eventuell verdsettingsstudie for elektronisk kommunikasjon. I prinsippet vil det også mulig å benytte en regionaløkonomisk likevektsmodell til å beregne eventuelle netto ringvirkninger gjennom verdikjeden som ikke er fanget opp av modellen. Som vi diskuterte i delkapittel 3.3 vil forskjellen mellom brutto- og nettoeffekter – altså før og etter at man har tatt hensyn til at produksjonsressursene har alternative anvendelser – være mindre når konsekvenser av forsinkede leveranser er stor og nærliggende produktive anvendelser er begrensede. Det bør imidlertid ligge et solid empirisk grunnlag til grunn for å inkludere slike virkninger i modellen, ettersom Finansdepartementet (2014) og Direktoratet for økonomistyring (2018) generelt ikke anbefaler å inkludere nettoringvirkninger i nytte-kostnadsanalyser.

Verdiene som er lagt inn for ringvirkninger i NOCOM-modellen er nokså konservative. Dette leder til at indirekte virkninger tillegges relativt lav vekt sammenliknet med direkte virkninger i den nåværende modellversjonen. Når modellens verdsettingsparametere er hevet til en viss standard, kunne man alternativt operere med det samlede anslaget for de direkte effektene som et konservativt anslag som ligger nært anslag i kost-nytte-vurderinger. Videre ville de mer usikre indirekte effektene kunne legges til om man var interessert i et anslag på å fange totaleffekten. Vår anbefaling vil i alle tilfelle ikke være å legge inn nye betydelige ringvirkninger inn i modellen uten et bedre empirisk fundament.

Selv om det er utenfor dette oppdragets mandat å dokumentere innholdet i NOCOM-modellen (se Holmen 2018), finner vi det hensiktsmessig å gi en oversikt over hvilke andre

og høyere orden ringvirkninger som allerede har vært lagt inn i modellen, jamfør tabell 4.3. I tillegg rammes alle delsektorer i modellen av direkte virkninger ved utfall i ekom.

Tabell 4.3: Oversikt over andre og høyere ordens ringvirkninger av tjenestebrudd i elektronisk kommunikasjon som var modellert inn i den tidligere versjonen av NOCOM-modellen.

Delsektor	Type virkning	Håndtering	Beskrivelse av ringvirkningen
Telekom til alle sektorer	Indirekte effekt, andre orden	Prissatt, modul for ringvirkninger	Inntekter fra ekom-nett
Alle sektorer til finans	Indirekte effekt, andre orden	Prissatt, modul for ringvirkninger	Utfordringer med finansielle transaksjoner
Husholdninger til husholdninger	Indusert effekt, andre orden	Prissatt, modul for ringvirkninger	Når ikke andre personer privat
Husholdninger til netttaktører	Indusert effekt, andre orden	Prissatt, modul for ringvirkninger	Reduserte annonseinntekter
IKT-intensiv transport til transportintensive næringer	Indusert effekt, andre orden	Prissatt, modul for ringvirkninger	Bortfall av jernbane og luftfart
Næringslivet til offentlig administrasjon	Indusert effekt, andre og høyere orden	Prissatt, modul for ringvirkninger	Effektivitetskostnad forbundet med skattetjenestene
Offentlig sektor til husholdningssektoren	Indusert effekt, andre orden	Prissatt, modul for ringvirkninger	Svekkede offentlig administrative tjenester for innbyggere
Transportnæringene til offentlig administrasjon	Indusert effekt, høyere orden	Prissatt, modul for ringvirkninger	Trafikkostnader forbundet med miljø og sikkerhet
Telekom og feltbaserte tjenester	Indusert effekt, andre orden	Prissatt, modul for infrastruktur	Kostnader forbundet med investeringer, drift og reparasjoner av infrastruktur
Husholdninger til husholdninger	Indusert effekt, andre orden	Ikke-prissatt Likert-rangering	Svekket trygghetsfølelse i nærområdene
Alle sektorer til telekom	Katalytisk effekt, andre orden	Ikke-prissatt Likert-rangering	Konkurranservedrivning fra telekom-leverandører med brudd
Transportintensive næringer til ikke-IKT-intensiv transport	Indusert effekt, andre orden	Ikke-prissatt, sjekklister	Mer bruk av og omlegging i fysiske transporttjenester
Offentlig beredskap til offentlig beredskap	Indusert effekt, andre orden	Ikke-prissatt, sjekklister	Svekket kontroll over strategisk viktige områder og infrastruktur
Alle sektorer til offentlig administrasjon	Katalytisk effekt, andre orden	Ikke-prissatt, sjekklister	Merkostnader knyttet til å nå distriktpolitiske målsetninger
Husholdningssektoren til husholdningssektoren	Indusert, andre orden	Ikke-prissatt, sjekklister	Svekket trygghetsfølelse i ulike deler av landet som følge av mediedekning
Telekom til alle sektorer	Indusert effekt, andre orden	Ikke-prissatt, sjekklister	Virkninger på ekom-tjenester annet enn tale, SMS og data i fastnettet, nødnettet og de kommersielle mobilnettene

4.2.4 Andre anbefalinger for videreutvikling av NOCOM-modellen

Den største svakheten i dagens parameterfastsettelse i NOCOM-modellen er forbundet med modellens parametere for enhetsverdsetting, og hvordan disse varierer over delsektorer, kommunikasjonsgoder og varigheten på utfallet. Vi anbefaler derfor at det gjennomføres verdsettingsstudie for elektronisk kommunikasjon som et neste ledd i å heve modellens parameterkvalitet. Per i dag benytter modellen kombinasjoner av åtte ulike verdsettningemetoder, avhengig av delsektorer. Andre områder der kvaliteten på parameterfastsettelsen bør heves er knyttet til graderte brudd og variasjoner i delsektorenes aktivitetsnivå over tid på året og døgnet. Den håndterer like fullt svingninger i aktivitetsnivå over tid på en sofistikert måte. Det er også et betydelig potensial for å videreutvikle infrastrukturmodulen, som i dagens modellversjon er langt enklere modellert enn modul for prissatte effekter av tjenestebrudd.³¹

Selve modelleringen av mekanismene forbundet med ekom-utfall i NOCOM-modellen er relativt kompleks og fanger de viktigste samfunnsøkonomiske virkningene ved utfall i ekom. Ettersom et modellkrav fra Nkoms side er at NOCOM skal være en Excel-modell, vil den måtte beregne nettoringvirkninger gjennom multiplikatorer uten at de generelle likevektsmekanismene modelleres direkte. Dagens NOCOM-modell inneholder et relativt kompleks og presist datasett med volumtall for alle modellens delsektorer over alle landets kommuner. Selv om volumtallene jevnlig bør oppdateres og ikke er like presise for alle delsektorer, vurderer vi parameterfastsettelsen på volumsiden som relativt sterk. Modellen innbefatter også en del tidsavhengige parametere som har solid forankring i standardforutsetninger benyttet i samfunnsøkonomisk analyse, blant annet knyttet til diskontering, generell inflasjon, volumvekst, produktivitetsvekst (se Finansdepartementet 2014, Meld. St. 29 2016–2017 og Direktoratet for økonomistyring 2018 og Gleditsch, Thomas og Syse 2020). Vi henviser Holmen med flere (2018) for flere detaljer om NOCOM-modellen.

³¹ NOCOM-modellen består av fire beregningsmoduler – en modul for direkte effekter av tjenestebrudd, en modul for håndteringen av infrastrukturens side, en modul for andre og høyere ordens ringvirkninger og en for ikke-prissatte effekter av tjenestebrudd. I tillegg innbefatter NOCOM-modellen en input-modul og en output-modul (Holmen med flere 2018).

Referanser

- Analysys Mason (2019). Business survey 2019: UK country report, October 2019.
- Analysys Mason (2020). COVID-19-related efficiency efforts should not prevent operators from investing in long-term value creation, July 2020.
- Andersson, K., Foros, Ø., & Steen, F. (2009). Text and voice: Complements, substitutes or both?. *Industrial and Corporate Change*, 18(6), 1231-1247.
- Arnold, R., Schneider, A., & Hildebrandt, C. (2016). All communications services are not created equal—Substitution of OTT communications services for ECS from a consumer perspective. Available at SSRN 2756395.
- Baharuddin, R., Singh, D., & Razali, R. (2013). Usability dimensions for mobile applications—a review. *Res. J. Appl. Sci. Eng. Technol*, 5(6), 2225-2231.
- Barth, A. K., & Heimeshoff, U. (2014). What is the magnitude of fixed–mobile call substitution? Empirical evidence from 16 European countries. *Telecommunications Policy*, 38(8-9), 771-782.
- Bath, N., Cappelen, Å., Skjerpen, T., Todsén, S., & Åbyholm, T. (2015). Levetid og verdifall på varige driftsmidler. Statistisk sentralbyrå, Rapport 2015/9.
- Ben-Akiva, M. & Lerman, S. R. (1985). *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Briglaue, W., Schwarz, A., & Zulehner, C. (2011). Is fixed-mobile substitution strong enough to de-regulate fixed voice telephony? Evidence from the Austrian markets. *Journal of Regulatory Economics*, 39(1), 50-67.
- Brynjolfsson, E., & Yang, S. (1996). Information Technology and Productivity: A Review. *Advances in computers*, 1, 179.
- Cardona, M., Schwarz, A., Yurtoglu, B. B., & Zulehner, C. (2009). Substitution between DSL, cable, and mobile broadband Internet services. In *Telecommunication Markets* (pp. 95-111). Physica, Heidelberg.
- Caves, K. W. (2011). Quantifying price-driven wireless substitution in telephony. *Telecommunications Policy*, 35(11), 984-998.
- Deloitte (2016). *The Economic Impact of Disruptions to Internet Connectivity. A report for Facebook*. October 2016.
- Direktoratet for økonomistyring (2018). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.
- Dynes, S., Johnson, M. E., Andrić, E., & Horowitz, B. (2007). Economic costs of firm-level information infrastructure failures. *The International Journal of Logistics Management*.
- Economides, N., Seim, K., & Viard, V. B. (2008). Quantifying the benefits of entry into local phone service. *the RAND Journal of Economics*, 39(3), 699-730.
- Esselaar, S., & Stork, C. (2005). Mobile cellular telephone: Fixed-line substitution in sub-Saharan Africa. *The Southern African Journal of Information and Communication*, 2005(6), 64-73.
- Falch, M., & Henten, A. (2018). Universal service in a digital world: The demise of postal services.
- Finansdepartementet (2014). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. Rundskriv R., Nr. R-109/14. Vår ref. 13/5240-27, Dato 30.04.2014*.
- Flügel S., Fearnley, N., Toner J.P. (2018) What factors affect cross modal substitution – Evidences from the Oslo Area, *International Journal of Transport Development and Integration* 2(1):11-29.

- Garbacz, C., & Thompson Jr, H. G. (2007). Demand for telecommunication services in developing countries. *Telecommunications policy*, 31(5), 276-289.
- Gerpott, T. J. (2010). Impacts of mobile Internet use intensity on the demand for SMS and voice services of mobile network operators: An empirical multi-method study of German mobile Internet customers. *Telecommunications Policy*, 34(8), 430-443.
- Gerpott, T. J., & Meinert, P. (2016). The impact of mobile Internet usage on mobile voice calling behavior: A two-level analysis of residential mobile communications customers in Germany. *Telecommunications Policy*, 40(1), 62-76.
- Gleditsch, R.F, Thomas, M. J., & Syse, A. (2020). Nasjonale befolkningsframskrivninger 2020. Modeller, forutsetninger og resultater. Tall som forteller. Rapporter 2020/24, Statistisk sentralbyrå.
- Gordon, R. J. (2000). Does the "new economy" measure up to the great inventions of the past? *Journal of economic perspectives*, 14(4), 49-74.
- Gordon, R. J. (2010). Revisiting US productivity growth over the past century with a view of the future (No. w15834). National Bureau of Economic Research.
- Grzybowski, L. (2014). Fixed-to-mobile substitution in the European Union. *Telecommunications Policy*, 38(7), 601-612.
- Grzybowski, L., & Pereira, P. (2008). The complementarity between calls and messages in mobile telephony. *Information Economics and Policy*, 20(3), 279-287.
- Halse, A.H., Mjøsund, C.S., Killi, M., Flügel, S., Jordbakke, G.N., Hovi, I.B., Kouwenhoven, M., & De Jong, G. (2018). Bedrifters verdsetting av raskere og mer pålitelig transport. Den norske verdsettingsstudien for godstransport 2018, TØI rapport 1680/2019.
- Holmen, R. B., Christiansson, M., Lie, H. W., Thune-Larsen, H., & Jordbakke, G. N. (2018). Dokumentasjon av NOCOM – En modell for samfunnsøkonomiske konsekvenser av bortfall av Ekom, Analysys Mason og Transportøkonomisk institutt, desember 2018.
- Holmen, R. B., & Maurseth, P. B. (2020). Productivity Impulses from Broadband: Causality and Heterogeneity in Broadband Quality. Chapter 7 in *Productivity and Mobility* by Holmen, R. B. (2020). A dissertation submitted to BI Norwegian Business School for the degree of PhD. PhD specialization: Economics.
- Holmen, R. B., Maurseth, P. B., Theie, M. G., Gierløff, C., & Løge, T. H. (2015). IKTs bidrag til økt verdiskaping i norsk næringsliv og det offentliges rolle som fasilitator for vekst frem mot 2020. Underlagsrapport til Digital Agenda. Menon Publikasjon Nr. 36/2015.
- Hansen, W., Hovi, I. B., & Veisten, K. (2014). Logistics costs in Norway: comparing industry survey results against calculations based on a freight transport model. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 17(6), 485-502.
- Hyun, M. Y., Lee, S., & Hu, C. (2009). Mobile-mediated virtual experience in tourism: concept, typology and applications. *Journal of Vacation Marketing*, 15(2), 149-164.
- Karacuka, M., Haucap, J., & Heimeshoff, U. (2011). Competition in Turkish mobile telecommunications markets: Price elasticities and network substitution. *Telecommunications Policy*, 35(2), 202-210.
- Karanasios, S., & Burgess, S. (2008). Tourism and Internet adoption: a developing world perspective. *International Journal of Tourism Research*, 10(2), 169-182.
- Kennedy-Eden, H., & Gretzel, U. (2012). A taxonomy of mobile applications in tourism.
- Kim, Y., Telang, R., Vogt, W. B., & Krishnan, R. (2010). An empirical analysis of mobile voice service and SMS: a structural model. *Management Science*, 56(2), 234-252.
- Kvalbein, A., Lie H. W., Eilertsen, E., & Holmen, R. B. (2017). Anvendelse av sentergap og beskyttelsesbånd i 700-MHz-båndet. Utarbeidet for Samferdselsdepartementet. Nexia-rapport nr. 2/2017. Menon-publikasjon nr. 32/2017.
- Kvalbein, A., Lie H. W., & Holmen, R. B. (2017). Anvendelse av 700 MHz-båndet. Samfunnsøkonomisk analyse. Utarbeidet for Nasjonal kommunikasjonsmyndighet. Februar 2017. Nexia-rapport nr. 1/2017. Menon-publikasjon nr. 3/2017.

- Lange, M. R., & Saric, A. (2016). Substitution between fixed, mobile, and voice over IP telephony—Evidence from the European Union. *Telecommunications Policy*, 40(10-11), 1007-1019.
- Leurcharusmee, S., Sirisrisakulchai, J., Suriya, K., Keesookpun, C., & Srinuan, P. (2017). Fixed-to-Mobile Substitution: Effects of Mobile Broadband Subscription on Fixed Broadband Termination.
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*. 140: 1–55.
- Linaza, M. T., Marimón, D., Carrasco, P., Álvarez, R., Montesa, J., Aguilar, S. R., & Diez, G. (2012). Evaluation of mobile augmented reality applications for tourism destinations. In *Information and communication technologies in tourism 2012* (pp. 260-271). Springer, Vienna.
- London Economics (2017). The economic impact on the UK of a disruption to GNSS, Full Report, Public, June 2017. Commissioned by Innovate UK, UK Space Agency and Royal Institute of Navigation.
- Lyons, S., Morgenroth, E., & Tol, R. S. (2013). Estimating the value of lost telecoms connectivity. *Electronic Commerce Research and Applications*, 12(1), 40-51.
- Maegli, M., Jaag, C., Koller, M., & Trinkner, U. (2010). Postal Markets and Electronic Substitution: What is the Impact of Intermodal Competition on Regulatory Practices and Institutions?. *Competition and Regulation in Network Industries*, 11(4), 382-397.
- Mao, C. K., Tsai, H. C., & Chen, C. M. (2008). FMS patterns: Penetration vs. traffic substitution in different groups of countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(3), 356-384.
- Matúšková, M., & Madleňáková, L. (2017). The impact of the electronic services to the universal postal services. *Procedia Engineering*, 178, 258-266.
- Maurseth, P. B. (2020). ICT, growth and happiness in Maiti, D., Castellacci, F., & Melchior, A. (eds.) *Digitalisation and Development – Issues for India and Beyond*, Springer, Singapore, pp. 31-86.
- Maurseth, P. B., Holmen, R. B., & Løge, T. H. (2015). Den norske IKT-næringens verdiskapingsbidrag. På oppdrag for IKT-Norge. Menon Publikasjon Nr. 1/2015.
- Meld. St. 29 (2016–2017). Perspektivmeldingen 2017. Tiltråding fra Finansdepartementet 31. mars 2017, godkjent i statsråd samme dag. (Regjeringen Solberg).
- Nakamura, A. (2015). Mobile and fixed broadband access services substitution in Japan considering new broadband features. *Telecommunications Policy*, 39(2), 140-154.
- Narayana, M. R. (2010). Substitutability between mobile and fixed telephones: Evidence and implications for India. In *Review of Urban & Regional Development Studies: Journal of the Applied Regional Science Conference* (Vol. 22, No. 1, pp. 1-21). Melbourne, Australia: Blackwell Publishing Asia, March 2010.
- Nexia International, & Styrmand (2012). Kost-/nyttevurdering av tiltak for styrking av norsk sambands- og IP-infrastruktur, for Post- og teletilsynet, 02.11.2012.
- Norges Bank (2020). Inflasjon. Sist endret 2. april 2020. Besøkt 22. desember 2020. Tilgjengelig på: <https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/Inflasjon/>.
- Oslo Economics (2018). Substitusjon mellom fiberbredbånd og andre aksessformer – en empirisk analyse hvordan husholdningene vurderer øvrige aksessformer som alternativ fiberbredbånd, Oslo Economics, Rapport nr. 2018-28.
- Patterson, D. A. (2002). A Simple Way to Estimate the Cost of Downtime. In *LISA* (Vol. 2, pp. 185-188), November 2002.
- Reynolds, T., & Mickoleit, A. (2011). The economic impact of shutting down Internet and mobile phone services in Egypt. Organization for Economic Development and Cooperation.
- Rhee, H., & Park, M. (2011). Fixed-to-mobile call substitution and telephony market definition in Korea. *Journal of Regulatory Economics*, 40(2), 198-218.
- Rivière, C. A., & Licoppe, C. (2005). From voice to text: continuity and change in the use of mobile phones in France and Japan. In *The inside text* (pp. 103-126). Springer, Dordrecht.

- Rodini, M., Ward, M. R., & Woroch, G. A. (2003). Going mobile: substitutability between fixed and mobile access. *Telecommunications Policy*, 27(5-6), 457-476.
- Rybalka, M., & Skjerpen, T. (2015). Økonomiske effekter knyttet til innføring og bruk av bredbånd. En gjennomgang av utvalgte deler av litteraturen de senere år. Statistisk sentralbyrå, Notater 2015/10.
- Schejter, A. M., Serenko, A., Turel, O., & Zahaf, M. (2010). Policy implications of market segmentation as a determinant of fixed-mobile service substitution: What it means for carriers and policy makers. *Telematics and Informatics*, 27(1), 90-102.
- Srinuan, P., Srinuan, C., & Bohlin, E. (2012). Fixed and mobile broadband substitution in Sweden. *Telecommunications Policy*, 36(3), 237-251.
- Suárez, D., & García-Mariñoso, B. (2013). Which are the drivers of fixed to mobile telephone access substitution? An empirical study of the Spanish residential market. *Telecommunications Policy*, 37(4-5), 282-291.
- Sung, N., & Lee, Y. H. (2002). Substitution between mobile and fixed telephones in Korea. *Review of Industrial Organization*, 20(4), 367-374.
- Tan, G. W. H., Lee, V. H., Lin, B., & Ooi, K. B. (2017). Mobile applications in tourism: the future of the tourism industry?. *Industrial Management & Data Systems*.
- Triplett, J. E. (1999). The Solow productivity paradox: what do computers do to productivity?. *The Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'Economique*, 32(2), 309-334.
- Vogelsang, I. (2010). The relationship between mobile and fixed-line communications: A survey. *Information Economics and Policy*, 22(1), 4-17.
- Ward, M. R., & Zheng, S. (2012). Mobile and fixed substitution for telephone service in China. *Telecommunications Policy*, 36(4), 301-310.
- Wellmann, N. (2019). Are OTT messaging and mobile telecommunication an interrelated market? An empirical analysis. *Telecommunications Policy*, 43(9), 101831.
- West, D. M. (2016). Internet shutdowns cost countries \$2.4 billion last year. Center for Technological Innovation at Brookings, Washington, DC.
- Wilhelmsen, L. (2016). Innovasjon i norsk næringsliv 2012-2014. Statistisk sentralbyrå, Rapport 2016/18.
- Wulf, J., Zelt, S., & Brenner, W. (2013). Fixed and mobile broadband substitution in the OECD Countries--A quantitative analysis of competitive effects. In 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 1454-1463). IEEE. January 2013.
- Yovcheva, Z., Buhalis, D., & Gatzidis, C. (2012). Smartphone augmented reality applications for tourism. *E-review of tourism research (ertr)*, 10(2), 63-66.

Vedlegg A: Mer om den primære informasjonsinnsamlingen

A.1 Mer om spørreundersøkelsen

Vil vi her gjengi vår spørreundersøkelse, samt tilhørende utsendelser og proklamasjon,

A.1.1 Epost til utsendelse

Det opprinnelige utsendelsesbrevet med invitasjon til vår spørreundersøkelse på epost og de tre tilhørende purringene er gjengitt i det følgende.

Opprinnelig mail

Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet: Nasjonal undersøkelse om den økonomiske betydningen av elektronisk kommunikasjon

[navn2020] [kar2020]
[fadr2020]
[fpnr2020] [fpst2020]

Hvor avhengig er din virksomhet av elektronisk kommunikasjon?

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) er tilsyns- og forvaltningsmyndighet for elektroniske kommunikasjon (ekom) og posttjenester i Norge. Nkom er underlagt Kommunal -og moderniseringsdepartementet, og vår hovedoppgave er å legge til rette for et likeverdig og sikkert tilbud av post- og ekomtjenester over hele landet. Tilbudet skal være robust, med tilstrekkelig kapasitet og funksjonalitet, fremtidsrettet, av høy kvalitet og til rimelig pris.

For å kunne forstå behovet for ekomtjenester bedre, inviterer Nkom din virksomhet til å delta i en undersøkelse om hvordan norsk økonomi er avhengig av elektronisk kommunikasjon.

Resultatene fra undersøkelsen vil øke vår kunnskap om betydningen av ekomtjenester i samfunnet, og dessuten bidra til vårt arbeid med å forstå økonomiske konsekvenser ved bortfall av slike tjenester.

Din virksomhet får gjennom deltakelse i undersøkelsen mulighet til å påvirke Nkoms videre arbeid med å legge til rette for gode og robuste ekomtjenester også i fr-emptiden. Mange besvarelser vil dessuten synliggjøre ulike former for bruk og avhengighet til ekomtjenester i det norske næringslivet.

Dataene i undersøkelsen blir anonymisert og lagret utelukkende for forsknings- og utredningsformål, altså ikke for kommersiell bruk.

Vi ber om at kun én person svarer på vegne av din virksomhet. Vedkommende bør ha oversikt over virksomhetens bruk av elektronisk kommunikasjon.

Vennligst trykk her for å delta i undersøkelsen.

Undersøkelsen tar ca. 15 minutter å gjennomføre. Hvis du må avbryte, er det mulig å logge inn igjen senere og fortsette besvarelsen.

Undersøkelsen gjennomføres av Transportøkonomisk institutt og Analysys Mason på vegne av Nkom.

Dersom du har problemer eller spørsmål om undersøkelsen kan du kontakte Transportøkonomisk institutt ved å svare på denne e-posten, eventuelt ringe oss på telefon 98 48 00 12.

Tusen takk for hjelpen!

Med vennlig hilsen
Per Eirik Heimdal
Avdelingsdirektør
Teknologiavdelingen
Nasjonal kommunikasjonsmyndighet

Første purring

SV: Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet: Nasjonal undersøkelse om den økonomiske betydningen av elektronisk kommunikasjon

Hei.

Vi ønsker ditt svar på denne spørreundersøkelsen som bidrar til viktig kunnskap om betydningen av ekomtenester i samfunnet.

For å delta i undersøkelsen, [SurveyLink ssl linktext="trykk på denne lenken"].

Hvis du ønsker mer informasjon og en bekreftelse på at dette er en reell undersøkelse, henviser vi til nyhetsoppslag på hjemmesiden til Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, www.nkom.no.

Det tar ca. 15 minutter å svare på undersøkelsen.

Opprinnelig invitasjonsbrev følger under.

Takk for hjelpen!

Med vennlig hilsen
Per Eirik Heimdal
Avdelingsdirektør
Teknologiavdelingen
Nasjonal kommunikasjonsmyndighet

[navn2020] [kar2020]
[fadr2020]
[fpnr2020] [fpst2020]
[Opprinnelig epost følger]

Andre purring

SV: Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet: Nasjonal undersøkelse om den økonomiske betydningen av elektronisk kommunikasjon

Hei.

Vi ønsker ditt svar på denne spørreundersøkelsen som bidrar til viktig kunnskap om betydningen av ekomtenester i samfunnet.

Hvis du ønsker mer informasjon eller en bekreftelse på at undersøkelsen er reell, henviser vi til nyhetsoppslag på hjemmesiden til Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, www.nkom.no.

For å delta i undersøkelsen [SurveyLink ssl linktext="trykk på denne lenken"].

Beregnet svartid er ca. 15 minutter.

Vi har allerede mottatt mange svar, men ønsker å få belyst din sektor enda bedre. Hvis du allerede har påbegynt undersøkelsen, vil du kunne fortsette der du slapp.

Opprinnelig invitasjonsbrev følger under.

Takk for hjelpen!

Med vennlig hilsen

Per Eirik Heimdal

Avdelingsdirektør

Teknologiavdelingen

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet

[navn2020] [kar2020]

[fadr2020]

[fpnr2020] [fpst2020]

[Opprinnelig epost følger]

Siste purring

SV: Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet: Nasjonal undersøkelse om den økonomiske betydningen av elektronisk kommunikasjon

Hei.

Nå er det siste mulighet til å gi dine innspill om betydningen av ekomtjenester i samfunnet. Undersøkelsen stenger ved ukeslutt (søndag 22. november), og vi ønsker ditt svar på denne spørreundersøkelsen som bidrar til viktig kunnskap om betydningen av ekomtjenester i samfunnet.

Hvis du ønsker mer informasjon eller en bekreftelse på at undersøkelsen er reell, henviser vi til nyhetsoppslag på hjemmesiden til Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, <https://www.nkom.no/aktuelt>.

For å delta i undersøkelsen [SurveyLink ssl linktext="trykk på denne lenken"].

Beregnet svartid er ca. 15 minutter.

Vi har allerede mottatt mange svar, men ønsker å få belyst din sektor enda bedre. Hvis du allerede har påbegynt undersøkelsen, vil du kunne fortsette der du slapp.

Opprinnelig invitasjonsbrev følger under.

Takk for hjelpen!

Med vennlig hilsen

Per Eirik Heimdal

Avdelingsdirektør

Teknologiavdelingen

[navn2020] [kar2020]

[fadr2020]

[fpnr2020] [fpst2020]

[Opprinnelig epost følger]

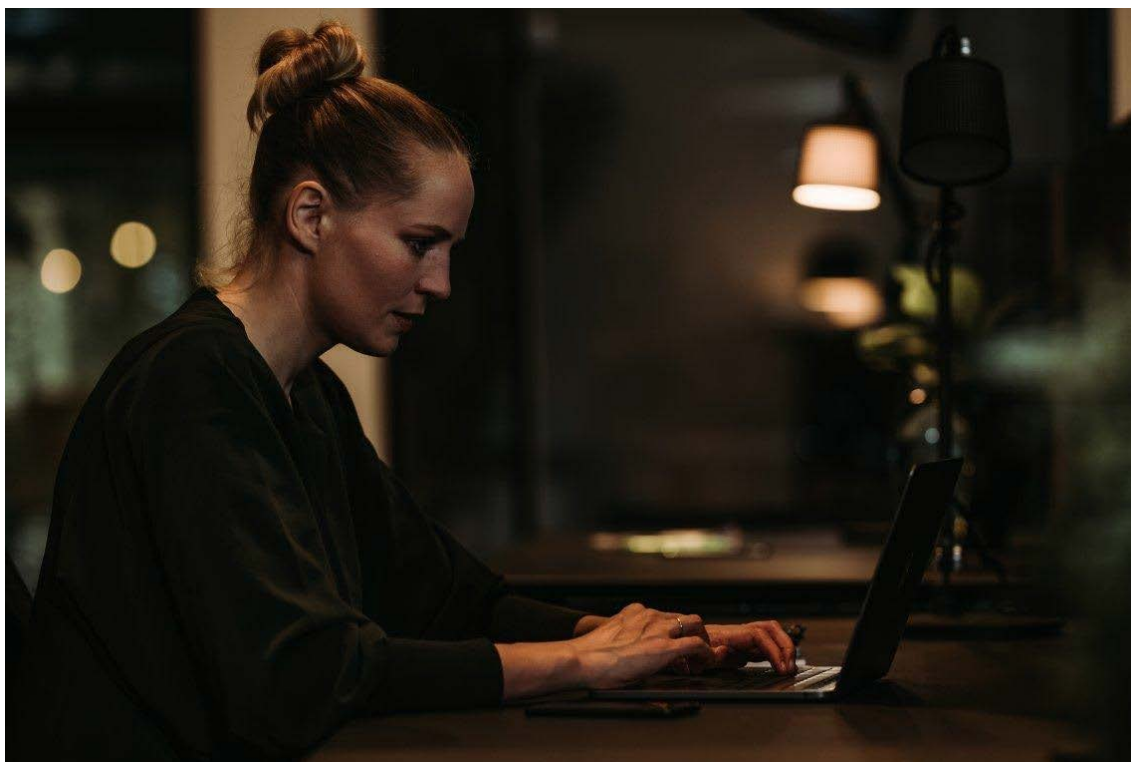
A.1.2 Proklamasjon på nett

I forbindelse med spørreundersøkelsen la Nasjonal kommunikasjonsmyndighet en nyhetssak på sine nettsider for å verifisere at undersøkelsen var reell og gi mer informasjon til respondentene. Forskerne bak denne utredning initierte og ga innspill til nyhetssaken, men sto ikke ansvarlig for den. I tillegg proklamerte etaten på eget initiativ for undersøkelsen på sosiale medier, inkludert Facebook, LinkedIn og Twitter.

Nyhetssak på Nasjonal kommunikasjonsmyndighets hjemmesider

Spørreundersøkelse fra Nkom til virksomheter

Over 100 000 virksomheter fra alle samfunnssektorer fikk i forrige uke tilsendt en spørreundersøkelse på e-post fra Nkom. Transportøkonomisk institutt gjennomfører undersøkelsen på vegne av Nkom, som skal kartlegge samfunnsøkonomiske konsekvenser ved brudd og bortfall av elektronisk kommunikasjon.



Nkom har sendt ut en spørreundersøkelse til 100 000 virksomheter, og håper mange vil ta seg tid noen minutter til å svare. Vi håper mange vil svare på undersøkelsen. Ditt svar vil være særlig viktig for å få innsikten i bruken av ekom i din sektor. Svarene vil få betydning for framtidige tiltak innen ekom. Undersøkelsen skal bidra i Nkoms arbeid med å kartlegge samfunnsøkonomiske konsekvenser ved brudd og bortfall av elektronisk kommunikasjon.

Foto: Gunstein Myre/Nkom

28.10.2020

Kontakt Avdelingsdirektør Per Eirik Heimdal, Seniorrådgiver Cathrine Grimseid

Innhold

Kartlegger samfunnsøkonomiske konsekvenser

Nkom håper mange vil bidra i undersøkelsen

Om undersøkelsen

Spørsmål om framtidsutsikter

Anonymisert undersøkelse

Kartlegger samfunnsøkonomiske konsekvenser

Bortfall av ekomtjenester kan medføre betydelige økonomiske konsekvenser for en rekke virksomheter, slik som kostnader for utbedring, manglende kundekontakt og bortfall av inntekter.

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) har som mål med spørreundersøkelsen å kunne se graden av samfunnsøkonomiske konsekvenser ved bortfall av ekomtjenester. Et viktig aspekt er også å få kunnskap om i hvilken grad én ekomtjeneste som faller ut kan erstattes av andre tjenester.

Undersøkelsen henvender seg til næringslivet, offentlig sektor og frivillighetssektoren. De fleste samfunnsfunksjoner er i dag helt avhengig av internett, og må være mer eller mindre kontinuerlig på nett. Gjennom undersøkelsen ønsker Nkom å kartlegge i hvilken grad ulike samfunnssektorer bruker og er avhengige av elektronisk kommunikasjon.

Nkom håper mange vil bidra i undersøkelsen

- Nkom arbeider med å utvikle en modell som skal kunne estimere de samfunnsøkonomiske kostnadene ved bortfall av ekomtjenester. Spørreundersøkelsen er en viktig del av dette arbeidet, og vi håper mange vil sette av noen minutter til å svare, oppfordrer avdelingsdirektør Per Eirik Heimdal i Teknologivdelingen i Nkom.

- Norske næringsaktører og myndigheter har relativt god oversikt over direkte kostnader når det oppstår brudd knyttet til infrastruktur, men kunnskapen om indirekte kostnader knyttet til slike avbrudd er mer begrenset, og noe vi ønsker å kartlegge, sier Heimdal.

Om undersøkelsen

Det er Transportøkonomisk institutt og Analysys Mason som gjennomfører spørreundersøkelsen på vegne av Nkom. Spørreundersøkelsen ble sendt ut i uke 43, og det er allerede mange som har svart. Det vil bli sendt ut påminnelser om å svare hver uke fram til midten av november.

Problemstillingene knyttet til vår kartlegging av bruk av elektronisk kommunikasjon er komplekse. Dette innebærer at enkelte av spørsmålene kan fremstå som vanskelige og hypotetiske. Vi håper likevel at inviterte virksomheter vil svare på undersøkelsen etter beste evne. Spørreundersøkelsen utgjør en av flere metoder i kartleggingen. Andre metoder er intervjuer, litteraturgjennomgang og kvantitative analyser.

Resultatene fra undersøkelsen vil bli brukt til å videreutvikle Nkoms beregningsmodell og gjøre den mer robust.

Spørsmål om framtidsutsikter

Kartlegging av bruk av elektronisk kommunikasjon er komplekst og preget av individuelle behov, også i spørsmål som retter seg mot framtidig bruk av ekomtjenester. Nkom vurderer det slik at virksomhetene selv er best egnet til å vurdere sine behov for elektronisk kommunikasjon i fremtiden. Vi håper mange vil svare på undersøkelsen. Ditt svar vil være særlig viktig for å få innsikten i bruken av ekom i din sektor. Svarene vil få betydning for framtidige tiltak innen ekom.

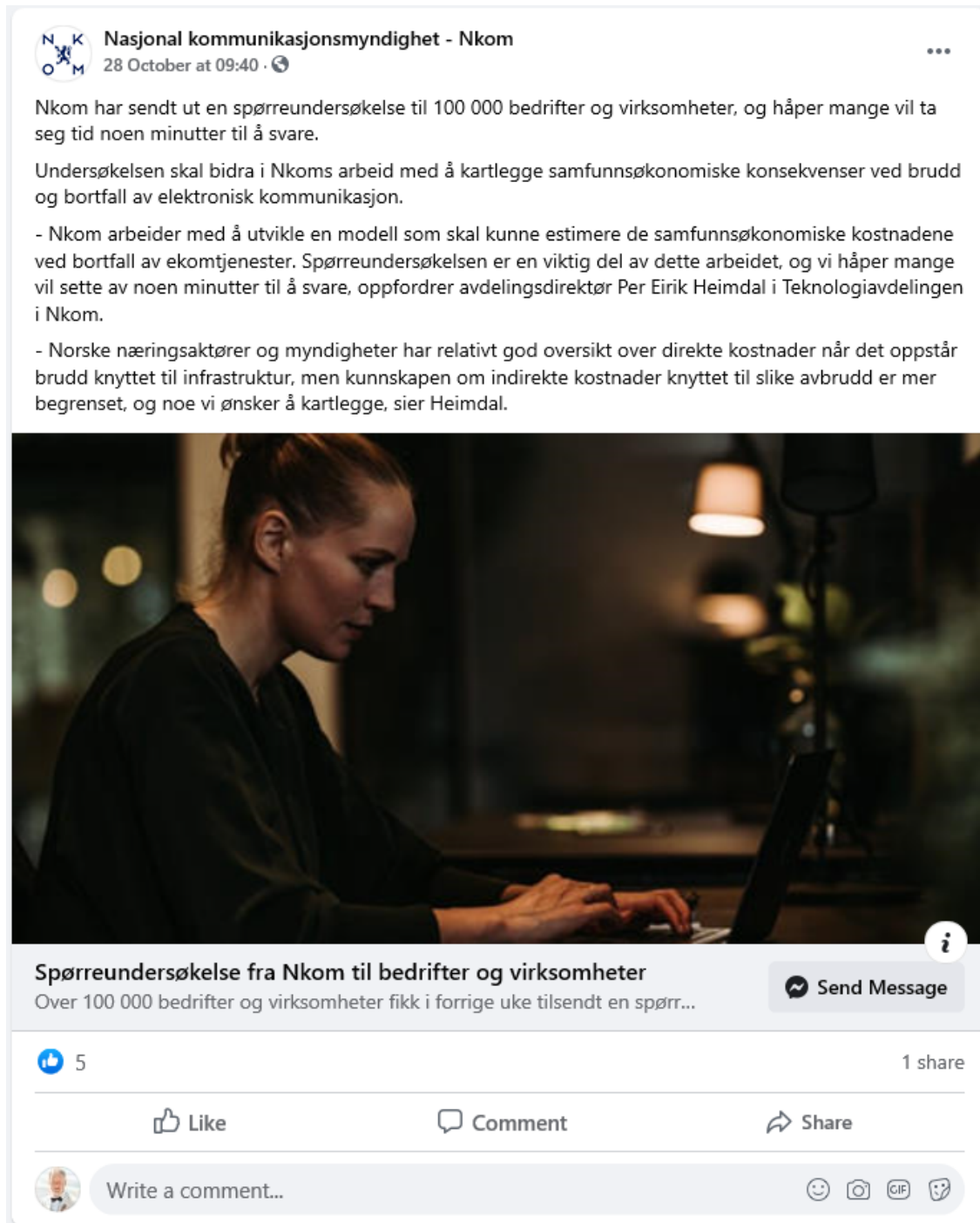
Anonymisert undersøkelse

Dataene i undersøkelsen blir anonymisert og lagret utelukkende for forsknings- og utredningsformål, og vil ikke bli gjort tilgjengelig for kommersiell bruk. Vi ber om at kun én person svarer på vegne av din virksomhet, og at vedkommende bør ha oversikt over virksomhetens bruk av elektronisk kommunikasjon.

Avdelingsdirektør Per Eirik Heimdal i Nkom er overordnet ansvarlig for undersøkelsen. Cathrine Grimseid, seniorrådgiver i Nkom er prosjektleder for arbeidet.

Poster på sosiale medier

Facebook

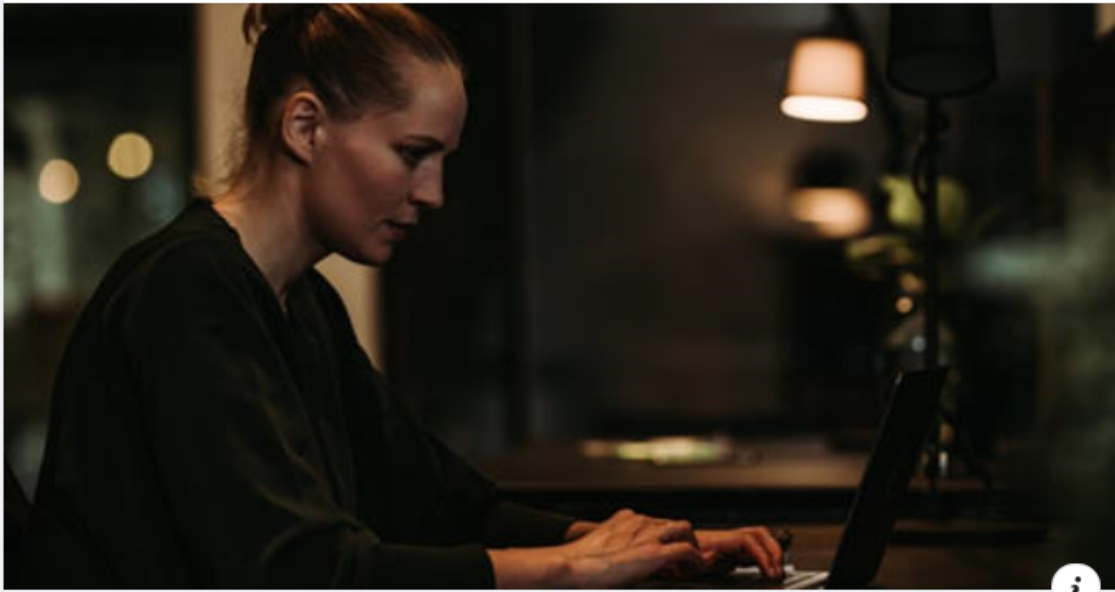


N K M Nasjonal kommunikasjonsmyndighet - Nkom
28 October at 09:40 · 🌐

Nkom har sendt ut en spørreundersøkelse til 100 000 bedrifter og virksomheter, og håper mange vil ta seg tid noen minutter til å svare.

Undersøkelsen skal bidra i Nkoms arbeid med å kartlegge samfunnsøkonomiske konsekvenser ved brudd og bortfall av elektronisk kommunikasjon.

- Nkom arbeider med å utvikle en modell som skal kunne estimere de samfunnsøkonomiske kostnadene ved bortfall av ekomtjenester. Spørreundersøkelsen er en viktig del av dette arbeidet, og vi håper mange vil sette av noen minutter til å svare, oppfordrer avdelingsdirektør Per Eirik Heimdal i Teknologivdelingen i Nkom.
- Norske næringsaktører og myndigheter har relativt god oversikt over direkte kostnader når det oppstår brudd knyttet til infrastruktur, men kunnskapen om indirekte kostnader knyttet til slike avbrudd er mer begrenset, og noe vi ønsker å kartlegge, sier Heimdal.



Spørreundersøkelse fra Nkom til bedrifter og virksomheter
Over 100 000 bedrifter og virksomheter fikk i forrige uke tilsendt en spørr...


📧 Send Message


👍 5 1 share


👍 Like 💬 Comment ➦ Share

👤 Write a comment... 🗣️ 📷 🎬 🗨️

LinkedIn



Norwegian Communications Authority
1,393 followers
2w • 

+ Follow 

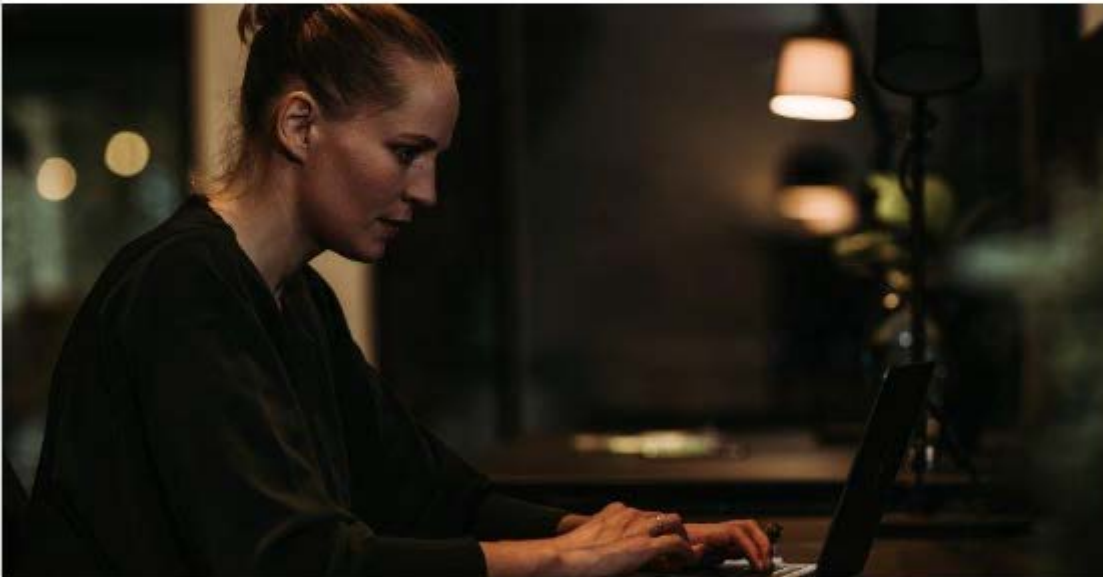
Nkom har sendt ut en spørreundersøkelse til 100 000 bedrifter og virksomheter, og håper mange vil ta seg tid noen minutter til å svare.

Undersøkelsen skal bidra i Nkoms arbeid med å kartlegge samfunnsøkonomiske konsekvenser ved brudd og bortfall av elektronisk kommunikasjon.


Transportøkonomisk institutt (Norwegian Centre for Transport Research)
gjennomfører undersøkelsen på vegne av Nkom





#nkom

[See translation](#)



Spørreundersøkelse fra Nkom til bedrifter og virksomheter
nkom.no • 2 min read

 3

 Like  Comment  Share  Send

Be the first to comment on this

Twitter



Nkom 
@nkom_



Nkom har sendt ut en spørreundersøkelse til 100 000 bedrifter og virksomheter, og håper mange vil ta seg tid noen minutter til å svare. Undersøkelsen ved TØI, bidrar i Nkoms kartlegging av samfunnsøkonomiske konsekvenser ved brudd og bortfall av ekom.

[Translate Tweet](#)



Spørreundersøkelse fra Nkom til virksomheter
Over 100 000 virksomheter fra alle samfunnssektorer fikk i forrige uke tilsendt en spørreundersøkelse på e-post fra Nkom. Transportøkonomisk institutt ...
nkom.no

9:48 AM · Oct 28, 2020 · Twitter Web App

1 Retweet 1 Quote Tweet 2 Likes



A.1.3 Spørreundersøkelsen

I det følgende har vi gjengitt spørreundersøkelsesskjema som ligger til grunn for både spørreundersøkelsen og intervjuene.

Del 1: Basisinformasjon

Dette er en invitasjon til å delta i den norske substitusjonsstudien for elektronisk kommunikasjon i regi av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet på vegne av din virksomhet. Her vil vi kartlegge hvordan tjenester for elektronisk kommunikasjon erstatter hverandre ved bortfall av en av tjenestene. Vi håper dere kan ta dere tid til å svare på undersøkelsen, for å heve kunnskapsnivået om viktigheten av elektronisk kommunikasjon. Studien blir gjennomført av Transportøkonomisk institutt og Analysys Mason. Undersøkelsen tar om lag et kvarter og blir anonymisert.

Før vi setter ordentlig i gang, vil vi spørre deg to innledende spørsmål om hva slags type virksomhet du representerer.

1. I hvilken næring hører din virksomhet hjemme?

Næringstilhørighet		
Næring	Spesifiser	Kryss av
Petroleumsutvinning		
Elektrisitetsproduksjon- og distribusjon		
Primærnæringene og bergverksdrift		
Tradisjonell industri (inkludert forbruksindustri og materialindustri)		
Teknologiindustri (inkludert produksjon av elektrisk utstyr elektronikk, data og transportmidler)		
Utsalg (inkludert fysisk handel, utleie, frisører og andre stedsbudene persontjenester)		
Jernbane og luftfart		
Annen transport (inkludert landtransport og sjøtransport)		
Nettaktører (inkludert nettmedier og netthandel)		
IT-tjenester		
Telekom		
Finans og forsikring		
Annen kontorbasert tjenesteyting (inkludert media, kunnskapsbasert tjenesteyting, promotering, administrative støttetjenester og utleie av arbeidskraft)		
Overnatting og omsetning og drift av eiendom		
Feltbaserte tjenester (inkludert bygg og anlegg, omstreifende eiendomstjenester og tjenester i husholdningene)		
Offentlig administrasjon		
Offentlig sivil beredskap		
Helse		
Omsorg		
Undervisning		
Avfallhåndtering, renovasjon og vannforsyningen		
Privat sivil beredskap		
Kulturtjenester (inkludert kunst og utøvende kultur)		
Fritidstjenester (inkludert idrett, friluftsliv og spill)		
Medlemsorganisasjoner		
Annet eller usikker på klassifisering (spesifiser):		

2. Hvor mange årsverk hadde virksomheten du representerer i gjennomsnitt i løpet av året 2019?

Merk at foretak potensielt kan ha flere virksomheter med ulik næringstilhørighet og/eller ved ulike lokasjoner.

Gjennomsnittlig antall årsverk i virksomheten i 2019	
Antall årsverk	

Del 2: Økonomisk betydningen av elektronisk kommunikasjon

Innledningsvis vil vi stille deg noen spørsmål som angår den økonomiske betydningen av elektronisk kommunikasjon. Merk at elektronisk kommunikasjon omfatter kommunikasjon over telefon, datamaskiner og andre elektroniske hjelpemidler.

Vi vil gjennom undersøkelsen skille mellom to former for bruk av elektronisk kommunikasjon:

- Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.
- Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Gjennom spørreundersøkelsen ber vi deg om vennligst å se for deg at vi er i en normalsituasjon og se bort ifra at vi per nå er i en ekstraordinær situasjon på grunn av corona-pandemien.

3. Hvor mange minutter i løpet av en arbeidsdag vil du anslå at en representativ ansatt i din virksomhet benytter elektronisk kommunikasjonsmidler for personlig kommunikasjon? Vi tenker her på bruk i jobbsituasjon og ikke privat bruk.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Du kan forholde deg til en ordinær arbeidsdag på 7,5 time, noe som innebærer at ti prosent av arbeidstiden tilsvarer 45 minutter.

Minutter brukt på elektronisk personlig kommunikasjon		
I år (se bort ifra Corona-pandemien)		minutter
I år under Corona-pandemien		minutter
Om ti år		minutter

4. Hvor mange minutter i løpet av en arbeidsdag vil du anslå at en representativ ansatt i din virksomhet benytter elektronisk kommunikasjonsmidler for ikke-personlig kommunikasjon? Vi tenker her på bruk i jobbsituasjon og ikke privat bruk.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Du kan forholde deg til en ordinær arbeidsdag på 7,5 time, noe som innebærer at ti prosent av arbeidstiden tilsvarer 45 minutter.

Minutter brukt på elektronisk ikke-personlig kommunikasjon		
I år (se bort ifra Corona-pandemien)		minutter
I år under Corona-pandemien		minutter
Om ti år		minutter

5. Hvilke tanker har du om hvordan bortfall i din virksomhets mulighet for elektronisk kommunikasjon kan påvirke andre virksomheter, næringer, samfunnssektorer eller innbyggere? Vi skiller mellom bortfall i personlig kommunikasjon og ikke-personlig kommunikasjon. Det holder med korte svar. Dersom du ikke har noen tanker rundt dette, kan du la det stå tomt.

Merk at en aktørs mulighet til elektronisk kommunikasjon kan potensielt påvirke deres kunder eller leverandører. Det samme kan endringer i atferd og organisering.

Personlig kommunikasjon omfatter kommunikasjon direkte mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Hva er konsekvensen av bortfall av elektronisk kommunikasjon i din virksomhet for andre aktører?	
Bortfall av mulighetene til elektronisk personlig kommunikasjon	
Bortfall av mulighetene til elektronisk ikke-personlig kommunikasjon	

6. Har du tanker om hvordan bortfall av elektronisk kommunikasjon i andre virksomheter, næringer, samfunnssektorer eller blant innbyggere kan påvirke din virksomhet? Vi skiller mellom bortfall i personlig kommunikasjon og ikke-personlig kommunikasjon. Det holder med korte svar. Dersom du ikke har noen tanker rundt dette, kan du la det stå tomt.

Merk at en aktørs mulighet til elektronisk kommunikasjon kan potensielt påvirke deres kunder eller leverandører. Det samme kan endringer i atferd og organisering.

Personlig kommunikasjon omfatter kommunikasjon direkte mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Hva er konsekvensen av bortfall av elektronisk kommunikasjon hos andre aktører for din virksomhet?	
Bortfall av mulighetene til elektronisk personlig kommunikasjon	
Bortfall av mulighetene til elektronisk ikke-personlig kommunikasjon	

Del 3: Erstatning av ekom-tjenester knyttet til personlig kommunikasjon

Vi takker deg for dine svar så langt. Vi ønsker nå å kartlegge hvordan elektronisk kommunikasjonstjenester kan erstatte hverandre.

De neste oppgavene vedrører personlig kommunikasjon over elektroniske kommunikasjonsmidler.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

7. Hvordan vurderer du at din virksomhets bruksverdi av elektroniske kommunikasjon for virksomhetens personlige kommunikasjon varierer over følgende tjenester?

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonstjenester for virksomhetens personlige kommunikasjon?							
Form for elektronisk kommunikasjon	Spesifiser	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Telefonsamtale over fasttelefon							
Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon							
SMS over mobiltelefon							
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over fast bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)							
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)							
Andre tjenester og nett for personlig kommunikasjon (f.eks. telefaks over fastnett, tale eller tekst over nødnett og tjenester over radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)							

8. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til telefonsamtaler over fasttelefon i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde over fasttelefon med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at Telefonsamtale over fasttelefon (og telefaks) er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

I hvilken grad telefonsamtaler over fasttelefon lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

9. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til telefonsamtaler over fasttelefon i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte telefonsamtalen som du tidligere hadde over fasttelefon?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at Telefonsamtale over fasttelefon (og telefaks) er ubetydelig (0) på spørsmål 7].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonstjenester for å erstatte personlig kommunikasjon som tidligere foregikk ved telefonsamtaler over fasttelefon?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon						
SMS over mobiltelefon						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over fast bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Andre tjenester og nett for personlig kommunikasjon (f.eks. telefaks over fastnettet, tale eller tekst over nødnett og tjenester over radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)						

10. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til tradisjonelle telefonsamtaler over mobiltelefon i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde over mobiltelefon med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

I hvilken grad telefonsamtaler over mobiltelefon lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

11. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til tradisjonelle telefonsamtaler over mobiltelefon i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte telefonsamtalen som du tidligere hadde over mobiltelefon?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon er ubetydelig (0) på spørsmål 7].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonstjenester for å erstatte personlig kommunikasjon som tidligere foregikk ved telefonsamtaler over mobiltelefon?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon						
SMS over mobiltelefon						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over fast bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Andre tjenester og nett for personlig kommunikasjon (f.eks. telefaks over fastnett, tale eller tekst over nødnett og tjenester over radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)						

12. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til SMS over mobiltelefon i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde ved SMS over mobiltelefon med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at SMS over mobiltelefon er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

I hvilken grad SMS over mobiltelefon lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

13. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til SMS over mobiltelefon i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte telefonsamtalen som du tidligere hadde ved SMS over mobiltelefon?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at SMS over mobiltelefon er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonstjenester for å erstatte personlig kommunikasjon som tidligere foregikk ved SMS over mobiltelefon?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon						
Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over fast bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Andre tjenester og nett for personlig kommunikasjon (f.eks. telefaks over fastnettet, tale eller tekst over nødnett og tjenester over radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)						

14. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til personlig kommunikasjon gjennom fast bredbånd (f.eks. Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester som Zoom, Facebook Messenger, Skype og Teams) i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde over fast bredbånd med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at fast bredbånd er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

I hvilken grad personlig kommunikasjon over fast bredbånd lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

15. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til personlig kommunikasjon gjennom fast bredbånd (f.eks. Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester som Zoom, Facebook Messenger, Skype og Teams). Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde gjennom mobilt bredbånd?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at fast bredbånd er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonstjenester for å erstatte personlig kommunikasjon som tidligere foregikk over fast bredbånd?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Telefonsamtale over fasttelefon						
Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon						
SMS over mobiltelefon						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Andre tjenester og nett for personlig kommunikasjon (f.eks. telefaks over fastnett, tale eller tekst over nødnett og tjenester over radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)						

16. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til personlig kommunikasjon gjennom kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester som Zoom, Facebook Messenger, Skype og Teams) i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde over kommersielt mobilt bredbånd med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at kommersielt mobilt bredbånd er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

I hvilken grad personlig kommunikasjon over kommersielt mobilt bredbånd lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

17. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til personlig kommunikasjon gjennom kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester som Zoom, Facebook Messenger, Skype og Teams) i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde gjennom mobilt bredbånd?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at kommersielt mobilt bredbånd er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonstjenester for å erstatte personlig kommunikasjon som tidligere foregikk over kommersielt mobilt bredbånd?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Telefonsamtale over fasttelefon						
Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon						
SMS over mobiltelefon						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over fast bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Andre tjenester og nett for personlig kommunikasjon (f.eks. telefaks over fastnettet, tale eller tekst over nødnett og tjenester over radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)						

18. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til personlig kommunikasjon over andre nett for elektronisk kommunikasjon enn det kommersielle mobilnettet og det ordinære fastnettet (f.eks. nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett) i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde over kommersielt mobilt bredbånd med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at andre nett for elektronisk kommunikasjon er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

I hvilken grad personlig kommunikasjon over andre nett for elektronisk kommunikasjon lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

19. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til personlig kommunikasjon over andre nett for elektronisk kommunikasjon for elektronisk kommunikasjon enn det kommersielle mobilnettet og det ordinære fastnettet (f.eks. nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett) i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte den personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde gjennom andre nett?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at kommersielt mobilt bredbånd er ubetydelig (0) for virksomhetens personlige kommunikasjon på spørsmål 7].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Personlig kommunikasjon omfatter direkte kommunikasjon mellom to eller flere personer gjennom lyd, bilde, video eller tekst.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonstjenester for å erstatte personlig kommunikasjon som tidligere foregikk over andre nett for elektronisk kommunikasjon?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Telefonsamtale over fasttelefon						
Tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon						
SMS over mobiltelefon						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over fast bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						
Epost, IP-telefoni og personlige kommunikasjonstjenester over kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Zoom, Facebook Messenger, Skype, Teams og Whatsapp)						

Del 4: Erstatning av ekom-tjenester knyttet til ikke-personlig kommunikasjon

Vi takker deg for dine svar så langt. Vi nærmer oss nå slutten av undersøkelsen.

De neste oppgavene vedrører ikke-personlig kommunikasjon over elektroniske kommunikasjonsmidler.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

20. Hvordan vurderer du at din virksomhets bruksverdi av elektroniske kommunikasjon for ikke-personlig kommunikasjon varierer over følgende kommunikasjons tjenester?

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Hvor viktig er følgende kommunikasjons tjenester for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon?							
Form for elektronisk kommunikasjon	Spesifiser	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Bruk av bredbånd med fast forbindelse for annet enn direkte kommunikasjon							
Bruk av mobilt bredbånd for annet enn direkte kommunikasjon							
Bruk av Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS							
Ikke-personlig kommunikasjon over andre nett (f.eks. dataoverføring over nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)							

21. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til internett og intranett over bredbånd med fast forbindelse i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den ikke-personlige kommunikasjonen som dere tidligere fant sted over bredbånd med fastforbindelse med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at bredbånd med fast forbindelse er ubetydelig (0) for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon på spørsmål 20].

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

I hvilken grad bruk bredbånd med fast forbindelse for ikke-personlig kommunikasjon lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

22. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til internett og intranett over bredbånd med fast forbindelse i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte den ikke-personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde gjennom andre nett?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at bredbånd med fast forbindelse er ubetydelig (0) for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon på spørsmål 20].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Hvor viktig er følgende tjenester for å erstatte ikke-personlig kommunikasjon som tidligere foregikk over bredbånd med fast forbindelse?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Bruk av mobilt bredbånd for annet enn direkte kommunikasjon						
Bruk av Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS						
Ikke-personlig kommunikasjon over andre nett (f.eks. dataoverføring over nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)						

23. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til internett og intranett over kommersielt mobilt bredbånd i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den ikke-personlige kommunikasjonen som dere tidligere fant sted over kommersielt mobilt bredbånd med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at kommersielt mobilt bredbånd er ubetydelig (0) for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon på spørsmål 20].

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

I hvilken grad bruk av mobilt bredbånd for ikke-personlig kommunikasjon lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

24. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til kommersielt mobilt bredbånd i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte den ikke-personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde gjennom kommersielt mobilt bredbånd?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at bredbånd med fast forbindelse er ubetydelig (0) for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon på spørsmål 20].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonstjenester for å erstatte ikke-personlig kommunikasjon som tidligere foregikk over kommersielt mobilt bredbånd?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Bruk av bredbånd med fast forbindelse for annet enn direkte kommunikasjon						
Bruk av Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS						
Ikke-Personlig kommunikasjon over andre nett (f.eks. tale eller tekst over nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)						

25. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den ikke-personlige kommunikasjonen som dere tidligere fant sted over kommersielt mobilt bredbånd med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at Bank-ID (og angivelse av GPS-posisjon uten internettilgang) er ubetydelig (0) for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon på spørsmål 20].

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

I hvilken grad bruk av Bruk av Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

26. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til Bruk av Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte den ikke-personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at Bank-ID (og angivelse av GPS-posisjon uten internettilgang) er ubetydelig (0) for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon på spørsmål 20].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Hvor viktig er følgende tjenester for å erstatte ikke-personlig kommunikasjon som tidligere foregikk som Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Bruk av bredbånd med fast forbindelse for annet enn direkte kommunikasjon						
Bruk av mobilt bredbånd for annet enn direkte kommunikasjon						
Ikke-Personlig kommunikasjon over andre nett (f.eks. tale eller tekst over nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett)						

27. Se for deg at din virksomhet mister tilgangen til ikke-personlig kommunikasjon over andre nett for elektronisk kommunikasjon enn bredbånd med fastforbindelse og kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett) i en begrenset periode fra en time til to døgn. I hvilken grad vurderer du at din virksomhet kan erstatte den ikke-personlige kommunikasjonen som dere tidligere fant sted over andre nett med andre midler for elektronisk kommunikasjon (målt etter din subjektive vurdering av bruksverdi)? Svar en prosentandel fra og med 0 til og med 100 prosent.

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at andre nett er ubetydelig (0) for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon på spørsmål 20].

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

I hvilken grad bruk av andre nett ved ikke-personlig kommunikasjon lar seg erstatte med andre former for elektronisk kommunikasjon	
	Prosentandel

28. Se for deg igjen at din virksomhet mister tilgangen til ikke-personlig kommunikasjon over andre nett for elektronisk kommunikasjon enn bredbånd med fastforbindelse og kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett) i en begrenset periode fra en time til to døgn. Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte den ikke-personlige kommunikasjonen som dere tidligere hadde gjennom andre nett?

[Dette spørsmålet utgår om man svarer at andre nett er ubetydelig (0) for virksomhetens ikke-personlige kommunikasjon på spørsmål 20].

Dersom du vurderer rollen til kommunikasjonsformer som ubetydelig, kan du la være å krysse ut for disse. Kommunikasjonsformen vil da registreres som ubetydelig (0) i ditt skjema.

Ikke-personlig kommunikasjon omfatter bruk av internett eller eventuelt intranett til andre formål enn personlig kommunikasjon, som surfing og bruk av online tjenester, skyløsninger, Bank-ID, GPS-kartløsninger med mer.

Hvor viktig er følgende kommunikasjonsformer for å erstatte ikke-personlig kommunikasjon som tidligere foregikk over andre nett?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Bruk av internett og intranett over bredbånd med fast forbindelse						
Bruk av internett og intranett over kommersielt mobilt bredbånd						
Bruk av Bank-ID-verifisering og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS						

29. Har du kommentarer til undersøkelsen?

Dette spørsmålet ble brukt for å få tilbakemelding fra respondentene om undersøkelsen og markere svar tilknyttet intervjuene.

A.2 Mer om intervjuene

Ved intervjuene har vi benyttet spørreundersøkelsesskjemaet som en strukturert intervjuguide med tilleggsspørsmål gitt i det følgende, der tilleggsspørsmål rettet mot henholdsvis husholdningssektoren og beredskapssektoren er gitt i det følgende. Utover de sektorspesifikke spørsmålene ble intervjuobjektene også bedt om å velge hvilken kvantitativ

fordeling de synes gjenspeilet deres kvalitative svar best. Selv om intervjuene i hovedsak har blitt gjennomført som strukturerte, har vi også åpnet for at intervjuobjektene kan komme med en del bemerkninger og innspill underveis.

A.2.1 Ekstra spørsmål til husholdningssektoren

Informasjon om respondenten

Basisinformasjon	
Navn på kommune	
Respondenter på vegne av kommune med angivelse av navn og stilling i parentes	
Tidspunkt for intervju	

For husholdningssektoren ønsker vi mer detaljerte svar på aldersgrupper. Vi har derfor noen tilleggsspørsmål.

Tillegg til del 3 om substitusjon innen personlig kommunikasjon

De følgende spørsmålene vedrører personlig kommunikasjon.

Du har nå svart på spørsmål om hvor viktig elektronisk kommunikasjon er for en representativ innbyggers personlig kommunikasjon.

Vi lurer nå på viktigheten av ulike personlige kommunikasjonsformer varierer over aldersgrupper.

Spørsmål A.1 til A.6 stilles etter spørsmål 17.

A.1 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av telefonsamtale over fasttelefon for den personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av tale over fasttelefon for innbyggernes personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldersgruppe 0 til 12 år								
Aldersgruppe 12 til 18 år								
Aldersgruppe 19 til 34 år								
Aldersgruppe 35 år til 66 år								
Aldersgruppe 67 til 74 år								
Aldersgruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at telefonsamtale over fasttelefon er vesentlig for personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

A.2 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon for den personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av tale over mobiltelefon for innbyggernes personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldersgruppe 0 til 12 år								
Aldersgruppe 12 til 18 år								
Aldersgruppe 19 til 34 år								
Aldersgruppe 35 år til 66 år								
Aldersgruppe 67 til 74 år								
Aldersgruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at tradisjonell telefonsamtale over mobiltelefon er vesentlig for personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

A.3 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av SMS over mobiltelefon for den personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av SMS over mobiltelefon for innbyggernes personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldersgruppe 0 til 12 år								
Aldersgruppe 12 til 18 år								
Aldersgruppe 19 til 34 år								
Aldersgruppe 35 år til 66 år								
Aldersgruppe 67 til 74 år								
Aldersgruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at SMS over mobiltelefon er vesentlig for personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

A.4 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av personlige kommunikasjonstjenester over fast bredbånd (f.eks. Epost, IP-telefoni og apper for

personlig kommunikasjon) for den personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av fast bredbånd for innbyggernes personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldergruppe 0 til 12 år								
Aldergruppe 12 til 18 år								
Aldergruppe 19 til 34 år								
Aldergruppe 35 år til 66 år								
Aldergruppe 67 til 74 år								
Aldergruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at personlige kommunikasjonstjenester over fast bredbånd (f.eks. Epost, IP-telefoni og apper for personlig kommunikasjon) er uvesentlig for personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

A.5 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av personlige kommunikasjonstjenester over kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Epost, IP-telefoni og apper for direkte kommunikasjon) for den personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av mobilt bredbånd for innbyggernes personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldergruppe 0 til 12 år								
Aldergruppe 12 til 18 år								
Aldergruppe 19 til 34 år								
Aldergruppe 35 år til 66 år								
Aldergruppe 67 til 74 år								
Aldergruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at personlige kommunikasjonstjenester over kommersielt mobilt bredbånd (f.eks. Epost, IP-telefoni og apper for direkte kommunikasjon) er uvesentlig for personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

A.6 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av andre tjenester og nett for personlig kommunikasjon for den personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av andre tjenester og nett for innbyggernes personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldergruppe 0 til 12 år								
Aldergruppe 12 til 18 år								
Aldergruppe 19 til 34 år								
Aldergruppe 35 år til 66 år								
Aldergruppe 67 til 74 år								
Aldergruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at andre tjenester og nett for personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

Tillegg til del 4 om substitusjon innen ikke-personlig kommunikasjon

De følgende spørsmålene vedrører ikke-personlig kommunikasjon.

Du har nå svart på spørsmål om hvor viktig elektronisk kommunikasjon er for en representativ innbyggers ikke-personlige kommunikasjon.

Spørsmål A.1 til A.6 stilles etter spørsmål 28.

Vi lurer nå på viktigheten av ulike ikke-personlige kommunikasjonsformer varierer over aldersgrupper.

A.7 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av bredbånd med fast forbindelse for den ikke-personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av fast bredbånd for innbyggernes ikke-personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldergruppe 0 til 12 år								
Aldergruppe 12 til 18 år								
Aldergruppe 19 til 34 år								
Aldergruppe 35 år til 66 år								
Aldergruppe 67 til 74 år								
Aldergruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet hvis og bare hvis respondenten har svart at bredbånd med fastforbindelse er uvesentlig for ikke-personlig kommunikasjon på spørsmål 20.

A.8 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av mobilt bredbånd for den ikke-personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av mobilt bredbånd for innbyggernes ikke-personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldergruppe 0 til 12 år								
Aldergruppe 12 til 18 år								
Aldergruppe 19 til 34 år								
Aldergruppe 35 år til 66 år								
Aldergruppe 67 til 74 år								
Aldergruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at mobilt bredbånd er uvesentlig for ikke-personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

A.9 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av Bank-ID-verifisering (og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS) for den ikke-personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av SMS over mobiltelefon for innbyggernes ikke-personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldersgruppe 0 til 12 år								
Aldersgruppe 12 til 18 år								
Aldersgruppe 19 til 34 år								
Aldersgruppe 35 år til 66 år								
Aldersgruppe 67 til 74 år								
Aldersgruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at Bank-ID-verifisering (og back-up-løsninger for betalingsløsninger og GPS) er uvesentlig for ikke-personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

A.10 Sammenliknet med folk flest i kommunen, hvor viktig er bruken av ikke-personlig kommunikasjon over andre nett (f.eks. dataoverføring over nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett) for den personlige kommunikasjonen til følgende aldersgrupper?

Hva er viktigheten av andre tjenester og nett for innbyggernes ikke-personlige kommunikasjon?								
Aldersgruppe	Ir-relevant	Mye mindre viktig	Moderat mindre viktig	Litt mindre viktig	Lik viktighet	Litt mer viktig	Moderat mer viktig	Mye mer viktig
Aldersgruppe 0 til 12 år								
Aldersgruppe 12 til 18 år								
Aldersgruppe 19 til 34 år								
Aldersgruppe 35 år til 66 år								
Aldersgruppe 67 til 74 år								
Aldersgruppe 75 år eller eldre								

* Spørsmålet stilles hvis og bare hvis respondenten har svart at ikke-personlig kommunikasjon over andre nett (f.eks. dataoverføring over nødnett, radio, satellitt og ikke-kommersielle mobilnett) er uvesentlig for ikke-personlig kommunikasjon på spørsmål 7.

Ytterligere informasjon fra intervjuene

Ekstrainformasjon	
Ytterligere kommentarer fra respondenten	
Annen informasjon som fremkom ved intervjuet	

A.2.2 Ekstra spørsmål til beredskapssektoren

Informasjon om respondenten

For offentlig og privat beredskap ønsker vi mer detaljerte om bruk av nødnett.

Basisinformasjon	
Navn på foretak (organisasjon)	
Navn på virksomhet (avdeling)	
Respondenter på vegne av virksomheten (med angivelse av navn og stilling i parentes)	
Delsektor (forsvaret, offentlig privat beredskap eller offentlig sivil beredskap)	
Tidspunkt for intervju	

Tillegg til del 3 om substitusjon innen personlig kommunikasjon

De følgende spørsmålene vedrører personlig kommunikasjon.

Du har nå svart på spørsmål om hvor viktig andre tjenester og nett for elektronisk kommunikasjon er for din virksomhets personlige kommunikasjon.

B.1 Vi ønsker nå å spesifisere nærmere hvilke andre tjenester og nett for elektronisk kommunikasjon som er viktige for din virksomhets personlige kommunikasjon.

Hva er viktigheten av følgende kommunikasjonstjenester for din virksomhets personlige kommunikasjon?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Tale over nødnett						
Tekstmelding over nødnett						
Data over nødnett						
Andre nett og tjenester utenom nødnett						

Spørsmål B.1 stilles etter spørsmål 7.

B.2 I de foregående spørsmålene har du besvart hvor viktige andre tjenester og nett er for din virksomhets erstatning av ulike former for personlige kommunikasjon.

Hvor viktig rolle spiller følgende kommunikasjonstjenester i erstatningen av andre elektronisk kommunikasjonstjenester i den personlige kommunikasjonen ved nettverksbrudd?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Tale over nødnett						
Tekstmelding over nødnett						
Data over nødnett						
Andre nett og tjenester utenom nødnett						

Spørsmål B.2 stilles etter spørsmål 19.

Tillegg til del 4 om substitusjon innen ikke-personlig kommunikasjon

B.3 Vi ønsker nå å spesifisere nærmere hvilke andre tjenester og nett for elektronisk kommunikasjon som er viktige for din virksomhets ikke-personlige kommunikasjon.

Hva er viktigheten av følgende kommunikasjonstjenester for din virksomhets ikke-personlige kommunikasjon?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Bredbånd over nødnett						
Andre nett og tjenester utenom nødnett						

Spørsmål B.3 stilles etter spørsmål 20.

B.4 I de foregående spørsmålene har du besvart hvor viktige andre tjenester og nett er for din virksomhets erstatning av ulike former for ikke-personlige kommunikasjon.

Hvor viktig rolle spiller følgende kommunikasjonstjenester i erstatningen av andre elektronisk kommunikasjonstjenester i den ikke-personlige kommunikasjonen ved nettverksbrudd?						
Form for elektronisk kommunikasjon	Ubetydelig (0)	Svært lav (1)	Lav (2)	Moderat (3)	Høy (4)	Svært høy (5)
Bredbånd over nødnett						
Andre nett og tjenester utenom nødnett						

Spørsmål B.4 stilles etter spørsmål 28

Ytterligere informasjon fra intervjuene

Ekstrainformasjon	
Ytterligere kommentarer fra respondenten	
Annen informasjon som fremkom ved intervjuet	

A.2.3 Ekstra spørsmål om oversetting av kvalitative svar til kvantitative svar

Tillegg til del 3 om substitusjon for ikke-personlig kommunikasjon

I dette spørsmålet oversetter vi to av de kvalitative svarene respondenten hadde avgitt i spørreundersøkelsens del 3 til kvantitative svar. Undersøkelsens kvalitative sekstrinnsskala oversettes til kvantitative fordelinger mellom de alternative de elektroniske kommunikasjonstjenestenes viktighet for personlig kommunikasjon basert på den eksponentielle funksjonsformen $Y_{k,i} = \exp(\beta X_{k,i}) - 1$, jmfør seksjon 4.1.2.

C.1 Hvilke av følgende fordelinger synes du best gjenspeiler dine svar på spørreundersøkelsens spørsmål 7 om de elektroniske kommunikasjonstjenestenes viktighet for personlig kommunikasjon?

Respondentene får velge mellom fire alternativer som oversetter deres kvalitative svar fra spørsmål 7 til en kvantitativ fordeling som summer seg til én: a) $\beta = 0,25$, b) $\beta = 0,5$, c) $\beta = 1$ og d) $\beta = 2$.

Tillegg til del 4 om substitusjon for ikke-personlig kommunikasjon

I dette spørsmålet oversetter vi to av de kvalitative svarene respondenten hadde avgitt i spørreundersøkelsens del 4 til kvantitative svar. Undersøkelsens kvalitative sekstrinnsskala oversettes til kvantitative fordelinger mellom de alternative de elektroniske kommunikasjonstjenestenes viktighet for ikke-personlig kommunikasjon basert på den eksponentielle funksjonsformen $Y_{k,i} = \exp(\beta X_{k,i}) - 1$, jmfør seksjon 4.1.2.

C.2 Hvilke av følgende fordelinger synes du best gjenspeiler dine svar på spørreundersøkelsens spørsmål 20 om de elektroniske kommunikasjonstjenestenes viktighet for ikke-personlig kommunikasjon?

Respondentene får velge mellom fire alternativer som oversetter deres kvalitative svar fra spørsmål 20 til en kvantitativ fordeling som summer seg til én: a) $\beta = 0,25$, b) $\beta = 0,5$, c) $\beta = 1$ og d) $\beta = 2$.

Transportøkonomisk institutt (TØI)

Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel på internett og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transport og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no