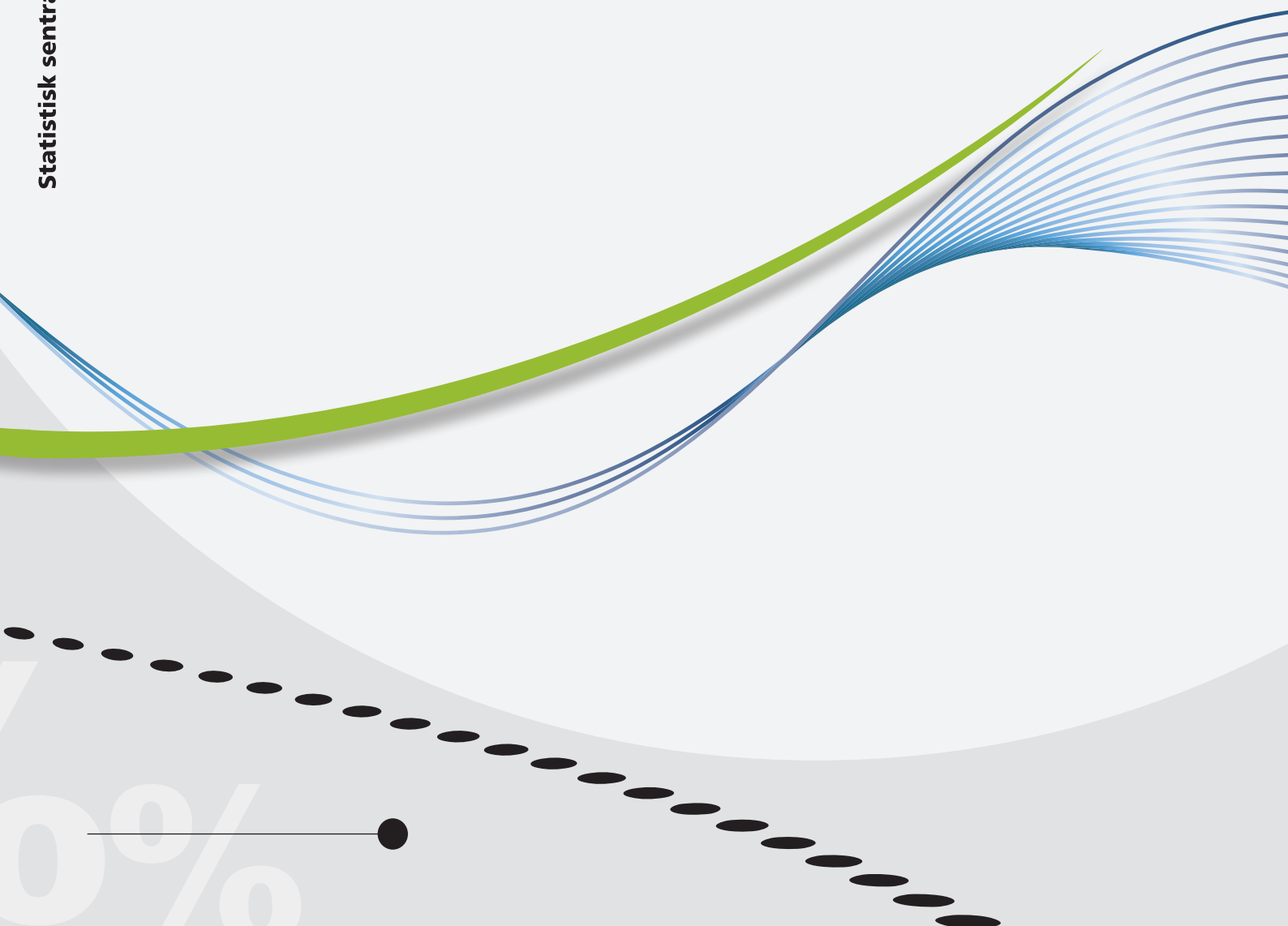


Marina Rybalka og Terje Skjerpen

**Økonomiske effekter knyttet til
innføring og bruk av bredbånd**

En gjennomgang av utvalgte deler
av litteraturen de senere år



Marina Rybalka og Terje Skjerpen

Økonomiske effekter knyttet til innføring og bruk av bredbånd

En gjennomgang av utvalgte deler av litteraturen de senere år

Notater: I denne serien publiseres dokumentasjon, metodebeskrivelser, modellbeskrivelser og standarder.

© Statistisk sentralbyrå
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.

Publisert 3. februar 2015

ISBN 978-82-537- 9089-3 (elektronisk)
ISSN 1891-5906

Standardtegn i tabeller	Symbol
Tall kan ikke forekomme	.
Oppgave mangler	..
Oppgave mangler foreløpig	...
Tall kan ikke offentliggjøres	:
Null	-
Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	0
Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	0,0
Foreløpig tall	*
Brudd i den loddrette serien	—
Brudd i den vannrette serien	
Desimaltegn	,

Forord

Denne publikasjonen er en utvidelse av et tidligere notat som ble laget i samband med et prosjekt for Fornyings- og administrasjonsdepartementet i 2009 (se Rybalka og Skjerpen, 2009). Vi takker Erik Fjærli, Torbjørn Hægeland og Kjetil Telle for nyttige merknader. Arbeidet er finansiert av Kommunal- og moderniseringsdepartementet.

Statistisk sentralbyrå, 23. januar 2015

Kjetil Telle

Sammendrag

Dette notatet fokuserer på betydningen av bredbånd for ulike økonomiske utfall både på makro- og mikronivå, og i motsetning til Rybalka og Skjerpen (2009) begrenser vi oss ikke her til kun å se på næringslivet. Vi begrenser oss likevel til studier som gjelder utviklede land og som er publisert i årene 2007-2014. Gjennomgående viser studiene at utbredelsen av bredbåndsinfrastruktur har hatt en positiv effekt på økonomisk vekst og produktivitet (spesielt når en kritisk masse av infrastruktur er på plass), samt på arbeidsmarkedsrelaterte forhold som jobbsøking og yrkesdeltakelse. Bredbåndsutbygging i geografiske områder der det står dårlig til økonomisk eller i gravgrendte strøk viser seg å ha utjevne effekter sammenliknet med områder med veletablert bredbåndsinfrastruktur. Hvis det foreligger en markedssvikt, er dette et argument for offentlig inngripen ved bruk av subsidier og reguleringer fra den offentlige side. Likevel påpeker noen studier at det er ikke alltid samfunnsøkonomisk lønnsomt å subsidiere bredbåndsinvesteringer i gravgrendte strøk. Selv om noen studier finner positive effekter ved å bruke høyhastighetsbredbånd, påstår andre at subsidiene til raske bredbånd har vært for store og samfunnsmessig ulønnsomme. Derfor bør slike subsidier vurderes grundig i hvert enkelt tilfelle. Studien viser også at mobilt bredbånd er et viktig alternativ til fast bredbånd.

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
1. Innledning	6
2. Betydning av bredbånd for økonomisk vekst og produktivitet	7
2.1. Makrostudier	7
2.2. Virksomhetsstudier	8
3. Andre sider ved bruk av bredbånd	9
3.1. Arbeidsmarkedsrelaterte forhold	9
3.2. Ulikhet mellom urbane og ikke-urbane strøk	10
3.3. Fast bredbånd versus mobilt bredbånd	10
3.4. Andre aspekter ved bruk av bredbånd	11
4. Studier av bredbåndsadopsjon	12
5. Reguleringsmessige forhold	14
6. Avsluttende bemerkninger	16
Referanser	17

1. Innledning

Siden årtusensskiftet har det vært betydelig interesse knyttet til effekter av bredbåndsutbredelse blant økonomer innenfor det internasjonale akademiske miljøet. Også blant politiske beslutningstagere og ansatte i offentlige institusjoner i EU har det vært et klart fokus rettet mot bredbåndsspredning (se for eksempel del 3 i European Commission, 2008). I tidligere faser, før bredbåndsbruken kom opp på et anselig nivå, var mye av forskningen viet til faktorer som kunne forklare forskjeller i aktørers tilbøyelighet til å ta i bruk bredbånd. Etter hvert som en høy andel av ulike populasjoner har tatt bredbånd i bruk, har hovedfokuset i forskningen flyttet seg over mot hva som er de økonomiske effektene av bredbåndsutbygging. Spesielt har man vært opptatt av dette ved sammenligninger mellom land. Det har vært store forskjeller i hvordan ulike vestlige land har tatt i bruk bredbåndsteknologi, og et naturlig spørsmål blir derfor hvorvidt dette kan relateres til forskjeller i økonomisk vekst og i produktivitetutvikling. Erfaringene viser gjennomgående at bredbåndsinfrastruktur har hatt en betydelig effekt på økonomisk vekst, og det offentlige har påtatt seg en oppgave med å stimulere spredning av denne teknologien.

I den akademiske litteraturen om økonomiske aspekter ved bredbånd har man benyttet seg av både mikro- og makrodata.¹ På mikrosiden kan en skille mellom analyser av individer og virksomheter. Mens de fleste forskere har forsøkt å finne ut hva betydningen av bredbånd er for økonomisk vekst og produktivitetutvikling, har en del forskere innenfor det økonomiske fagområdet også vært opptatt av en del andre aspekter ved bredbånd. Ulik adgang til bredbånd til ulike sosioøkonomiske grupper vil kunne ha fordelingsmessige konsekvenser som en ønsker å motvirke ved ulike tiltak. En annen dimensjon er den geografiske. I noen land har det vært uttrykt en bekymring for at rurale distrikter skal sakke akterut sammenlignet med urbane strøk når det gjelder utviklingen på bredbåndsområdet. Noen bidrag har vært knyttet til hvilken betydning bruk av bredbånd har hatt for tilpasningen på arbeidsmarkedet. Blant annet har en vært opptatt av virkningen av bredbånd på utviklingen i yrkesdeltagelsen (som igjen har betydning for den økonomiske veksten). Tilgang til bredbånd gjør det enklere å søke på jobber og øker fleksibiliteten i arbeidsmarkedet ved at muligheten for å jobbe hjemmefra styrkes.

Ved siden av å stimulere spredningen av bredbånd spiller de offentlige myndigheter en viktig rolle når det gjelder regulering av konkurranseforholdene. En rivende teknologisk utvikling på bredbåndsområdet har også konkurransemessige implikasjoner og vil kunne kreve offentlige tiltak. Konkurransen innenfor bredbåndssegmentet kan oppnås på to ulike måter. For det første gjennom ulike teknologi-plattformer og for det andre gjennom konkurranse i det samme nettverket gjennom tjenesteleveranser på mange ulike nivåer. En del studier ser akkurat på ulike reguleringspolitikker og diskuterer fordeler og ulemper ved de forskjellige initiativene.

Artikler om bredbånd og IKT publiseres i mange ulike tidsskrifter, men noen felttidsskrifter ("field journals") dominerer, som også referanselista viser. *Telecommunications Policy*, og *Info* kan nevnes spesielt. Vi har referert til noen artikler som forekommer i artikkelsamlinger, men det forekommer etter hvert også en del bøker på området som vi ikke har gått inn på.

Mange studier av effektene av IKT skiller ikke eksplisitt ut bredbånd, men betrakter kun IKT samlet sett. Da kan en ikke si noe om hva den partielle effekten av bredbånd er. Disse er ikke omtalt i denne oversikten av bredbåndslitteraturen. Vi grupperer de publiserte empiriske bredbåndsartiklene etter følgende hovedtemaer:

1. Betydning av bredbånd for økonomisk vekst og produktivitet;
2. Andre sider ved bruk av bredbånd;
3. Studier av bredbåndsadopsjon;
4. Reguleringsmessige forhold.

¹ De fleste studier bruker en empirisk tilnærming, mens vi også fant et teoretisk bidrag av Angelou og Economides (2013, 2014) som ser på konkurranse og investeringsstrategier for bedrifter i bredbåndsmarkedet ved hjelp av blant annet spill- og opsjonsteori.

Videre omtaler vi hovedfunnene i forskjellige relevante studier i mer detaljer.

2. Betydning av bredbånd for økonomisk vekst og produktivitet

De fleste studiene dreier seg om betydningen av bredbånd for økonomisk vekst og produktivitetsutvikling. Spesielt har man vært opptatt av dette ved sammenligninger mellom land eller forskjellige regioner innenfor et gitt land. På mikrosiden ser man på produktivitetsutvikling og/eller innovasjonsaktivitet ved å sammenlikne forskjellige virksomheter.

2.1. Makrostudier

Czernich mfl. (2013) tester for effekten av bredbåndsbud på økonomisk vekst ved å bruke paneldata for 25 OECD land for perioden 1996-2007. Det spesifiseres en teknologisk diffusjonsprosess der tidligere eksisterende nettverk spiller en viktig rolle. De finner at en introduksjon og spredning av bredbånd har en viktig effekt på den økonomiske veksten. Det er mange trekk ved bredbånd og den nødvendige infrastrukturen som tilsier at dette kan benevnes som en generell teknologi som fundamentalt endrer hvordan den økonomiske virksomheten er organisert. Høy hastighet Internett via bredbånd åpner opp for nye virksomhetsmodeller, entreprenøraktivitet og samarbeid mellom virksomheter i produksjonen av spesialiserte innsatsfaktorer. Dette fører til bedre gjennomsliktighet i markedet, økt arbeidskraftsproduktivitet og mer konkurranse i markedene. Høyhastighetsbredbånd åpner opp for nye muligheter, men krever komplementære innovasjoner for at en skal ha en gevinst. Det er mange metodiske problemer knyttet til det å finne den kausale effekten av bredbånd på den økonomiske veksten. I artikkelen brukes det en metode med instrumentvariable for å ta høyde for dette. Artikkelen gjør bruk av en differanse i differanse metode sammen med en dummy for introduksjon av bredbånd. Den finner at en økning i utbredelsen av bredbånd øker den årlige veksten i BNP med mellom 0,9 og 1,5 prosent. Selve introduksjonen av bredbånd ga en økning av BNP per kapita på mellom 2,7 og 3,9 prosent. I en annen modell ser en på hvordan bredbåndsutbredelsen påvirker veksttakten for BNP per kapita. Resultatene er ganske robuste overfor den eksakte spesifikasjonen av modellen. Artikkelen legger vekt på å identifisere en kausal sammenheng mellom bredbånd og økonomisk vekst. Forfatterne understreker, gitt tidsspennet for deres analyse, at effektene ikke er å forstå som langsiktige effekter av bredbånd, men mener at de heller bør oppfattes som mellomlangsigte siden det er en rivende utvikling på bredbåndsområdet.

Rohman og Bohlin (2012) forsøker å estimere effekten av bredbåndshastighet på den økonomiske veksten i OECD-land. Analysen er basert på kvartalsvise data for 34 OECD land gjennom årene 2008-2010. Analysen fant en signifikant effekt av bredbåndshastighet. En dobling av bredbåndshastigheten vil øke veksten med 0,3 prosentpoeng i basisåret. Virkningen av bredbåndshastigheten på den økonomiske veksten avhenger både av den estimerte effekten knyttet til bredbåndshastigheten og den eksisterende økonomiske veksten i et gitt OECD land.

Koutroumpis (2009) analyserer hvordan utbredelsen av bredbånd påvirker økonomisk vekst ved bruk av paneldata for 22 OECD land for perioden 2002-2007. Han bruker et simultant estimeringsopplegg for å få frem den kausale effekten av bredbånd på produksjonsveksten. Han finner en signifikant positiv sammenheng, spesielt når en kritisk masse av infrastruktur er på plass. Artikkelen peker på at det er nødvendig å bruke mer detaljerte data, dvs. mikrodata, for å forbedre analysen ytterligere.

Parajuli og Haynes (2012) bruker DEA² analyse på data for årene 2005-2007 for delstater i USA for å anslå betydningen av innføring og bruk av bredbånd på veksten i total faktorproduktivitet (TFP). De understreker at selv om en i mange delstater har kommet langt med innføringen av bredbånd kan fortsatt forholdsvis sterk TFP-vekst knyttes til at effekten av bredbånd ikke er uttømt. De finner også klare effekter av spillover-mekanismer mellom delstatene. Hvis en delstat er veldig effektiv ser dette

² DEA står for «Data Envelopment Analysis».

ut til å smitte over på nabolandstatene. Forfatterne kommer også inn på hvilken strategi de minst effektive delstatene bør legge seg på for å forbedre sin relative effektivitet sammenlignet med mer effektive delstater.

Kolko (2012) analyserer hva bredbånd betyr for økonomisk vekst i USA, lokalt sett. Analyseperioden er 1999-2006. Han benytter seg av at utbredelsen av bredbånd varierer mellom ulike steder i USA. Analysen indikerer en positiv sammenheng mellom ekspansjon av bredbånd og økonomisk vekst. Dette gjelder spesielt for næringer hvor informasjonsteknologi er viktig og i spredtbygde strøk. Forfatteren hevder at han har funnet en kausal sammenheng, men holder dette noe åpent.

Holt og Jamison (2009) går gjennom en god del litteratur knyttet til IKT i USA og refererer til arbeider fra årene 2001-2009. Dette er en oversiktsartikkel knyttet til (i) sammenhengen mellom IKT og økonomisk vekst og (ii) mer snevert, sammenhengen mellom bredbånd og økonomisk vekst. Forfatterne konkluderer med at det synes å være en sammenheng mellom utplassering/innføring av bredbånd og økonomisk vekst. De understreker imidlertid også de substansielle metodemessige problemene og at en ofte ikke er en situasjon hvor en har tilgang til de optimale data for å teste hypotesen om effekt av bredbånd. De understreker også betydningen av å modellere tidsforsinkelsen når en er ute etter å modellere effekten av bredbånd på økonomisk vekst.

Thompson og Garbacz (2011) påpeker at bruken av bredbånd viser en verdensomspennende vekst. De ser på hvordan bredbåndsbruk påvirker hvor effektive ulike land er i produksjonen, dvs. de bruker et paneldatasett over land. Både høyt og lavt utviklede land er med i datagrunnlaget. De anvender en stokastisk front modell. Mens de ikke finner noen effekt av fast bredbånd på effektiviteten, finner de en signifikant effekt av mobilt bredbånd. Dessuten er effekten for lavt utviklede land klart sterkere enn for høyt utviklede land. Ved gjennomføring av estimeringen legges det betydelig vekt på å ta høyde for problemer knyttet til utelatte variabler og endogene forklaringsvariabler.

2.2. Virksomhetsstudier

Akerman mfl. (2013) er en analyse som utnytter norske virksomhetsdata og norske lønnsdata for individer for årene 2001-2007 for å analysere effekten av bredbånd på virksomhetenes tilpasning av innsatsfaktorer. De er opptatt av hvorvidt innføring av bredbånd påvirker utviklingen i virksomhetenes arbeidskraftsproduktivitet og de ansattes lønnsutvikling. Arbeidet adresserer også hvorvidt bredbåndsteknologi representerer en nøytral teknisk endring eller hvorvidt den favoriserer visse typer arbeidskraft. Forfatterne finner at innføring av bredbånd øker den relative produktiviteten til individer med høy kompetanse relativt til individer med lav kompetanse. Mens bredbåndsteknologi er komplementær til arbeidstagerer med høy kompetanse er den et substitutt for arbeidskraft med lav kompetanse. Fra estimerte lønnsrelasjoner fremgår det at innføring av bredbånd i virksomhetene har en positiv effekt på lønnsutviklingen til de med høy kompetanse, men en negativ effekt på lønnsutviklingen til medarbeidere med lav kompetanse. For å håndtere endogenitetsproblemer utnytter forfatterne eksogen variasjoner i muligheten for å bruke bredbånd som følger av at det offentlige programmet for utbygging av infrastruktur har hatt begrensede midler til rådighet.

Bertschek mfl. (2013) undersøker ved hjelp av data for tyske foretak fra 2001 til 2003 hvorvidt bruk av DSL påvirker arbeidskraftsproduktivitet og innovasjonsaktivitet. På dette tidspunktet hadde omtrent 60 % av de tyske virksomhetene tatt i bruk bredbånd. De finner ingen effekt på arbeidskraftsproduktiviteten, men en positiv effekt på innovasjonsaktiviteten. Siden tidsspennet er kort kan en ikke utelukke at effekten på arbeidskraftsproduktiviteten kan komme senere. For å ta hensyn til endogenitetsproblemer utnytter forfatterne av denne artikkelen en variabel om hvorvidt DSL er tilgjengelig på postkodebasis. Alle foretak som faller inn under en gitt postkode er derfor like når det gjelder mulighetene for å bruke bredbånd.

Pejić Bach (2014) er knyttet opp mot EUs digitale agenda. Hun ser på ulikheter når det gjelder innføring av IKT blant virksomheter i Europa og sammenholder dette med ulike land skårer på en innovasjonsindikator. Blant flere forhold som betraktes er innføring av bredbånd. Pejić Bach finner at

strøk, og en motivasjon for å gjennomføre denne studien var å se om dette hadde vært en god allokering av offentlige midler.

Detting (2013) analyserer hva forekomst av hjemmebredbånd betyr for gifte kvinners yrkesdeltagelse ved bruk av mikrodata for USA og finner betydelige positive effekter, men også at effektene varierer etter sosio-økonomisk status for observasjonsenheter. Det økonometriske opplegget er lagt opp for å finne kausale effekter. To elementer i dette er at bredbånd øker mulighetene for å finne en passende jobb og også at bredbåndsteknologien i større grad gjør det mulig å arbeide hjemmefra, noe som bidrar til større fleksibilitet og som i sin tur påvirker viljen og muligheten til å være med i arbeidsstyrken. Beard mfl. (2012) analyserer effekten av bruk av Internet, herunder bruk av bredbånd, i USA på aktiv jobbsøking, der en legger til grunn (den standardiserte) definisjonen som brukes i samband med arbeidskraftundersøkelsene. Dette gjøres ved å sammenligne personer som bruker bredbånd med de som ikke gjør. Resultatene indikerer at hjemmebasert bredbånd eller bruk av bredbånd på offentlige steder gir en 50 % høyere jobbsøkingsfrekvens når en sammenligner med individene i den gruppen som overhode ikke anvender Internet.

Majumdar (2008) ser på hvordan innføring av bredbånd påvirker lønns- og sysselsettingsnivåer blant lokale telekommunikasjonsselskaper i USA i årene 1988-2001. Bredbånd er en generell teknologi og innføring og spredning av bredbånd forventes å påvirke lønningene positivt siden en trenger ansatte med høyere kompetanse, men kan også føre til at en substituerer seg bort fra arbeidskraft. Majumdar (2008) fant en positiv effekt på lønningene, men en negativ effekt på sysselsettingen. Han understreker at virkningen på avlønningen er betydelig.

3.2. Ulikhet mellom urbane og ikke-urbane strøk

Preston mfl. (2007) har preg av å være en oversiktsartikkel med fokus på ikke-tettbygde områder innenfor medlemslandene i EU. Artikkelen er også i betydelig grad fremoverskuende. Artikkelen ser på flere av de politiske initiativene som har blitt brakt på banen for å styrke det lokale perspektivet i bredbåndspolitikken. Den ulike utviklingen på bredbåndsfeltet mellom urbane og ikke-urbane strøk har vært en kilde til bekymring. Dette går på både innføring og bruk av bredbåndsteknologi.

Mahasuweerachai mfl. (2010) bruker data fra fylker («counties») i USA for årene i perioden 2000-2006 med to sett av data knyttet til henholdsvis kabel og DSL. For urbane strøk finner de at adgang til bredbånd har en positiv effekt på nettoinnflyttingen. For grisgrendte strøk finner de at observasjonsenheter som kun har adgang til en av teknologiene ikke skiller seg ad fra de som ikke har adgang til noen av de to teknologiene. Først når observasjonsenheter har adgang til begge teknologiene finner de en positiv kausal effekt på nettoinnflyttingen.

Prieger (2013) er opptatt av regionale forskjeller i USA når det gjelder tilgjengelighet og bruk av bredbånd. Ikke-tettbygde steder i USA har færre leverandører av raske faste bredbånd enn tettbygde strøk. Selv om tilgjengeligheten til mobile bredbånd er dårligere i rurale strøk, har likevel dette markedssegmentet en utjevne rolle når det gjelder den relative betydningen av bredbånd i urbane og rurale strøk. Artikkelen ser også på hvilket potensial mobilt bredbånd har når det gjelder den økonomiske veksten i ikke-tettbygde strøk.

3.3. Fast bredbånd versus mobilt bredbånd

Srinuan mfl. (2012) bruker svenske data for å undersøke hvorvidt fast bredbånd og mobilt bredbånd er substitutter eller komplementære konsumkategorier. Sverige er et ledende land innenfor utvikling av bredbånd. Forfatterne av denne artikkelen har tilgang til prisdata som muliggjør en slik analyse. Dataene er fra ulike svenske geografiske områder, og for de fleste av disse er fast og mobilt bredbånd substitutter ifølge de empiriske resultatene.

Cardona mfl. (2009) er opptatt av substitusjonsmønstre i markedet for bredbåndstjenester i Østerrike, et land som har kommet langt i samband med innføring av denne typen tjenester. De presenterer evidens og estimeringsresultater som trekker i retning av at DSL og kabel baserte løsninger er en del

av samme marked både på engros- og detaljhandelsnivå. De betrakter også substitusjon over mot mobile bredbånd og beskriver nylige utviklingstrekk for bredbånd i Østerrike.

3.4. Andre aspekter ved bruk av bredbånd

Greenstein og McDevitt (2011) forsøker å kvantifisere hvilke økonomiske verdier bredbånd Internett skaper i USA. Altså hvor mye genererer bredbånd Internett i merverdi. De forsøker å gjøre dette kontrafaktisk ved å forutsette noe om hva som ville ha skjedd hvis en ikke investerte i bredbånd. De betrakter perioden fra 1999 til 2006. De finner at avkastningen av bredbånd er mindre enn den man har funnet i tidligere studier og kritiserer tidligere analyser for metodiske brister. De hevder at det ikke er opplagt at myndighetene, utfra samfunnsøkonomiske lønnsomhetskriterier, bør subsidiere bredbåndsinvesteringer i rurale strøk.

Kaplan og Mossberger (2014) ser på faktorer bak Internett bruk når en er i arbeid. Data er fra 3 ulike distrikter i den nordøstlige delen av Ohio i USA og ble samlet inn sommeren 2005. De bruker både individuelle karakteristika og variabler som karakteriserer omgivelsene hvor intervjuobjektene arbeider. De finner at tilbøyeligheten til å bruke Internett i jobbsammenheng er relatert til individvariabler som jobbtype, utdanning og inntekt og en områdevariabel som angir arbeidsledigheten i nærområdet. Denne studien er viktig fordi den peker på at bredbåndsutbygging i geografiske områder der det står dårlig til økonomisk kan ha utjevne effekter.

Belo mfl. (2014) undersøker hvordan adgang til bredbånd på skoler påvirker elevenes prestasjoner. De betrakter et portugisisk paneldatasett og ser på elevenes grunnskoleeksamener. En differanse-i-differanse metode brukes for å korrigere for skole-spesifikke observerte effekter. Det legges også vekt på å ta høyde for kvalitetsforskjeller i bredbånd skolene imellom. Forfatterne finner at det å ha bredbåndstilgang har en negativ effekt på karakterene. Den negative effekten gjør seg gjeldende uansett kjønn, type undervisningsfag og skolens generelle kvalitet. Videre finner de at måten skolene tillater elevene å bruke Internett på påvirker elevenes prestasjoner. Skoler som hindrer tilgang til websider eksemplifisert ved YouTube gjør det relativt bedre enn som ikke bruker en slik blokkering. Dutz mfl. (2012) anvender en diskret valg modell og en direkte utvalgsmetode for å finne robust mål på hvordan bredbånd i hjemmet påvirker konsumentenes velferd i de første årene etter innføring av bredbånd. Analysen utføres på mikrodata for USA for årene 2005-2008. De skiller mellom ulike plattformer, blant annet bredbånd. De finner store geografiske forskjeller i etterspørselen. De finner at den direkte priselastisiteten knyttet til etterspørselen etter bredbånd faller fra -1,5 i 2005 til -0,7 i 2008. Konsumentoverskuddet knyttet til Internettbruk kommer i hovedsak fra bredbåndstjenester.

Seri mfl. (2014) analyserer utbredelsen av ulike offentlige elektroniske tjenester ved å bruke paneldata for 20 land i Europa for årene 2001-2011. (Data mangler for noen av årene i dette intervallet). En av forklaringsvariablene de bruker er bredbåndsutbredelsen, siden bredbåndsutbredelsen er et nødvendig, men ikke tilstrekkelig element når det gjelder å bruke offentlige E-tjenester.

Sgroi (2008) bruker sosial nettverksteori for å si noe om fremtidige utviklingstrekk for WWW. Han vektlegger betydningen av bredbåndsteknologi og kommer frem til at en går mot en utvikling der en kun har én søkemotor.

Timmis (2012) ser på sammenhengen mellom utbredelsen av Internett (herunder bredbånd) og internasjonal handel med varer. Han bruker en gravitasjonsmodell og et paneldatasett over OECD land for perioden 1990 til 2010. Sammenlignet med tidligere studier finner han langt svakere effekter, og knytter dette til metodiske svakheter ved tidligere analyser. Timmis finner at par av land der begge har forholdsvis høye dekningsrater når det gjelder Internett har mer handel med hverandre enn et annet par av land der dekningsgradene er lavere. Økte dekningsrater blant et par av land over tid slår derimot lite ut i økt handel. Han finner heller ingen forskjell mellom bredbånd og andre teknologier. Timmis konkluderer at det er nødvendig med mer forskning på dette området.

Teppayayon mfl. (2009) ser på miljømessige konsekvenser av bredbånd. De hevder at en først i det siste har begynt å se på og adressere de miljømessige konsekvensene av bredbånd. Artikkelen ser spesielt på bredbåndspolitikken i EU og Japan. De understreker at dette er et ganske innfløkt forhold med mange, både direkte og indirekte, effekter. Det er både positive og negative effekter som må tas i betraktning når det gjelder effekten av bredbånd på miljømessige forhold. En positiv effekt er knyttet til energieffektivisering og en negativ effekt er at bredbåndstilgang kan forsterke etterspørselen etter miljødeleggende produkter. De argumenterer for en bred bruk av virkemidler for å bøte på problemer og understreker også betydningen av å ha en langsiktig strategi for å løse problemer på dette området. Bhuller mfl. (2013) undersøker ved hjelp av norske data for årene 2000–2008 hvordan bredbåndsbruk påvirker forekomsten av seksualforbrytelser. De utnytter at et begrenset offentlig utbyggingsprogram har gitt eksogen variasjon i bruken av bredbånd. Estimaterne, fremkommet ved bruk av instrumentvariabelestimering, viser at det er en effekt av internettbruk på anmeldelser, siktelser og domfellelser i forbindelse med voldtekt og andre typer seksualforbrytelser.

Campante mfl. (2013) ser ved hjelp av et italiensk datasett på hvordan Internett bredbånd påvirker politisk deltagelse. Mange ulike indikatorer brukes for å måle politisk deltagelse. De finner litt forskjellige effekter og at det er en egendynamikk til stede slik at effektene endrer seg noe over tid. Tilgang til bredbånd kan føre til at flere stemmer blir hørt og at det er lettere å holde i gang grasrotbevegelser. Det er lettere å mobilisere stemmeberettigede i ulike politiske saker.

4. Studier av bredbåndsadopsjon

I litteraturen finnes det flere studier av hva som påvirker adopsjon av bredbånd. Blant annet har en vært opptatt av hva det er som forklarer at noen land er kommet lengre enn andre når det gjelder det å ta i bruk bredbånd. Ved siden av at det er variasjoner mellom land kan det også være variasjoner mellom regioner, virksomheter og foretak innenfor et gitt land. Dauvin og Grzybowski (2014) bruker data fra 96 NUTS 1 regioner for å analysere hvordan konkurransen mellom ulike plattformer og reguleringer påvirker utbredelsen av bredbånd.

Gentzoglanis og Aravantinos (2008) har en gjennomgang av litteratur knyttet til spredning av bredbåndsteknologi. De fokuserer på ultrasnåle bredbånd. De kommer inn på hva som er de viktigste drivkreftene bak utplassering av bredbånd og hvilke applikasjoner slik bredbånd muliggjør. Forfatterne kommer inn på hvordan en kan modellere diffusjonsprosessene. Mange konklusjoner viser seg, iallfall kvalitativt sett, å være temmelig robuste overfor den eksakte utformingen av diffusjonsmodellen.

Jakopin (2009) slår fast at det er betydelig variasjon når det gjelder spredning av Internett bredbånd blant europeiske land. En del land kritiseres for å ha for underutviklede bredbåndsmarkeder. Denne studien utnytter mange ulike variabler for å forklare hvorfor ulike land varierer i hvor langt de er kommet i innføringsprosessen og forsøker også å antyde noe om den fremtidige markedsutviklingen. Studien finner at den generelle økonomiske situasjonen og det allmenne computerkunnskapsnivået i landene påvirker innføring av Internett bredbånd. Også kjennskap til det engelske språket er en viktig faktor. Andre faktorer er forekomsten av arbeid som foregår ved hjelp av telekommunikasjons-hjelpemidler. Studien er også inne på en del andre forhold som har en signifikant virkning på innføring av bredbånd.

En annen artikkel som bidrar innenfor adopsjonslitteraturen er Mao-Shong og Feng-Shang (2013). Disse gjør bruk av data fra OECD. Et hovedpoeng her er at forklaringsvariabler virker ulikt alt etter hvor langt en er kommet i adopsjonsprosessen. Datamaterialet splittes derfor i utgangspunktet i tre deler, og det gjøres separate estimeringer for disse. I samsvar med forfatterens utgangshypotese er virkningen av variablene ulik avhengig av hvor langt en har kommet i adopsjonsprosessen. Antall observasjoner som det enkelte land er representert med i de ulike stadiene varierer siden introduksjonstidspunktene og introduksjonshastigheten i de ulike landene varierer.

Lin og Wu (2013) studerer innføring av bredbånd og sonderer mellom ulike faser. De bruker paneldata der observasjonsheten er OECD land. Deres artikkel relaterer seg til mange tidligere studier. Viktige ingredienser er at de tar i bruk mer data og at de er mer omhyggelige med å ta hensyn til endogenitetsproblemer. Med endogenitetsproblemer tenker en på at faktorer som påvirker det at en tar i bruk bredbånd selv kan være påvirket av bredbåndsb Bruken. Neglisjerer en dette forholdet får et skjevt anslag på de parameterne som sier noe om effekten av disse faktorene på innføring av bredbånd. Det er ikke tilfeldig hvem som først tar i bruk bredbånd, hvem som gjør det i en mellomfase og hvem som er etternølerne. Myndighetenes politikk bør innrettes slik at en tar hensyn til dette. Virkemidler som er effektive overfor en målgruppe er ikke nødvendigvis like effektive overfor en annen målgruppe.

Lyons (2014) ser på tidsprofilen knyttet til det å ta i bruk bredbåndstjenester etter at muligheten for dette foreligger. Han benytter seg av et tverrsnittsdatasett for husholdninger i Irland der en har GIS-informasjon.³ Ifølge Lyons resultater er veksten i andelen som tar i bruk bredbåndstjenester sterkest rett etter at tilgangsmuligheten foreligger og den avtar deretter. Det å vite noe om tidsprofilen er ønskelig både fra kommersielle aktørers og myndighetenes side.

Lee mfl. (2011) sammenligner diffusjon av fast og mobilt bredbånd og beskriver hva som er forskjellene ved bruk av en logistisk diffusjonsmodell i OECD området. De finner at LLU⁴, inntekt, befolkningstetthet og pris er relevante forklaringsvariabler for fast bredbånd. For mobilt bredbånd er de viktigste faktorene standardiseringspolitikk og befolkningstetthet.

Colombo og Grilli (2009) utvikler en empirisk modell for å analysere forklaringsfaktorer bak innføring av bredbåndstjenester blant små og mellomstore virksomheter. Den empiriske analysen gjennomføres ved hjelp av data for 904 italienske virksomheter som er observert i årene 1998-2005. Den økonometriske analysen avslører at faktorer som foretakenes arbeidskraftsproduktivitet og IT-kunnskapene til de ansatte spiller en avgjørende rolle når det gjelder virksomhetenes vilje til å ta i bruk bredbåndapplikasjoner. Funn av denne typen er i tråd med dem en finner i litteraturen om kompetanseskjev teknisk fremgang, og de har klare politikimplikasjoner.

Wieck og Vidal (2011) gjennomfører en gjennomgang av litteratur publisert etter årtusensskiftet knyttet til telekommunikasjonsområdet og adresserer ikke kun bredbåndsrelaterte forhold. De påpeker at investeringer i telekommunikasjon har et betydelig potensiale til å fremme økonomisk vekst og generere nye arbeidsplasser. Det gjelder ikke bare som en kortsiktig gevinst, men også hvis en følger de mer langsiktige utviklingsbanene. Forskning indikerer at telekommunikasjonsinvesteringer har virkninger også utover selve telekommunikasjonsnæringen ved at de også genererer vekst i tilknyttede næringer og til og med skaper nye næringer. Studien dekker betydningen av IKT for produktivitet-utvikling, økonometriske studier som analyserer forholdet mellom infrastruktur for bredbånd og økonomisk utvikling og mer framoverskuende beregninger som kvantifiserer multiplikatoreffekter av telekommunikasjonsinvesteringer.

³ GIS, eller geografiske informasjonssystemer, er datamaskinbaserte systemer som brukes til å registrere og analysere geografisk refererte data.

⁴ Local loop unbundling (LLU), på norsk kjent som *Kobberaksess*, er betegnelsen på konkurrerende teleselskapers regulerte adgang på like vilkår til et (tidligere) monopolists telenett (fastnettet) inn mot kunden i husstanden, ofte det såkalte «kobbernettet».

5. Reguleringsmessige forhold

Det at bredbåndsinfrastruktur gjennomgående har en positiv effekt på økonomisk vekst og at ulik adgang til bredbånd til ulike sosioøkonomiske grupper vil kunne ha fordelingsmessige konsekvenser som en ønsker å motvirke ved ulike tiltak fører til at det offentlige har en viktig oppgave i det å regulere spredning av teknologien. Det er to ulike politikkforhold som melder seg:

- Tiltak for rask spredning av teknologien og prising av ulike tjenester;
- Forholdet mellom konkurranse og at teknologi tas i bruk.

Gruber and Koutroumpis (2013) betrakter effekten av ulike reguleringspolitikker i samband med spredning av bredbånd gitt den høye politiske prioriteten til nåværende og neste generasjons bredbåndsnettverk. De påstår at regulatorer må avveie forholdet mellom interessene til nye leverandører og hensyn til dem som allerede er inne i markedet og de infrastrukturinvesteringer disse har gjennomført. Hensikten med studien var å få innsikt i teoretiske forslag i reguleringsdebatten med hensyn til introduksjon av forskjellige nivåer hva gjelder konkurranse i bredbåndsmarkedet. Dette paperet er nyvinnende på den måten at det utnytter et bredt datasett som dekker 167 land og 11 år (Norge er en av observasjonsenhetene). Det dekker virkningen av alle reguleringsmessige innovasjoner for å måle konkurransen mellom foretak, mellom og på tvers av plattformer. Det har blitt funnet at markeder som går mot en teknologi vanlig har en raskere adopsjonsprosess enn markeder der ulike teknologier er operative samtidig.

Beltrán (2013) tar for seg de nasjonale initiativene i Australia og New Zealand for utbygging av raske fiberbaserte bredbåndsløsninger og diskuterer fordeler og ulemper ved de to initiativene. Et forhold som han ser særskilt på er selve etableringen av de fiberbaserte nettverkene. Det gjennomføres en normativ vurdering av bredbåndspolitikken i de to nevnte land og særskilt av hvor vellykket overgangen til fiber-basert bredbånd har vært.

Bakgrunnen for studien til Kenny og Kenny (2011) er at offentlige myndigheter bruker store beløp for å subsidiere nettverksutbygginger som ligger til grunn for superraske bredbånd (dvs., med overføringshastighet på minst 50 Mbts). Subsidiebruken bunner i en tro på at superraske bredbånd fører med seg økonomiske og velferdsmessige gevinster. Artikkelen adresserer hvorvidt dette er tilfelle. Forfatterne mener at det blir brukt argumenter som egentlig gjelder for effekten av ordinært bredbånd for å forsvare subsidier til superraskt bredbånd, mens en heller skulle undersøke hva som er gevinsten ved å oppgradere fra ordinært til superraskt bredbånd. De mener at gevinstene ved en slik oppgradering har vært overdrevet i tidligere analyser. En svakhet ved disse er at de ikke kan på noen klar måte har klart å skille mellom korrelasjon og kausalitet. De konkluderer med at subsidiene til raske bredbånd har vært for store, og at dette innebærer at en sløser med finansielle midler.

Howell og Grimes (2008) tar opp spørsmålet om hva som er den samfunnsmessige avkastningen av offentlige midler som går til bredbåndsatsing. De trekker mye på erfaringer fra Australia og New Zealand, men deres budskap har et mer vidtfaende nedslagsfelt. De hevder at empiriske analyser viser at avkastningen av offentlige midler for å fremme raske bredbånd ikke er så lukrativ som mange politikere tidligere har forestilt seg. Forfatterne tar opp de ulike måtene raskt bredbånd kan påvirke produktiviteten på og ikke alle disse er positive. De konkluderer med at myndighetene bør være fornøyd hvis bruken av offentlige midler til bredbåndsatsing er samfunnsøkonomiske lønnsomme.

Hou mfl. (2013) drøfter hvorvidt kabeljernsynsselskaper innenfor EU-området skal pålegges et krav om å ha en åpen Internettilgang.

Blackman og Forge (2008) gjør seg noen refleksjoner om hva som skal være universelle tjenester i fremtiden i EU-området. Dette ses i lys av den teknologiske og markedsmessige utvikling. De mener at det er vanskelig å forsvare at bredbånd skal inkluderes som en universell tjeneste. De legger vekt på det å ha et marked med betydelig konkurranse er viktig for den generelle utbredelsen, av for eksempel

bredbåndsteknologi. De åpner imidlertid for å bruke målrettede tiltak for å ta hensyn til svake grupper i samfunnene.

Fredriksen (2011) kommer inn på ulike aspekter når det gjelder bredbåndstilgang i Europa i de nærmeste årene i en situasjon hvor det er minst fire ulike måter å få tilgang til bredbånd på. Fredriksen orienterer om de reguleringsmessige sidene ved dette. Han argumenterer også for profitabilitetsanalyser som en basis for beslutninger om priser, både sett fra regulatorens og virksomhetenes side.

Melody (2013) adresserer den gjeldende EU-politikken knyttet til utvikling av bredbåndnettverk og utviklingen av den digitale økonomien og informasjonssamfunnet. Arbeidet fokuserer på hvilke gevinster politikken har gitt og hva som har vært dens begrensning. Måten bredbånd har vært finansiert av offentlig sektor på hevdes å ha vært sløsende og ineffektiv. Det fremsettes forslag om å se på andre implementeringsmodeller.

Tahon mfl. (2014) er inne på at det å øke bredbåndshastigheten i Europa er avhengig at en bygger ut fibernettverkene til brukerne. I EU er det en bekymring at dette går for langsomt. Det at det går langsomt henger sammen med at det påløper betydelige investeringskostnader i samband med etableringen av disse nettverkene. De er inne på hvordan en skal fordele disse utgiftene mellom ulike aktører og at det kan være kostnadsbesparelser ved at en ved utbygging av nettverkene tar hensyn til at det kan være synergieffekter med andre typer nettverksutbygninger.

Fredebeul-Krein og Steingröver (2014) ser på det juridiske knyttet til «Internet Protocol Television».

Polyakos mfl. (2012) er opptatt av «bygge/leie» dilemmaet en nytt telekommunikasjonsforetak står overfor når det ønsker å etablere seg i et liberalisert marked. Hvis foretaket velger å bygge må det investere i ny nettverksinfrastruktur. Hvis det velger å leie fra en annen operatør kan det enten få tilgang til abonnentene ved «local loop unbundling» og/eller ved å implementere bredbåndstilgang på engrosbasis. I artikkelen ser en på hvordan reguleringsmessige forhold kan påvirke dette valget. Forfatterene trekker på erfaringer fra Hellas når de lager et bakteppe for denne artikkelen.

Cave og Martin (2010) slår fast at det generelt er betydelig interesse blant politiske myndigheter for å stille til rådighet finansielle midler for å fremme investering i bredbånd med høy hastighet. Motiver som ligger bak dette er knyttet til næringspolitikk, fordelingspolitikk og motkonjunkturpolitikk. Artikkelen går gjennom ulike valg myndighetene har med hensyn til hvor og hvordan de skal intervensere i markedene. I artikkelen går en gjennom de nasjonale bredbåndspanene i Australia, New Zealand og Singapore. I alle disse 3 planene er nærings- og fordelingspolitikk trukket frem som de viktigste motivene for offentlig intervensjon.

Marcus og Elixmann (2014) er opptatt av etterspørselen etter bredbånd og hvilken rolle ultrasnake bredbånd spiller i den sammenheng. De bruker data fra ulike land. De hevder at utbyggingen av ultrasnake bredbåndnettverk har vært noe overdimensjonert i forhold til hva en kan forvente på etterspørselssiden. De advarer de politiske myndighetene mot å legge for stor vekt på tilbudssiden i markedet og gjør seg til talsmenn for at det også er viktig å se på etterspørselssiden når det gjelder beslutninger som påvirker bredbåndsmarkedet.

Deshpande (2013), som tar for seg Storbritannia, ser på virkningen av det som på engelsk er omtalt som «bandwagon»- effekten. Med det menes at det at mange bruker en teknologi også gjør det mer attraktivt for andre å ta teknologien i bruk. Dette er en type nettverkseffekt. De finner at denne effekten spiller en viktig rolle for omfanget av bredbåndaktivitet ved siden av andre forhold, herunder blant annet reguleringsmessige forhold.

Konkurransen mellom parallelle infrastrukturer involverer to motsatte velferdseffekter. Gevinsten ved redusert dødvekttap motvirkes av tapet ved å duplisere en allerede eksisterende infrastruktur. Studien til Höffler (2007) utnytter data om adgang til Internett bredbånd for Vest- Europa for perioden 2000-2004 for å se hvilken av de to effektene som er dominerende, empirisk sett. Han finner at

infrastrukturkonkurranse mellom DSL og kabel-TV virker positivt inn på innføring av bredbånd. Ved å sammenligne den samfunnsøkonomiske nytten med utgiften til kabelinvesteringer finner han imidlertid at under fraværet av signifikante positive eksternaliteter har ikke utviklingen vært velferdsfremmende.

Cawley (2013) er opptatt av de lange linjer i samband med telekommunikasjonspolitikken innenfor EU området. Denne artikkelen trekker både på økonomisk teori så vel som empirisk og institusjonell evidens. Han hevder at politikken delvis har vært feilslått fordi en har lagt til grunn en antagelse om at effektiv konkurranse er mulig i alle markedssegmenter. Artikkelen er knyttet til en bekymring om at utviklingen på bredbåndsområdet må bedres for at ikke skal gå utover den økonomiske veksten. Nucciarelli mfl. (2013) tar for seg bredbåndssituasjonen i Italia. De er opptatt av samspillet mellom private og offentlige aktører. Tre regionale initiativer gjennomgås, og det gis en beskrivelse av hvilken suksess hver av dem har hatt. Forfatterne påpeker at et av problemene er koordineringsproblemer når det gjelder nasjonal vis-a-vis regional bredbåndpolitikk. En motivasjon for denne studien er at Italia ikke er blant de fremste land i Europa hva utbredelsen av bredbånd angår.

6. Avsluttende bemerkninger

I dette notatet har vi presentert et betydelig antall artikler knyttet til effekter av innføring og bruk av bredbånd. Disse arbeidene varierer kvalitetsmessig når det gjelder metode. Utover at vi enkelte steder nevner at noen av artiklene kritiserer tidligere arbeider for brister når det gjelder bruk av modeller og metoder som gjør at konklusjoner i disse kan trekkes i tvil, har vi ikke gjennomført noen kvalitativ sammenligning mellom artiklene. Dette ville ha krevd en langt mer inngående gjennomgang av arbeidene enn det vi har gjort.

Det er aspekter ved bredbånd som mer hører under andre fagområder enn det økonomiske. Dette gjelder for eksempel juridiske og ingeniørfaglige aspekter. Det juridiske området kommer inn når det gjelder de konkurransemessige forhold på tilbudssiden i bredbåndsmarkedet. Det ingeniørfaglige aspektet har relevans siden det forekommer mange ulike teknologiske aspekter og siden det er en betydelig teknologisk fremgang på bredbåndsområdet. I en del av de artiklene vi gjennomgår i dette notatet har det forekommet slike samarbeidskonstellasjoner mellom ingeniører og økonomer, se f.eks. Gentzoglanis og Aravantinos (2008), Polykalas mfl. (2012) og Sridhar mfl. (2013).

Referanser

- Akerman, A., Gaarder, I. og M. Mogstad (2013): The Skill Complementary of Broadband Internet. IZA DP. No. 7762. November 2013.
- Angelou, G.N. og A.A. Economides (2013): Broadband Business by Utilities Infrastructure Exploitation: A Multistage Competition Model. *Telecommunications Policy*, 37, 63-79.
- Angelou, G.N. og A.A. Economides (2014): Investment Flexibility and Competition Modeling for Broadband Business. *Telecommunications Policy*, 38, 433-448.
- Atasoy, H. (2013): The Effects of Broadband Internet Expansion on Labor Market Outcomes. *ILR Review*, 66(2), 315-345.
- Beard, T.R., Ford, G.S., Saba, R.P. og R.A. Seals Jr. (2012): Internet Use and Job Search. *Telecommunications Policy*, 36, 260-273.
- Belo, R., Ferreira, P. og R. Telang (2014): Broadband in School: Impact on student performance. *Management Science*, 60(2), 265–282.
- Beltrán, F. (2013): Effectiveness and Efficiency in the Build-Up of High-Speed Broadband Platforms in Australia and New Zealand. *Communications & Strategies*, 91, 35-55.
- Bertschek, I., Cerquera, D. og G.J. Kleimn (2013): More Bits – More Bucks? Measuring the Impact of Broadband on Firm Performance. *Information Economics and Policy*, 25, 190–203.
- Bhuller, M., Havnes, T., Leuven, E. og M. Mogstad (2013): Broadband Internet: An Information Highway to Sex Crime? *Review of Economic Studies*, 80(4), 1237–1266.
- Blackman, C. og S. Forge (2008): The future of universal services in Europe. *Info*, 10(5-6), 152–165.
- Campante, F.R., Durante, R. og F. Sobbrío (2013): Politics 2.0: The Multifaceted Effect of Broadband Internet on Political Participation. NBER Working Paper nr. 19029.
- Cardona, M., Schwarz, A., Yurtoglu, B.B. og C. Zulehner (2009): Substitution Between DSL, Cable, and Mobile Broadband Internet Services. I Preissl, B., Haucap, J. og P. Curwen (Red.): *Telecommunication Markets: Drivers and Impediments*. Springer Physica-Verlag, s. 95-111.
- Cave, M. og I. Smith (2010): Motivations and Means for Public Investment in Nationwide Next Generation Networks. *Telecommunications Policy*, 34(6), 505-512.
- Cawley, R.A. (2012): EU regulation and the Development of Mobile and Broadband Services. *Info*, 15(2), 39-61.
- Colombo, M.G. og L. Grilli (2009): The Diffusion of Broadband-Based Applications Among Italian Small and Medium Enterprises. I Preissl, B., Haucap, J. og P. Curwen (Red.): *Telecommunication Markets: Drivers and Impediments*. Springer Physica-Verlag, s. 175-186.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T. og L. Woessman (2013): Broadband Infrastructure and Economic Growth. *Economic Journal*, 121 (552), 505-532.
- Dauvin, M. og L. Grzybowski (2014): Estimating Broadband Diffusion in the EU using NUTS 1 Regional Data. *Telecommunications Policy*, 38, 96-104.
- Deshpande, A. (2013): Broadband Deployment and the Bandwagon Effect in the UK. *Info*, 15(1), 34-47.

Detting, L.J. (2013): Broadband in the Labor Market: The Impact of Residential High Speed Internet on Married Women's Labor Force Participation. Finance and Economics Discussion Paper nr. 2013-65. Federal Reserve Board, Washington, D.C.

Dutz, M.A., Orszag, J.M. og R.D. Willig (2012): The Liftoff of Consumer Benefits from the Broadband Revolution. *Review of Network Economics*, 11(4), Article 2.

European Commission (2008): *Preparing Europe's digital future: i2010 mid-term review*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Fredriksen, J. (2011): Broadband access, regulatory issues and profitability analyses. *Info*, 13(5), 19-28.

Fredebeul-Krein, M. og M. Steingröver (2014): Wholesale Broadband Access to IPTV in an NGA Environment: How to Deal with it from a Regulatory Perspective? *Telecommunications Policy*, 38, 264-277.

Gentzoglanis, A. og E. Aravantinos (2008): Forecast Models of Broadband Diffusion and Other Information Technologies. *Communications & Strategies*, Special issue, 73-98.

Greenstein, S. og R.C. McDevitt (2011): The Broadband Bonus: Estimating Broadband Internet's Economic Value. *Telecommunications Policy*, 35, 617-632.

Gruber, H. og P. Koutroumpis (2013): Competition Enhancing Regulation and Diffusion of Innovation: The Case of Broadband Networks? *Journal of Regulatory Economics*, 43, 168-195.

Höffler, F. (2007): Cost and Benefits from Infrastructure Competition. Estimating Welfare Effects from Broadband Access Competition. *Telecommunications Policy*, 31, 401-418.

Holt, L. og M. Jamison (2009): Broadband and Contributions to Economic Growth: Lessons from US Experience. *Telecommunications Policy*, 33, 575-581.

Hou, L., Valcke, P. og D. Stevens (2013): Can Open Internet Access Be Imposed Upon European CATV networks? *Telecommunications Policy*, 37, 970-980.

Howell, B. og A. Grimes (2010): Productivity Questions for Public Sector Fast Fibre Network Financiers. *Communications & Strategies*, 78, 127-145.

Jakopin, N.M. (2009): Drivers and Inhibitors of Countries' Broadband Performance - A European Snapshot. I Preissl, B., Haucap, J. og P. Curwen (Red.): *Telecommunication Markets: Drivers and Impediments*. Springer Physica-Verlag.

Kaplan, D. og K. Mossberger (2014): Prospects for Poor Neighborhoods in the Broadband Era: Neighborhood-Level Influences on Technology Use at Work. *Economic Development Quarterly*, 26(1), 95-105.

Kenny, R. og C. Kenny (2011): Superfast Broadband: Is It Really Worth a Subsidy? *Info*, 13(4), 3-29.

Kolko, J. (2012): Broadband and Local Growth. *Journal of Urban Economics*, 71, 100-113.

Koutroumpis, P. (2009): The Economic Impact of Broadband on Growth. *Telecommunications Policy*, 33, 471-485.

Lee, S., Marcu, M. og S. Lee (2011): An Empirical Analysis of Fixed and Mobile Broadband Diffusion. *Information Economics and Policy*, 23(3-4), 227-233.

- Lin, M.-S. og F.S. Wu (2013): Identifying the Determinants of Broadband Adoption by Diffusion Stage in OECD countries. *Telecommunications Policy*, 37, 241-251.
- Lyons, S. (2014): Timing and Determinants of Local Residential Broadband Adoption: Evidence from Ireland. *Empirical Economics*, 47, 1341-1363.
- Mack, E.A. og S.J. Rey (2014): An Econometric Approach for Evaluating the Linkages between Broadband and Knowledge Intensive Firms. *Telecommunications Policy*, 38, 105-118.
- Majumdar, S.K. (2008): Broadband Adoption, Jobs and Wages in the US Telecommunications Industry. *Telecommunications Policy*, 32, 587-599.
- Mahasuweerachai, P., Whitacre, B.E. og D.W. Shideler (2010): Does Broadband Access Impact Migration in America? Examining Differences Between Rural and Urban Areas. *Review of Regional Studies*, 40(1), 5-26.
- Majumdar, S.K., Carare, O. og H. Chang (2009): Broadband Adoption and Firm Productivity: Evaluating the Benefits of General Purpose Technology. *Industrial and Corporate Change*, 19(3), 641-674.
- Majumdar, S.K. (2010): Fiber in the Backbone! The Impact of Broadband Adoption on Firm Growth in Network Markets. *Economics of Innovation and New Technology*, 19(3), 283-293.
- Mao-Shong, L. og W. Feng-Shang (2013): Identifying the Determinants of Broadband Adoption by Diffusion Stage in OECD Countries. *Telecommunications Policy*, 37, 241-251.
- Marcus, J.S. og D. Elixmann (2014): Build It ... But What if They don't Come. *Info*, 16(1), 62-75.
- Melody, W.H. (2012): Moving Beyond Liberalization: Stumbling Toward a New European ICT framework. *Info*, 15(2), 25-38.
- Nucciarelli, A., Castaldo, A., Conte, E. og B. Sadowski (2013): Unlocking the Potential of Italian Broadband: Case Studies and Policy Lessons. *Telecommunications Policy*, 37, 955-968.
- Parajuli, J. og K.E. Haynes (2012): Patterns of Broadband Efficiency in the U.S. *Growth and Change* 43(4), 590-614.
- Pejić Bach, M. (2014): Exploring information and communications technology adoption in enterprises and its impact on innovation performance of European countries. *Economický časopis*, 62(4), 335-362.
- Preston, P., Cawley, A. og M. Metykova (2007): Broadband and Rural Areas in the EU: From Technology to Applications and Use. *Telecommunications Policy*, 31, 389-400.
- Prieger, J.E. (2013): The Broadband Digital Divide and the Economic Benefits of Mobile Broadband for Rural Areas. *Telecommunications Policy*, 37, 483-502.
- Polykalas, S.E., Prezerakos, G.N. og N.T. Nikolinakos (2012): Wholesale Provision of Broadband Services: Alternative Pricing Strategies and Associated Policies. *Info*, 14(3), 16-34.
- Ramsay, B. (2013): Catalysing regional business development through high speed broadband: Opportunities and risks. Kapittel 14 i Kinnear, S., Charters, K. og Vitartas, K. (Red.): *Regional advantage and innovation: Achieving Australia's national outcomes*. Heidelberg: Springer Verlag, s. 269-287.

- Rohman, I.K. og E. Bohlin (2012): Does Broadband Speed Really Matter as a Driver of Economic Growth? Investigating OECD Countries. *International Journal of Management and Network Economics*, 2(4), 336-356.
- Rybalka, M. og T. Skjerpen (2009): Virkninger av IKT i næringslivet: En oversikt over deler av den mikrobaserede empiriske litteraturen på området. Notater 2009/31, Statistisk sentralbyrå.
- Seri, P., Bianchi, A. og N. Matteucci (2014): Diffusion and Usage of Public E-services in Europe: An Assessment of Country Level Indicators and Drivers. *Telecommunications Policy*, 38, 496-513.
- Sgroi, D. (2008): Social Network Theory, and the Future of World Wide Web. *Telecommunications Policy*, 32(1), 62-84.
- Sridhar, V., Casey, T. og H. Hämmäinen (2013): Flexible Spectrum Management Spectrum for Mobile Broadband Services: How Does it Vary Across Advanced and Emerging Markets? *Telecommunications Policy*, 37, 178-191.
- Srinuan, P., Srinuan, C. og E. Bohlin (2012): Fixed and mobile broadband in Sweden. *Telecommunications Policy*, 36, 237-251.
- Stevenson, B. (2009): The Internet and Job Search. In Autor, D. (Red.): *Studies of Labor Market Intermediation*. Chicago, IL: Chicago University Press, s. 67-88.
- Tahon, M., Lannoo, B., Van Ooteghem, J., Casier, K., Verbrugge, S., Colle, D. Pickavet, M. og P. Deemester (2011): Municipal Support of Wireless Access Network Rollout: A Game Theoretic Approach. *Telecommunications Policy*, 35, 883-894.
- Tahon, M., Van Ooteghem, J., Casier, K., Verbrugge, S., Colle, D. Pickavet, M. og P. Deemester (2014): Improving the FITH Business Case – A Joint Telco-Utility Network Rollout Model. *Telecommunications Policy*, 38, 426-437.
- Teppayayon, O., Bohlin, E. og S. Forge (2009): Will Broadband Networks Make the World Greener? Evaluating Pros and Cons of Broadband Development. *Communications & Strategies*, 76, 19-38.
- Thompson, H.G. og C. Garbacz (2011): Economic Impacts of Mobile versus Fixed Broadband. *Telecommunications Policy*, 35, 999-1009.
- Timmis, J. (2012): The Internet and International Trade in Goods. Discussion paper No. 12/03. University of Nottingham, United Kingdom.
- Wieck, R. og M. Vidal (2011): Investment in Telecommunications Infrastructure, Growth and Employment – Recent Research. *International Journal of Network Economics*, 2(2), 135-149.

Statistisk sentralbyrå

Postadresse:
Postboks 8131 Dep
NO-0033 Oslo

Besøksadresse:
Akersveien 26, Oslo
Oterveien 23, Kongsvinger

E-post: ssb@ssb.no
Internett: www.ssb.no
Telefon: 62 88 50 00

ISBN 978-82-537-9085-5 (elektronisk)



Statistisk sentralbyrå
Statistics Norway