



GÖTEBORGS UNIVERSITET
HANDELSHÖGSKOLAN

Kandidatuppsats i Nationalekonomi
Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet
Bredbandsutbyggnadens påverkan på sysselsättningen

Teodor Boström

Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet, Institutionen för
Nationalekonomi med statistik, Göteborg
gusbostte@student.gu.se

Erik Toms

Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet, Institutionen för
Nationalekonomi med statistik, Göteborg
gustomer@student.gu.se

Handledare: Evert Köstner

September 2, 2015

Abstract

This bachelor thesis looks into the effect of broadband coverage on employment in Swedish municipalities divided by different sectors using a multivariate regression model. It has long been argued whether broadband investments really have an impact on employment since evidence from different studies point in different directions. With this bachelor thesis we sought to find evidence of what this effect looks like in Sweden, if any. Few studies have been done in Sweden on this topic although significant sums of investment have been channeled into broadband infrastructure in order to raise the coverage ratio. The evidence of this bachelor thesis shows that the effects for different sectors, although some of them significant, are small and with little economic impact. This shows that more studies are needed in this area to try to find the mechanisms that drives job creation dependent on new technology.

Keywords: Broadband; Employment; Municipalities

Innehåll

1	Introduktion	1
1.1	Problemformulering	2
1.2	Syfte	2
2	Historisk bakgrund	2
2.1	IT-politiken	3
3	Bredbandsutbyggnaden	3
3.1	Trådlöst	3
3.1.1	Mobilt bredband	3
3.1.2	Satellit	4
3.2	Trådbundet	4
3.2.1	Telenätet	4
3.2.2	Optisk fiber	4
3.2.3	Kabel-TV	4
4	Teoretiskt Ramverk	5
4.1	Teknologisk utveckling och sysselsättning	5
4.2	Teknologisk arbetslöshet	6
4.3	Strukturell arbetslöshet	6
4.4	Bredband, teknologisk utveckling och produktivitet	6
4.5	Tidigare forskning om bredbands påverkan på sysselsättning	7
5	Data	8
5.1	Paneldata	9
5.2	Hausman test	9
5.3	Heteroskedasticitet	9
5.4	Deskriptiv beskrivning av datamaterialet	10
6	Ekonometrisk Analys	11
7	Ekonometriskt resultat	12
8	Slutsats	12
9	Referenslista	16
A	Appendix	19
A.1	Regressionstabell Privat sektor	19
A.2	Regressionstabell kommunal sektor	20

A.3	Regressionstabell statlig sektor	21
A.4	Variabelbeskrivning	22
A.5	Deskriptiv statistik	23
A.6	Spridningsdiagram: Andel sysselsatta privat sektor/Andel hushåll, arbetsställen med bredband	24
A.7	Spridningsdiagram: Andel sysselsatta kommunal sektor/Andel hushåll, arbetsställen med bredband	25
A.8	Spridningsdiagram:Andel sysselsatta kommunal sektor/Andel hushåll, arbetsställen med bredband	26
A.9	Spridningsdiagram:Andel i tätort/Andel hushåll, arbetsställen med bredband	27
A.10	Spridningsdiagram:Andel högskoleutbildade/Andel hushåll, arbetsställen med bredband	28
A.11	Utbyggnad bredband top 7 OECD	29
A.12	Bredbandskarta Tekniker	30
A.13	Bredbandskarta Hastighet	31
A.14	Tillgång och efterfrågan på arbetskraft	32
A.15	Produktivitetsutveckling i näringslivet	33
A.16	Real löneutveckling	34
A.17	Arbetade timmar i Sverige	35
A.18	Hausman Test	36
	A.18.1 Privat sektor	36
	A.18.2 Kommunal sektor	37
	A.18.3 Statlig sektor	38

1 Introduktion

Satsningar på informations och kommunikationsteknik är något som eskalerat i Sverige under de senaste årtiondet. Enligt Regeringens bredbandsstrategi skall 90 % av hushållen i Sverige ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s senast år 2020, och uppskattningsvis uppgår de nödvändiga investeringarna för att uppnå detta mål till ca 70 miljarder. Detta skulle innebära att investeringsnivån skulle ligga på ca 14 miljarder per år fram till 2020. Till stor del görs detta av privata aktörer, men en stor del av landsbygden saknar fortfarande bredband med högre hastighet eftersom det där inte är kommersiellt gångbart. Hittills har staten satsat 1,1 miljarder på bredbandsutbyggnad för landsbygden (Bredbandsforum 2015). Frågan om bredbandsutbyggnad engagerar, då tillgången till denna informationsteknik allmänt ses som en förutsättning för skapandet av ett positivt företagsklimat och nya jobb. Nu höjs röster för att öka takten i utbyggnaden då Sverige som legat bra till i tidigare index, nu börjar halka efter (Ek & Ahl 2015)(Digitaliseringskommisionen 2015). Frågan om Informations- och telekommunikationsteknikens påverkan på makroekonomiska faktorer har debatterats länge. Ekonomen Robert Solow skrev redan 1987 i en ofta citerad artikel "You see computers everywhere but in the growth statistics" (Solow 1987). Med detta menade han att det fanns få bevis för att den kraftiga tillväxten av datorer och användningen av datorer under 70- och 80-talen haft någon påverkan på ekonomisk tillväxt. Senare har studier kunnat visa att IT mer generellt (investeringar i informations och kommunikationsteknik) har en positiv påverkan på produktivitet och tillväxt (Edquist 2009). Ur ett svenskt perspektiv har få studier gjorts på detta område och än färre på mer individuella IT-relaterade variabler såsom bredbandsutbyggnaden. Bristen på studier av detta område har bl.a. uppmärksammats av Regeringen, vilket fått till följd att Myndigheten för tillväxtpolitiska utredningar och analyser 2014 fick i uppdrag att: "beskriva digitaliseringens omfattning i det svenska näringslivet och analysera dess effekter på tillväxt och företagande" (Tillväxtanalys 2014). Mot bakgrund av denna utveckling har denna uppsats undersökt bredbandsutbyggnadens påverkan på andelen sysselsatta i samtliga svenska kommuner uppdelat per typ av sektor. Den här studien visar på att effekterna är små och svåra att beräkna. Detta visar på att man i debatten bör vara försiktig med att uttrycka denna typ av infrastrukturinvestering som en arbetsskapande åtgärd, men också att vidare studier med mer förfinade modeller behövs för att grundligt utforska teknikens ekonomiska påverkan.

1.1 Problemformulering

En del olika studier har gjorts utomlands av bredbandets påverkan på bl.a. BNP och sysselsättning. I Sverige har dock endast ett fåtal undersökningar eller uppsatser av bredbandets påverkan på exempelvis BNP eller sysselsättning gjorts. I två studentuppsatser undersökte t.ex. Kindbom bredbandstäckningens påverkan på BNP internationellt (Kindbom 2012), och Grenestam bredbandstäckningens påverkan på kommunal sysselsättning (Grenestam 2013). Den här uppsatsen undersöker bredbandsutbyggnadens påverkan på andelen sysselsatta i Sverige med svenska data uppdelat per sektor. Detta har tidigare gjorts av (Grenestam 2013) men man utvärderade inte sysselsättningen i olika sektorer vilket den här uppsatsen önskar göra med tron på att olika sektorer nyttjar sig av tekniken olika mycket, dvs. förutom att undersöka om utvecklingen är liknande tidigare resultat undersöks om olika sektorer skiljer sig åt i något avseende. Vidare har koncentrationen riktats åt att använda utbyggnaden av 100Mbit/s bredband eftersom att lägre hastigheter har liten praktisk användning i dagens IT-landskap där större mängder information behöver både skickas och tas emot, men också att de lägre hastigheterna blir alltmer allmänt förekommande.

1.2 Syfte

Denna uppsats undersöker bredbandsutbyggnadens påverkan på andelen sysselsatta i privat, kommunal och statlig sektor. Detta i syfte att undersöka om det finns belägg för att förekomsten av denna infrastruktur har någon påverkan på andelen sysselsatta i dessa sektorer.

2 Historisk bakgrund

Sverige byggde kraftigt ut sina bredbandsnät under det tidiga 2000-talet, men på senare tid har utbyggnadstakten planat ut något (se A.11). Vi har väl utbyggda nät för många olika typer av hastigheter (Se A.12), men det som återstår är att bygga ut det s.k. fibernätet och fibertekniken (Se avsnitt 3). Detta eftersom det är den enda tekniken som i dag, förutom trådlöst bredband, kan erbjuda de hastigheter som behövs för att företag och privatpersoner skall kunna utnyttja de tjänster som finns på Internet i stor utsträckning (Bredbandsforum 2015). Påbörjandet av digitalisering av telenätet kan spåras ända tillbaka till det statliga Televerket. Det var bl.a. ekonomiska incitament som gjorde att man under 80-talet började digitalisera telefonnätet (Teldok 1986). Det var under 80-talet som Internet kom att sakta byggas upp i Sverige, och i början var man hänvisad till analoga modem i det konventionella telenätet. Allteftersom tekniken tillät utvecklades emellertid andra tekniska lösningar såsom internetåtkomst via kabel-TV nät eller mobilnät. En milstolpe som visar på hur utvecklingen numer drivs av mer avancerade

tekniker för snabbare hastigheter är Telias avveckling av sk “uppringt internet” dvs. internetanslutning som nyttjar någon form av modem för att via det vanliga telenätet koppla upp sig mot internet (Telia 2014).

2.1 IT-politiken

Det sena 80-talet och tidiga 90-talet kan sägas vara pionjärtiden för utvecklingen av Internet och internetinfrastruktur i Sverige. 1994 bildades den s.k. IT-kommisionen vars syfte inledningsvis var att att främja “en bred användning av informationsteknik”, bl.a. producerade man en utredning med det storslagna namnet “Informationsteknologin - Vingar åt människans förmåga” (SOU 1994:18). Detta var samma år som den första kommersiella internetleverantören för leverans av Internetåtkomst åt privatpersoner, Algonet, dök upp. Med tanke på att Internet inte introducerats annat än på vissa universitet i slutet på 80-talet var detta visionärt av våra politiker. IT-kommissionen kom senare att få flera efterföljare, den sista och fjärde kommissionen var verksam mellan 1998 och 2003. Den kom att efterföljas av Regeringens IT-politiska strategigrupp 2003-2006, Regeringens IT-råd 2007-2010 och slutligen dagens Digitaliseringsråd som tillsattes av Regeringen 2011. Detta exemplifierar att IT-politiken länge varit viktig i Sverige.

3 Breddbandsutbyggnaden

När man talar om breddbandsutbyggnaden måste man börja med att definiera vad som kan kallas breddband. Detta är en inte helt entydig fråga eftersom många olika tekniker för digital dataöverföring existerar parallellt med varandra. Olika organisationer har också sin egna definition på vad som kan kallas breddband. På grund av detta kommer det i denna uppsats därför mycket översiktligt, och utan att gå in på alltför tekniska detaljer, gå igenom de i Sverige vanligast förekommande teknikerna. Information därom hämtas från Breddbandsforum, regeringens samverkansorgan kring frågor rörande breddbandsutbyggnad (Breddbandsforum 2015). För en karta beskrivande de olika teknikernas, samt den i uppsatsen studerade hastighetens utbredning se appendix 12 och 13:

3.1 Trådlöst

3.1.1 Mobilt breddband

Mobilt breddband är det som de flesta använder sig av dagligen genom mobiler och surfplattor. Här kopplas enheterna upp mot Internet via mobilens eller surfplattans radiokommunikation. Idag är det teoretiskt möjligt att uppnå hastigheten 100 Mbit/s, men stora variationer i hastighet råder på olika platser i landet.

3.1.2 Satellit

Bredband via satellit är möjligt att nyttja sig av var som helst i landet, men det har inte fått någon stor spridning. Kanske därför att tekniken inte tillåter att man skickar stora mängder data någon längre tid.

3.2 Trådbundet

3.2.1 Telenätet

Bredband via telenätet nyttjar s.k. modem för att använda sig av befintliga kopparlinor i dataöverföring. Denna teknik var den första som kom att användas på bred front innan fiber blev mer utbyggt. Kanske eftersom infrastrukturen för tekniken redan fanns tillgänglig i form av det fasta telefont nätet, men också p.g.a. det ändå förelåg ett behov att digitalisera telefont nätet. Endast mindre modifieringar av telestationerna behövdes för att kunna använda t.ex. ADSL¹-tekniken. Nackdelen med denna teknik är att överföringshastigheten sjunker snabbt med avståndet från telestationen.

3.2.2 Optisk fiber

Kanske den teknik som har störst användningsområde idag. Detta eftersom den kan hantera stora hastigheter och datamängder över långa avstånd. Denna teknik som nyttjar ljusimpulser via glasfibrer är dock mest utbyggd i storstäder och tätorter. Det har helt enkelt inte varit ekonomiskt försvarbart att bygga ut den i glest befolkade områden, trots den ev. potential för arbete, studier etc. som föreligger med tillgång till Internet med de hastigheter som fibertekniken medger.

3.2.3 Kabel-TV

Bredband via Kabel-TV nät är likt xDSL² tekniken ett försök att nyttja befintlig infrastruktur för att leverera internetuppkopplingar. Kabel-TV näten byggdes ut långt innan internet nått någon större spridning. Det första nätet i Sverige var på plats redan på 60-talet även om den stora utbyggnaden kom först på 80-talet. Kabel-TV näten byggdes ofta ut i tätbefolkade områden och är därför mycket litet utbyggt på landsbygden.

Det man idag kallar bredband får nog ändå klassas som fiberteknik eller möjligtvis den teknik för trådlös överföring som existerar genom det mobila telefont nätet som ännu inte nått sin fulla potential. Det mobila telefont nätet är väl utbyggt, men uppdateras ständigt vad gäller hastigheten för mobil datatrafik. Fiber är ändå i förhållande till andra tekniker (VDSL och Kabel-TV nät) mer utbyggt, men då ska man också komma

¹Asymmetric Digital Subscriber Line

²DSL-tekniker kallas ofta gemensamt för xDSL

ihåg att de teknikerna bedöms ha begränsat tekniskt värde i framtiden. Det är också så att för att som privatperson kunna ta del av material på Internet som är tekniskt avancerat, och att som företag kunna använda sig av IKT-teknik³ till sin fulla potential behövs allt högre överföringshastigheter. Där är fiberteknik i nuläget den mest realistiska tekniken på lång sikt.

4 Teoretiskt Ramverk

Vårt teoretiska ramverk bygger i huvudsak på arbetsmarknadens utbud-efterfrågefunktion, teknologisk och strukturell arbetslöshet som kan komma att påverka sysselsättningen. Teorin är en grund för vidare diskussion i vår slutsats om vad som kan påverka resultatet.

4.1 Teknologisk utveckling och sysselsättning

Hur påverkar teknologisk utveckling sysselsättning? Det är inte orimligt att tänka sig att det kan ha en negativ påverkan. Tillverkningsindustri robotiseras, internet kan göra många serviceyrken överflödiga. Ett klassiskt historiskt exempel är det sk. ludditerna. En motståndsrörelse i England i början av industrialismen som förstörde maskiner och fabriker. Detta gjorde de eftersom dom var vävare som blivit ersatta av de då nyligen uppfunna spinnmaskinerna, sk. "Spinning Jennies". Likväl som teknik kan ersätta jobb kan den också skapa nya, för hundra år sedan fanns inga programmerare eller app-utvecklare. Även om teknik gör arbetskraften mer produktiv, behöver det inte betyda att sysselsättningen minskar. Burda och Wyplosz skriver i boken *Macroeconomics* (Burda&Wyplosz 2013) att för att arbetets inkomstandel ska vara konstant när produktiviteten ökar måste reallönerna öka i samma takt. Både produktiviteten (se appendix A.15) och reallönerna (se appendix A.16) har ökat i Sverige under en längre tid trots att antalet arbetade timmar minskat (se appendix A.17). De argumenterar för att den tekniska utvecklingen trots allt bidragit till att vi får det bättre, dvs att vi kan producera mer med färre arbetade timmar. Finns det en stark koppling mellan bredbandsutbyggnad och sysselsättning, dvs. att tekniken ger en positiv nettoeffekt borde man kunna se detta statistiskt. Dvs. om det finns ett bakomliggande samband till det eventuella skift i efterfrågekurvan på arbetskraft som bredbandstekniken kan tänkas ligga bakom (se appendix A.14). Om så inte är fallet, kan man inte argumentera för att tekniken i sig skapar sysselsättning. Då är det någon annan exogen variabel som påverkar, alt. finns det flera variabler som påverkar i olika riktningar.

³Informations och Kommunikationsteknik

4.2 Teknologisk arbetslöshet

Vissa hävdar också att den sk. teknologiska arbetslöshet som man tidigare sett få belägg för nu kan komma att bli aktuell på riktigt. Teknologisk arbetslöshet innebär att produktionen kan öka samtidigt som efterfrågan på arbetskraft minskar. Ekonomerna Erik Brynjolfsson och Andrew McAfee skriver i sin bok "The Second Machine Age" (Brynjolfsson&McAfee 2014) att datorer och datorteknik kanske tidigare haft ganska måttlig påverkan sysselsättning, men att de nu p.g.a kraftig exponentiell tillväxt i datorkraft kan komma att göra allt fler jobb överflödiga, t.ex. chaufförer eller revisorer. Teknologisk arbetslöshet har varit ett omstritt ämne bland nationalekonomer. Brynjolfsson menar att ekonomerna kan delas upp i två läger. Dels de (vilket varit den rådande synen hittills) som argumenterar för att kapitalismens inneboende kreativitet alltid kommer kunna skapa nya arbetstillfällen. Men också de som varit skeptiska, här nämns ekonomer som bl.a. John Maynard Keynes och Wassily Leontief. Brynjolfsson resonerar vidare att detta antagande vilar på två ben. Ekonomisk teori och historiska fakta. Han menar att minskade produktionskostnader p.g.a högre produktivitet kan innebära lägre priser, vilket skulle ge större efterfrågan på varor och tjänster och därmed i förlängningen på arbetskraft. Detta bygger dock på att efterfrågan är relativt elastisk, är den inte det innebär inte prissänkningarna nån större efterfrågan. Keynes menade att det fanns risk för att efterfrågan på en del varor och tjänster skulle kunna komma att mättas. Det som skiljer dagens utveckling från den tidigare skulle isf. vara att den nuvarande utvecklingen är så snabb att samhällets institutioner inte hinner med att anpassa sig. Om så skulle vara fallet kan kanske en sådan effekt ge ett svagt samband mellan ny kommunikationsteknik och sysselsättning. Den takt som digitaliseringen uppnått kanske är snabbare än de jobb den skapar.

4.3 Strukturell arbetslöshet

Man får heller inte glömma att det kan finnas omfattande strukturella problem på arbetsmarknaden som gör en omställningsprocess trögrörlig. Det kan vara så att ny teknik gör en del arbetare överflödiga. Dessa måste skolas om, vilket tar tid, andra kanske måste förtidspensioneras och försvinner således från arbetskraften.

4.4 Bredband, teknologisk utveckling och produktivitet

Kan man argumentera för att utbyggnaden av bredband påverkar sysselsättningen? Vi menar att bredbandsutbyggnaden liknar utbyggnaden av annan infrastrukturteknik en gång i tiden, ex. järnvägen och likt den utvecklingen kan bredbandsutbyggnaden ge bättre kommunikationsmöjligheter och produktivitetsförbättringar i olika branscher, det

kommer sätta igång orsakssambandet:

Bredbandsteknologi/utbyggnad $\uparrow \rightarrow$ *produktivitet* $\uparrow \downarrow \rightarrow$ *Efttr.f.Arb.*

Utbyggnaden av bredbandsteknik kommer att kunna öka arbetetskraftens marginalproduktivitet, vilket även stöds av en del studier bl.a. (Hagsten 2014). Det finns en rad områden inom kommunikation och tjänster där det är helt avgörande med en bra uppkopplingshastighet. Det är dock viktigt att påpeka att det sista steget kan gå åt båda hållen enligt tidigare diskussion.

4.5 Tidigare forskning om bredbands påverkan på sysselsättning

Det finns en hel del internationella tidigare studier av bredbandets påverkan på sysselsättning, men även andra ekonomiska storheter som nationell eller lokal BNP. Floran av undersökningar om bredbandets effekter har vuxit under 2000 talet och är idag ganska vitt spridd. Det finns både lokala och internationella undersökningar för olika tidsperioder. Studiet av kommunikationsinfrastrukturens påverkan på olika ekonomiska storheter har emellertid en ganska lång historia. Det första studierna kom på 60-talet, men av förklarliga skäl var den studerade tekniken på den tiden av ett annat slag. En av de första studierna låg till grund för Jipp-kurvan vilken plottade antalet telefonlinjer mot nivån av ekonomiskt välstånd (Jipp 1963). Nedan följer ett några studier vilka har koppling till bredband. De beskrivs i kronologisk ordning och resultatet redovisas:

Robert W. Crandall och Charles L. Jackson 2001&2003 Är en av de första och ofta citerade bredbandsstudierna. Man skattade konsumentnyttan av bredband bland amerikanska konsumenter och fann att den var stor, uppemot 300 miljarder lågt estimerat, och detta skall jämföras med de andra sektorer som beräknades som en jämförelse exempelvis handel med 74 miljarder. Detta skulle kunna visa på att man tidigt förutspådde att bredbandsteknologins påverkan på ekonomin på sikt skulle blir mer och mer betydelsefull (Crandall & Jackson 2001). Senare undersökte Crandall även bredbandets påverkan på investeringar och jobb i den Amerikanska ekonomin genom att använda sig av multiplikatoranalys och fann återigen att det fanns betydande effekter inom flera olika sektorer (Crandall 2003).

Lehr et al. 2005 Lehr undersökte 2005 bredbandets påverkan i den amerikanska ekonomin genom regressionsanalys och fann att det för sysselsättning fanns en positiv signifikant effekt (Lehr et al 2005).

David Shideler and Narine Badasyan 2007 Shideler och Badasyan fann i sin studie i delstaten Kentucky där även olika sektorer undersöktes att resultaten skiljde

sig åt något beroende på sektor. Sektorerna Mining, Construction, Information and Administrative Support och Waste Management and Remediation Services hade alla en positiv signifikant effekt på sysselsättning. Medan sektorn Accommodations and Food Services hade en signifikant negativ effekt (Shideler Badasyan 2007).

Sammantaget verkar effekterna skilja sig något åt, i vissa fall kan man se positiva effekter och i andra fall verkar man se negativa effekter. Dock använder man sig av något olika beräkningsmodeller, bl.a. statistisk regressionsanalys men även input/output analyser eller analyser av ren deskriptiv statistisk karaktär. Detta visar på behovet av att utforska detta område närmare. De flesta verkar anta att sysselsättning, BNP, etc. är någon form av funktion av tillgången på bredbandsteknik, även om det kanske inte ännu finns något konsensus om hur denna funktion exakt ser ut.

5 Data

Stommen i datamaterialet för den här uppsatsen är den s.k. bredbandskartläggningen från Post och Telestyrelsen. Det är en omfattande undersökning av bredbandstillgänglighet som utförs i hela landet årligen sedan 2007, här finns information om en rad olika tekniker och hastigheter för samtliga kommuner i Sverige. Så här beskriver post och Telestyrelsen själva sitt datamaterial:

PTS Bredbandskartläggning bygger på insamlat material från anmälningsskyldiga nätägare och tjänsteleverantörer. Informationen är heltäckande och svarsfrekvensen ligger över 90 procent. Informationen om anslutningspunkter, telestationer och radiotäckning har positionerats geografiskt och matchats mot SCB:s information om bofast befolkning och arbetsställen. Detta gör att kartläggningen ger en god bild av tillgången till bredbandsinfrastruktur totalt sett och för enskilda accesstekniker. PTS gör sin kartläggning på uppdrag av Regeringen. Med bredband avser PTS en anslutning till Internet via en accessteknik vars snabbaste abonnemang enligt statistik från bredbandsskollen levererar en faktisk överföringshastighet nedströms om minst 1 Mbit/s i genomsnitt.

Vissa hastigheter, t.ex. trådlöst bredband, har dock bara börjat mätas sen några år tillbaka. I övrigt har öppen statistik från SCB och kommundatabasen Kolada används. För att analysera datamaterialet används regressionsanalys och statistikprogrammet Stata. Inom varje enskild sektor som redogjorts för; privat, statlig och kommunal, utgör en sammansättning av olika typer av företag och branscher. Jämförelsevis kan man säga att företagen och branscherna utgör flera underkategorier till de tre sektorerna. Data för dessa undersektorer skulle kunna ge bättre estimering samt mer precisa resultat i regressionen. Sådan data finns dock inte tillgänglig för aktuell tidsperiod som analyserats. De

resultat regressionerna producerat svarar därefter för varje sektor, snarare än enskild underkategori. Detta ger då underlag för en generell karaktär på analysen snarare än en mer precis sådan jämfört med om ytterligare data för underkategorierna funnits tillgänglig.

5.1 Paneldata

Paneldata är en metod för att samla information som löper över en tidsperiod. Skillnaden mellan paneldata och tidsseriedata är att i paneldata har man ett kortare tidsspänn med flera grupper, medan man i tidsseriedata tenderar att ha en längre tidsperiod och färre grupper. Datan i denna uppsats har ett relativt kort tidsspänn på 5 år och har 290 grupper, vilket gör att metoderna för paneldata passar datan som hanteras. Det finns dessutom inga så kallade missing values, datan är fullständig då alla grupper har observationer för varje år och för alla beroende och oberoende variabler. Typiskt för paneldata är att man har en tidsvariabel och en panelvariabel. I detta fall är tidsvariabeln år mellan 2009 och 2013 och panelvariabeln är Sveriges 290 kommuner.

5.2 Hausman test

För att ta reda på om det ska användas random eller fixed effects i regressionen, görs ett Hausman test (Hausman 1978). I en modell där fixed effects kan tänkas lämplig, testas hausmantestet om random effects är ungefär lika bra att använda. Hausmantestet gör ett hypotestest där:

$$H_0 : \text{Random effects är konsekvent och effektivt}$$
$$H_a : \text{Random effects är inkonsekvent}$$

När man gjort testet får man en χ^2 -fördelning och ett sannolikhetsvärde. Om värdet på χ^2 är stort alternativt att sannolikhetsvärdet $p < \chi^2 =$ mindre än 0,05 så förkastar man nollhypotesen och fixed effects bör användas. Man kan förenklat säga att H_0 : random effects är att föredra före fixed effects och H_a : random effects är inte att föredra före fixed effects. Tolkningen av Hausmantestet ger resultatet att nollhypotesen om att använda random effects förkastas. Fixed effects kommer därför att användas när regressionerna utförs i Stata. Resultaten från Hausmantesten redovisas i appendix (A.15).

5.3 Heteroskedasticitet

För att testa vår modell för heteroskedasticitet görs ett modified Wald test for group-wise heteroscedasticity. Testet visar med hjälp av en χ^2 -fördelning om regressionen är heteroskedastisk eller ej. I detta fall visar detta testet på att heteroskedasticitet skulle kunna finnas i regressionen. Dock så ska man enligt The Stata Journal vara försiktig med

tolkning av detta test om man har stort N och litet T , det vill säga många observationer och en kort tidsperiod, vilket förekommer i datan som behandlas i denna uppsats (Baum 2001).

5.4 Deskriptiv beskrivning av datamaterialet

Datan består av data för varje kommun i Sverige. Detta för att få upp antalet observationer samt att få en bra bild av hur fördelningen i Sverige ser ut mellan de olika variablerna. I datasetet har data för alla Sveriges 290 kommuner under tidsperioden 2009-2013 tagits fram. Den data som valts ut är andelen av befolkningen samt andelen av arbetsställen i varje kommun som har tillgång till bredband på 100mbit/s eller mer. Detta eftersom det antas att det är dessa hastigheter som idag byggs ut och som marknadsförs mest i landet. Fler och fler hushåll har fått fiberteknik som möjliggör höga hastigheter. Att titta på lägre hastigheter känns inte relevant då i stort sett alla i Sverige har tillgång till någon form av internetanslutning. Detta resonemang bygger på antagandet att uppkopplingen kan användas till fler olika saker ju större hastigheten är. Det har även tagits med observationer för hur stor andel av befolkningen i varje kommun som har en eftergymnasial utbildning på 3 år eller mer. Detta genom antagandet att en högre utbildning ökar arbetsmöjligheterna för en individ, vilket i sin tur kommer avspeglas i sysselsättningsdatan. Den fjärde och sista oberoende variabeln som har tagits med är andelen av befolkningen per kommun som bor i en tätort. Detta eftersom jobben antas vara fler i tätorter samt att bredbandstäckningen antas vara större i tätorter än på glesbygden, vilket spridningsdiagramen antyder (se A.9). Bredbandsutbyggnaden sker till stor del av privata aktörer och då vill man naturligtvis i första hand investera i områden där flest potentiella kunder befinner sig.

Som beroende variabler har data för hur stor andel av befolkningen per kommun som arbetar i privat, statlig och kommunal sektor tagits fram. Som tidigare presenterats är syftet med denna undersökning att se om bredbandsutbyggnadens påverkan på sysselsättningen i dessa sektorer skiljer sig mellan varandra. Anledningen är att det antas att det kan finnas skillnader i nyttjandet av tekniken inom dessa olika sektorer. Det skulle t.ex. kunna vara så att en viss sektor kanske endast nyttjar tekniken effektivitetshöjande och därför inte skapar några nya arbetstillfällen.

Totalt har datan 1450 observationer uppdelade på 290 kommuner och 5 tidsperioder. Det finns inga så kallade missing values. Datasetet är komplett med observationer för alla kommuner och år.

Datan är hämtad från Statistiska Centralbyrån (SCB 2015), Kommun och Landsting databasen (KOLADA 2015), Svenskt Näringslivs statistiksidekonomifakta.se samt från Post och Telestyrelsen (PTS 2015). I appendix A.6-A.10 plottas alla oberoende variabler mot de två bredbandsvariablerna för att se hur sambandet ser ut. I och med att datan

är sammanställd av offentliga aktörer kan det konstateras att den är mycket väl sammansatt. Det finns inga saknade värden och de eventuella problem som kan tillskrivas datan har snarare att göra med hur den är insamlad eller konstruerad. Anledningen till att ovanstående variabler tagits med och inte andra variabler som kan tyckas vara lämpligare för regressionen beror på bristen på data. Flera variabler har stått som kandidater till att vara inkluderade i regressionen, men fallit på målnöret på grund av att datan inte täcker den tidsperiod som krävs. Ofta hittas data över ett eller två år, men inte mer. I flera fall saknas stora delar av datan, är ett litet stickprov ur en stor population eller att datan inte finns tillgänglig för alla tre sektorer som undersöks.

6 Ekonometrisk Analys

Givet datans panelstruktur ger det oss en modell med fixed effects för kommun och tid. Frågan är om bredbandstäckningen har en effekt på andelen sysselsatta inom tre sektorer. Dessa sektorer är statlig, kommunal och landsting samt privat sektor. Efter att datan analyserats kan man se att bredbandstäckningen är störst i de kommuner där större städer befinner sig och i närliggande kommuner. På glesbygden är bredbandstäckningen ofta lägre. Detta kan troligen vara en effekt av att bredbandsutvecklingen främst sker genom privata bolag som satsar på att bygga ut bredbandsnätet där kundgruppen är störst och tätast.

Förutom bredband över 100mbit/s har andelen av befolkningen per kommun med en eftergymnasial utbildning på tre år eller mer tagits med som variabel, detta eftersom det antas att högre utbildning tenderar till att öka en individs attraktion på arbetsmarknaden. Arbetslösheten i Sverige har under perioden legat på ca 8 %. Efter finanskrisen var den över 9 % men har därefter fallit ner och jämnat ut sig till ca 8 % fram till 2013 (Ekonomifakta A). Ungdomsarbetslösheten var efter finanskrisen uppe på ca 26 % men likt Sveriges totala arbetslöshet sjönk den under 2010 för att sedan plana ut till en siffra på ca 23 % (Ekonomifakta B). De senaste åren har arbetsmarknaden börjat kräva högre utbildning från nya arbetssökande i takt med att allt fler har en högskoleutbildning (Ekonomifakta C). Därför tas variabeln för eftergymnasial utbildning med för att se om det visar resultat som är förenligt med antagandet av arbetsmarknadens struktur och utseende. Den fjärde variabeln är andelen av befolkningen i varje kommun som bor i tätort. Förklaringen är att bredbandsutbyggnaden till stor del sker genom privata aktörer och det ligger troligtvis i deras intresse att investera i de geografiska områden där kundgruppen är störst och mest centrerad. Att investera i glesbygden kräver mycket arbete och investeringar för en liten kundgrupp medan det i en storstad eller i en kommun med flera närliggande samhällen finns större vinstmöjligheter. I tätorter bor det generellt fler personer och det finns troligtvis en större arbetsmarknad med fler arbetstillfällen. Vår grundmodell ser ut som följande:

$$sysselsattning_{it} = \alpha + \delta t + \beta_1 \text{bredbandbef}_{it} + \beta_2 \text{bredbandarb}_{it} + \beta_3 \text{utbildning}_{it} + \beta_4 \text{tatort}_{it} + e_{it}$$

När regressionen körs i STATA används regressionskommandot `xtreg`. Detta är ett kommando som berättar för STATA att datan är paneldata. Utöver detta görs även dummyvariabler för tid (δt) för åren 2010-2013, vilket gör att man kan se effekten för varje år i regressionen där 2009 blir basår.

7 Ekonometriskt resultat

I det här avsnittet presenteras det empiriska resultatet av bredbandstäckningen effekt på sysselsättningen inom de olika sektorer som undersökts.

Resultaten är väldigt varierande mellan privat, kommunal och statlig sektor. I tabellerna A.1, A.2 och A.3 redovisas hur bredbandstäckningen påverkar sysselsättningen i varje sektor. I varje kolumn har dummyvariablerna för tid tagits med i beräkningen (år 2010-2013).

Kolumn I visar hur bredbandstäckningen i hemmen samt bredbandstäckningen på arbetsplatserna påverkar sysselsättningen. I kolumn II läggs variabeln för utbildning till och i kolumn III läggs variabeln för tätort till.

Eftersom datan är i andelar så betyder det att en enhets ökning i X, är en ökning med 100 % av X. Det innebär att en enhets ökning (100 %) i bredband bland befolkningen minskar sysselsättningen i privat sektor med 1,23 % (se appendix A.1 kolumn I). En 1/100 dels ökning, alltså en 1 % ökning av till exempel bredbandsutvecklingen bland befolkningen minskar sysselsättningen med 0,01 % i den privata sektorn. En 100 % ökning är i detta fall inte troligt, då det motsvarar en fördubbling av andelen, utan snarare mer troligt att det sker små förändringar då det tar tid och kräver stora investeringar för att öka bredbandstäckningen med 100 %.

8 Slutsats

När regressionerna har analyserats visar det sig att effekterna av bredband skiljer sig mellan sektorerna. Inom privat sektor blir resultatet att andelen som har bredband i hemmet påverkar andelen sysselsatta negativt medan andelen bredband på arbetsplatserna påverkar andelen sysselsatta positivt. Sammantaget ger de båda variablerna att den positiva effekten av andelen bredband på arbetsplatserna är starkare än den negativa effekten av andelen bredband i hemmet vilket resulterar i att bredband överlag har en positiv, men liten, effekt på sysselsättningen i privat sektor. Detta kan bero på att höga hastigheter på arbetet i privat sektor leder till effektivitetsökningar vilket i sin tur kan leda till produktivitetsökningar som ger företagen i privat sektor möjligheten att växa och fler jobb skapas.

Den privata sektorn är den största sektorn i Sverige med allt ifrån stora världsomfattande företag till små enmansföretag. Detta kan göra att resultaten blir lite missvisande då alla sysselsatta i företag, stora som små, är inkluderade i regressionen. Resultatet gör sig som mest rättvist om man ser på Sverige som en helhet snarare än att argumentera för att en ökning av bredbandshastigheten påverkar andelen sysselsatta i varje företag lika mycket. Den privata bolagsmarknaden i Sverige består till största delen av enmansföretag. År 2014 stod enmansföretagen för hela 74 % av företagen i Sverige. Företag med 0-249 anställda utgjorde 99,9 % av svenska marknaden 2014 och företag med 0-49 anställda utgjorde 99,4 % av det svenska näringslivets företag (Ekonomifakta D). Då de små företagen är så dominerande kan man påstå att resultaten från regressionen speglar dessa mer då de utgör en så stor proportion av företagen i privat sektor, alltså att resultaten visar sig passa bättre för de små företagen än för de få men stora företagen i Sveriges privata sektor. Man kan även påstå motsatsen att de små företagen har så få anställda, oftast noll, vilket gör att de stora företagen är de som har resurser att anställa nya och kan ta nytta av de medel som bredbandsutvecklingen bidrar med. Om fler personer kan nyttja effekten borde den totala effekten bli större. Då effekten av bredband är väldigt låg i detta fall så kan det vara så att det är de få, men stora företagen som kan dra nytta av utvecklingen då det ev. krävs resurser för att få ut fördelarna. Det finns ett tredje alternativ som kan förklara den låga effekten av bredband. Detta alternativ bygger på det teoretiska resonemang vi tidigare fört. Dvs. att teknologisk arbetslöshet och/eller strukturella effekter på arbetsmarknaden gör att bredband har liten påverkan på sysselsättningen. Kanske måste nya personer utbildas för att nyttja informationsteknik optimalt, kanske ser inte än alla de nya arbetstillfällen den skulle kunna ge upphov till eftersom det tar tid för entreprenörer och företagare att komma på nya idéer om hur tekniken kan användas. Vidare kan man tänka sig att en utbyggnad av bredband inte ger någon effekt för vissa företag och individer. Dessa företag och individer kan vara skogsbrukare eller aktiva inom jordbruk där det främst är manuellt arbete som krävs. Visserligen använder sig skogsbrukare och aktiva inom jordbruk i viss utsträckning teknik i form av maskiner och dylikt men att jordbruk och skogsindustrin skulle klara sig själv utan manuellt arbete idag är inte troligt.

I kommunal sektor visar resultaten en omvänd effekt, andelen bredband i hemmet har en positivt effekt på andelen sysselsatta och andelen bredband på arbetsplatserna en negativ. Den sammanlagda effekten blir negativ mot andelen sysselsatta. Att det skiljer sig mot privat sektor kan argumenteras med att i kommunal sektor är möjligtvis organisationerna annorlunda. Privata bolag har generellt störst intresse i att generera vinst och avkastning åt investerare medan kommunala bolag kanske satsar mer på effektivitet och resursallokering. Det är också troligt att kommunal sektor är mer trögrörlig för strukturomvandling, vilket skulle innebära att man ännu inte kan se några effekter av tekniken.

I statlig sektor, som är den minsta av de tre sektorerna, visar resultaten att bredband inte är signifikant. Varken i hemmet eller på arbetet. Detta begränsar oss att säga vilken effekt bredband har i statlig sektor, samt varför denna effekt kan uppstå. Däremot påverkar de insignifikanta variablerna kontrollvariabler för utbildning och tätort. Man kan alltså inte säga att de inte har någon påverkan eller effekt alls, man kan endast påstå att breddbandsvariablerna enskilt inte har någon signifikant effekt på andelen sysselsatta. Även tätortsvariabeln är insignifikant. För att se om dessa tre oberoende variabler tillsammans är signifikanta testar vi för detta. För att testa om breddbandsvariablerna samt tätortsvariabeln tillsammans är signifikanta görs ett F-test. Testresultatet ger att $F = 1,22$ och $P > \chi^2 = 0,3005$. Detta tyder på att de tre insignifikanta oberoende variablerna även är insignifikanta tillsammans. Detta gör att man inte kan förklara sysselsättningen med dessa tre variabler tillsammans men att de påverkar varandra och övriga variabler. Tillsammans är alla oberoende variabler signifikanta. Likt kommunal sektor skiljer sig statlig sektor mycket från den privata sektorn i form av vinstintresse. Statlig sektor styrs t.ex. bl.a. av politiska intressen. Staten verkar för att samhället skall fungera och allokerar resurser utefter vad Regeringen och Riksdagen beslutar.

Innan regressionerna utfördes var hypotesen att breddbandsvariablerna skulle ha en större påverkan på andelen sysselsatta än vad det senare visade sig. Effekten av breddbandsvariablerna ligger runt 1 % i privat och kommunal sektor, den gemensamma effekten blir ännu mindre då en variabel blir positiv och den andra negativ. Detta kan bero på flera saker, exempelvis att andra variabler har en starkare effekt på sysselsättningen än vad bredband har eller att de tillsammans med våra andra oberoende variabler kan ge ett starkare resultat. Naturligtvis kan det även vara så att tillgång till en högre breddbandstäckning helt enkelt inte genererar någon ökad andel sysselsättning. Men resultaten är motsägelsefulla. Vi kan leka med tankeexemplet att alla privata arbetsplatser i Sverige får tillgång bredband på 100Mbit, detta skulle innebära att andelen sysselsatta i denna sektor ökade med ca 6,5 %. Samma ökning av bredband i hemmen skulle ge en minskning med ca 3 %. Dessa värden har räknats ut med hjälp av medelvärdena från den deskriptiva statistiken i appendix (A.5)

Om teknisk utveckling genom t.e.x bredband gör det enklare för en arbetare att utföra fler och mer avancerade uppgifter som innan utförts av ett flertal arbetare som nu är överflödiga och förlorar sina jobb, då är den tekniska arbetslösheten ett faktum. Huruvida så är fallet här är svårt att säga, det är dock intressant att kopplingen mellan breddbandsutbyggnad och sysselsättning är så svag. Kanske finns det strukturella trögheter som gör att en effekt inte kommer kunna synas förrens långt fram i tiden.

Sammanfattningsvis vill vi vara försiktiga med att dra alltför långtgående slutsatser

av dessa resultat. Troligtvis måste detta område utforskas mer för att säkert säga att de teknikinvesteringar som gjorts varit nyttiga ur sysselsättningssynpunkt.

Ska man ge några policyimplikationer så är det kanske att personer som fattar beslut om tekniska infrastrukturinvesteringar borde skaffa sig mer underlag om vilken påverkan de faktiskt har. Modellerna behöver förfinas för att inkludera fler variabler som kanske har påverkan. Teknikerna skiljer sig åt. Vi har t.ex. inte tagit med det kraftigt utbyggda mobila bredbandet, som skapat stora möjligheter för småföretagare och startups. Data för denna typ av infrastruktur har heller inte funnits någon längre tid, ju längre tidsserierna blir desto bättre kommer man kunna göra modellerna. Klart är dock att om det finns negativa nettoeffekter p.g.a tekniken på sysselsättningen. Då behöver samhällets institutioner och även arbetsmarknaden vara långt mer dynamiska än de troligtvis är idag.

9 Referenslista

Referenser

- [1] Baum C F. (2001), *Residual diagnostics for cross-section time series regression models*, The Stata Journal, Number 1, pp. 101–104.
- [2] Bredbandsforum (2015), *Bredbandsforum – en del av regeringens bredbandsstrategi*, Tillgänglig online: <http://www.bredbandsforum.se/> [2015-05-10].
- [3] Brynjolfsson E., McAfee A. (2014), *The Second Machine Age - Work, Progress and Prosperity in a time of brilliant technologies*, W.W. Norton&Company Inc, 2014
- [4] Burda M., Wyplosz C. (2013), *Macroeconomics*, Oxford University Press 2013
- [5] Crandall R. W., Jackson C. L. (2001), *The \$500 Billion Opportunity: The Potential Economic Benefit of Widespread Diffusion of Broadband Internet Access*, Criterion Economics, L.L.C.
- [6] Crandall R. W., Jackson C. L., Singer H. J. (2003), *The Effect of Ubiquitous Broadband Adoption on Investment, Jobs, and the U.S. Economy*, Criterion Economics, L.L.C.
- [7] Digitaliseringskommissionen (2015), *Nya data om Sveriges digitalisering: det går bra men andra länder kommer i kapp*, Tillgänglig Online: <https://digitaliseringskommissionen.se/press/#/pressreleases/nya-data-om-sveriges-digitalisering-det-gaar-bra-men-andra-laender-kommer-i-kapp-1135236> [2015-05-15]
- [8] Edquist H. (2009), *Hur länge blir IKT avgörande för svensk produktivitet utveckling?*, Ekonomisk Debatt nr 1 2009.
- [9] Ek M., Ahl K. (2015), *Sverige halkar efter med den digitala välfärden*", Dagens Nyheter, Tillgänglig online: <http://www.dn.se/debatt/sverige-halkar-efter-med-den-digitala-valfarden/> [2015-05-15]
- [10] Ekonomifakta A (2015), *Arbetslöshet*, Tillgänglig online: <http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Arbetsmarknad/Arbetsloshet/Arbetsloshet/?from3902=2009&to3902=2013> [2015-06-05]
- [11] Ekonomifakta B (2015), *Ungdomsarbetslöshet*, Tillgänglig Online: <http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Arbetsmarknad/Arbetsloshet/Ungdomsarbetsloshet-per-manad/?from8297=2009&to8297=2013> [2015-06-05]

- [12] Ekonomifakta C (2015), *Högskoleutbildade - internationellt*, Tillgänglig online: <http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Utbildning-och-forskning/Utbildningsniva/Hogskoleutbildade-25-64-ar/> [2015-06-05]
- [13] Ekonomifakta D (2015), *Företagens storlek* Tillgänglig online: <http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Foretagande/Naringslivet/Naringslivets-struktur/> [2015-08-25]
- [14] Grenestam A. (2013), *Business or Pleasure: Broadband and Employment in Swedish Municipalities 2007-2011*, Masteruppsats Lunds Universitet.
- [15] Hagsten E. (2014), *Broadband Connected Employees and Labour Productivity*, SCB, Tillgänglig online: http://www.scb.se/Statistik/AM/AM9903/_dokument/Artiklar/Broadband-Connected-Employees.pdf
- [16] Hausman J. (1978), *Specification Tests in Econometrics*, *Econometrica*, 1978, vol. 46, issue 6, pages 1251-71.
- [17] Jipp, A. (1963). *Wealth of nations and telephone density*. *Telecommunications Journal*, July 1963, pp. 199-201.
- [18] Kindbom S. (2012), *The effect of Broadband spread on growth in GDP*, Masteruppsats Högskolan i Jönköping.
- [19] Kolada (2015), *Kommun- och landstingsdatabasen*, Tillgänglig online: <https://www.kolada.se/> [2015-06-03]
- [20] Lehr W. H., Osorio C. A., Gillett S. E., Sirbu M. A. (2005), *Measuring Broadband's Economic Impact*, Presented at 33rd TPRC Research Conference, Arlington, VA.
- [21] OECD (2015), *OECD Broadband Portal*, Tillgänglig online: <http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm> [2015-06-03]
- [22] PTS (2015), *PTS Bredbandskartläggning 2014 - En geografisk översikt av bredbandstillgången i Sverige - PTS-ER-2015:11*, Tillgänglig online: <http://www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Internet/2015/PTS-Bredbandskartlaggning-2014---En-geografisk-oversikt-av-bredbandstillgangen-i-Sverige---PTS-ER-201511/> [2015-06-03]
- [23] PTS (2015), *Bredbandskartan*, Tillgänglig Online: <http://bredbandskartan.pts.se/> [2015-06-04]
- [24] SCB (2014), *Information om utbildning och arbetsmarknad rapport 2014:3* Tillgänglig Online: http://www.scb.se/Statistik/_Publikationer/AM9903_2014H02_BR_AM78BR1403.pdf [2015-06-04]

- [25] SCB (2015), *Statistikdatabasen*, Tillgänglig online: http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__UF__UF0506/Utbildning/?rxid=16ca26c6-98e1-4c46-8c87-a01e06a19830 [2015-04-20]
- [26] Shideler D., Badasyan N. (2007). *The economic impact of broadband deployment in Kentucky*. *Regional Economic Development*, 3 (2), 88–118.
- [27] Solow R. M. (1987), "We'd Better Watch Out", *New York Times*, 12 juli 1987.
- [28] Solow, R. M. (1957). *Technical change and the aggregate production function*. *The Review of Economics and Statistics*, 39 (3), 312–320
- [29] Tillväxtanalys (2014), *Hur driver IKT produktiviteten och tillväxt?*, Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser.
- [30] Teldok (1986), *Rapport nr 25*, Teldok 1986, Tillgänglig Online: <http://www.teldok.net/pdf/Teldok-rapport25.pdf> [2015-05-25]
- [31] Telia, *Telia avvecklar uppringt internet*, Tillgänglig online <https://www.telia.se/privat/aktuellt/2014/Maj/Telia-avvecklar-uppringt-internet> [2015-05-11]

A Appendix

A.1 Regressionstabell Privat sektor

	I	II	III
β_1 Bredband Befolkning	-.0123399** (.0048982)	-.0108118** (.00487)	-.0100143** (.0048809)
β_2 Bredband Arbetsställen	.0186421*** (.006399)	.0172933*** (.0063537)	.0161836** (.0063709)
2010 (t2)	.0078352*** (.0005947)	.0091836*** (.000662)	.0087111*** (.0007036)
2011 (t3)	.0174836*** (.0005657)	.0202616*** (.0202616)	.0197982*** (.0008672)
2012 (t4)	.0157088*** (.0005655)	.0197072*** (.001053)	.0008672*** (.0010773)
2013 (t5)	.0138545*** (.0005662)	.0190475*** (.0012865)	.0185849*** (.0013063)
β_3 Utbildning		-.5151928*** (.1148272)	-.5119923** (.1146968)
β_4 Tätort			.0887894** (.0452083)
α Konstant	.6575509*** (.0008467)	.7043648*** (.0104677)	.6385265*** (.0351149)
Observationer	1450	1450	1450
Antal Kommuner	290	290	290
R ² within	0.5774	0.5847	0.5861

*p<0.1 **p<0,05 ***p<0,01

A.2 Regressionstabell kommunal sektor

	I	II	III
β_1 Bredband Befolkning	.0084254** (.0042497)	.0076752* (.0042503)	.0071151* (.0042623)
β_2 Bredband Arbetsställen	-.0140476** (.0055518)	-.0133855** (.0055451)	-.0126061** (.0055635)
2010 (t2)	-.0052138*** (.000516)	-.0058758*** (.0005778)	-.0055439*** (.0006144)
2011 (t3)	-.0134369*** (.0004908)	-.0148007*** (.0007292)	-.0144752*** (.0007573)
2012 (t4)	-.0122558*** (.0004906)	-.0142187*** (.000919)	-.0138964*** (.0009408)
2013 (t5)	-.0106635*** (-.0106635)	-.0132129*** (.0011228)	-.012888*** (.0011407)
β_3 Utbildning		.2529188** (.2529188)	.2506709** (.1001598)
β_4 Tätort			-.0623619 (.0394785)
α Konstant	.2641761*** (.0007346)	.2529188*** (.2529188)	.2874362*** (.0306644)
Observationer	1450	1450	1450
Antal Kommuner	290	290	290
R^2 within	0.5287	0.5313	0.5323

*p<0.1 **p<0,05 ***p<0,01

A.3 Regressionstabell statlig sektor

	I	II	III
β_1 Bredband Befolkning	.0016652 (.0015061)	.0011671 (.0014958)	.001003 (.0015005)
β_2 Bredband Arbetsställen	-.0027877 (.0019676)	-.0023481 (.0019515)	-.0021197 (.0019586)
2010 (t2)	-.0016027*** (.0001829)	-.0020422*** (.0002033)	-.001945*** (.0002163)
2011 (t3)	-.002373*** (.0001739)	-.0032785*** (.0002566)	-.0031831*** (.0002666)
2012 (t4)	-.0019686*** (.0001739)	-.0032718*** (.0003234)	-.0031774*** (.0003312)
2013 (t5)	-.0017596*** (.0001741)	-.0034523*** (.0003951)	-.0033571*** (.0004016)
β_3 Utbildning		.1679262*** (.0352689)	.1672676*** (.0352613)
β_4 Tätort			-.0182715 (.0138984)
α Konstant	.0390165*** (.0002603)	.0237576*** (.0032151)	.0373061*** (.0107954)
Observationer	1450	1450	1450
Antal Kommuner	290	290	290
R^2 within	0.1877	0.2033	0.2045

*p<0.1 **p<0,05 ***p<0,01

A.4 Variabelbeskrivning

Table 1: Variabler

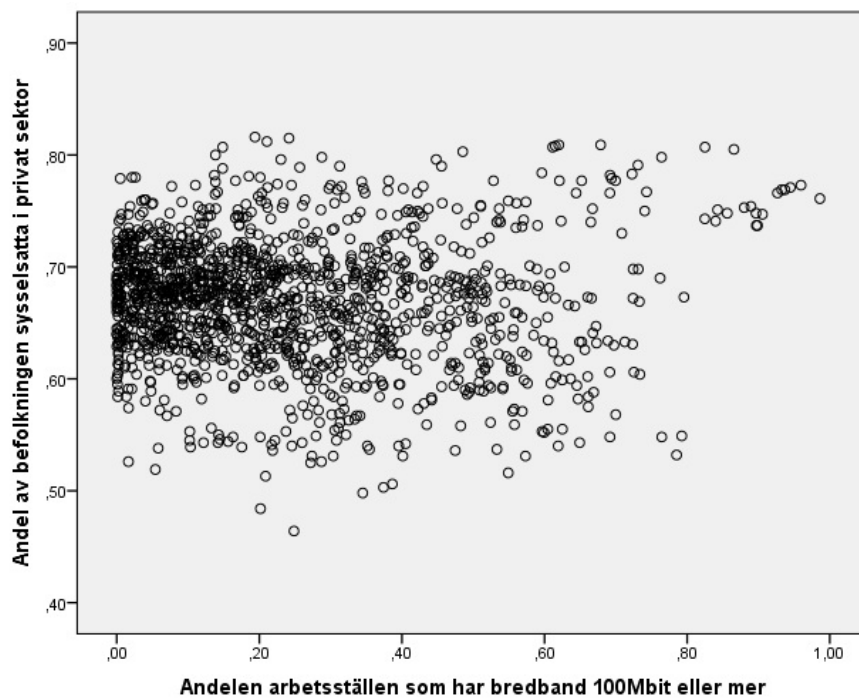
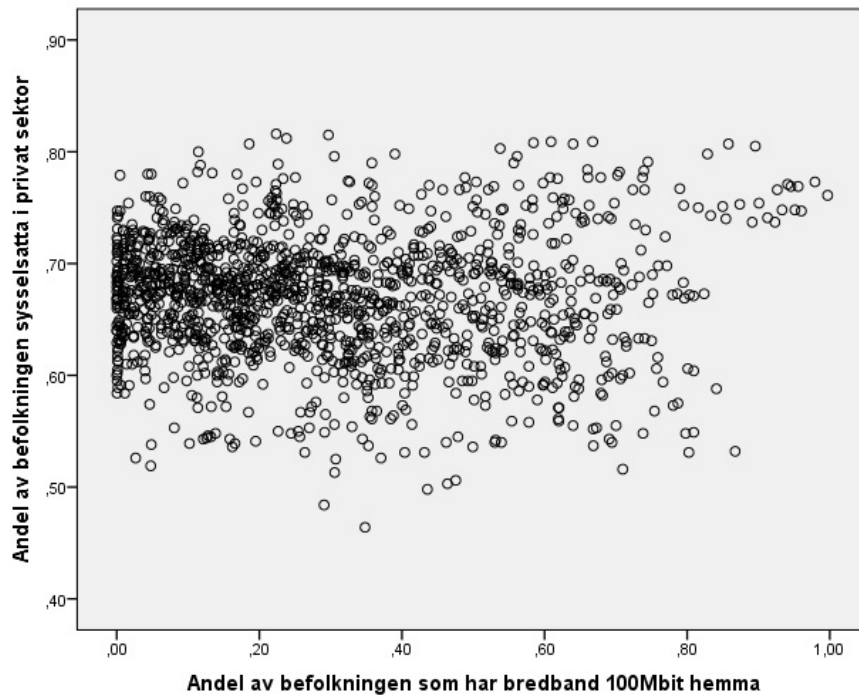
bredbandbef	Andel av befolkningen som har bredband 100/Mbit hemma
bredbandarb	Andel av arbetsställen som har bredband 100/Mbit på arbetsplatsen
utbildning	Andel av befolkningen 16-64 år som har en eftergymnasial utbildning
tatort	Andel av befolkningen boende i tätort

A.5 Deskriptiv statistik

Table 2: Deskriptiv statistik

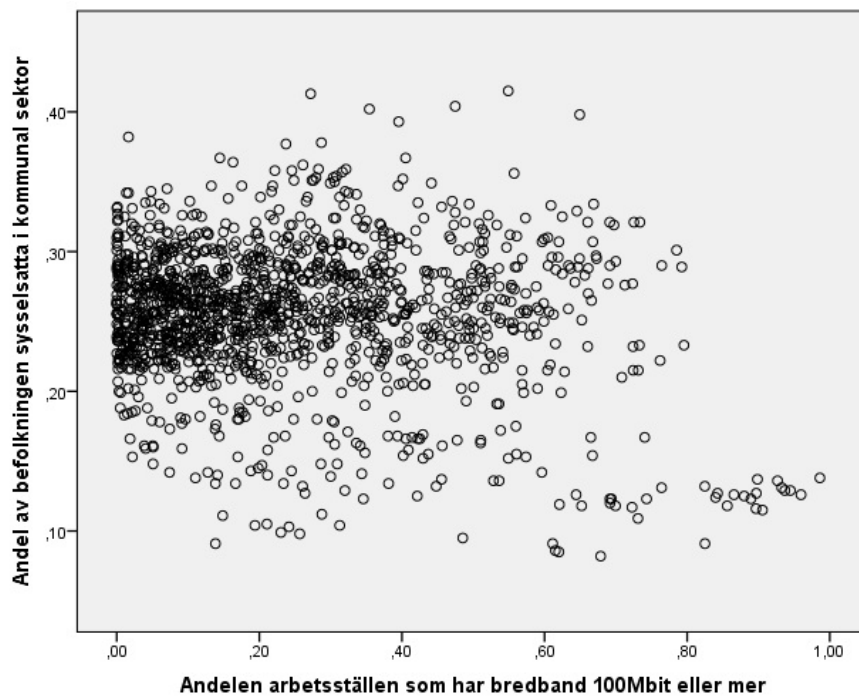
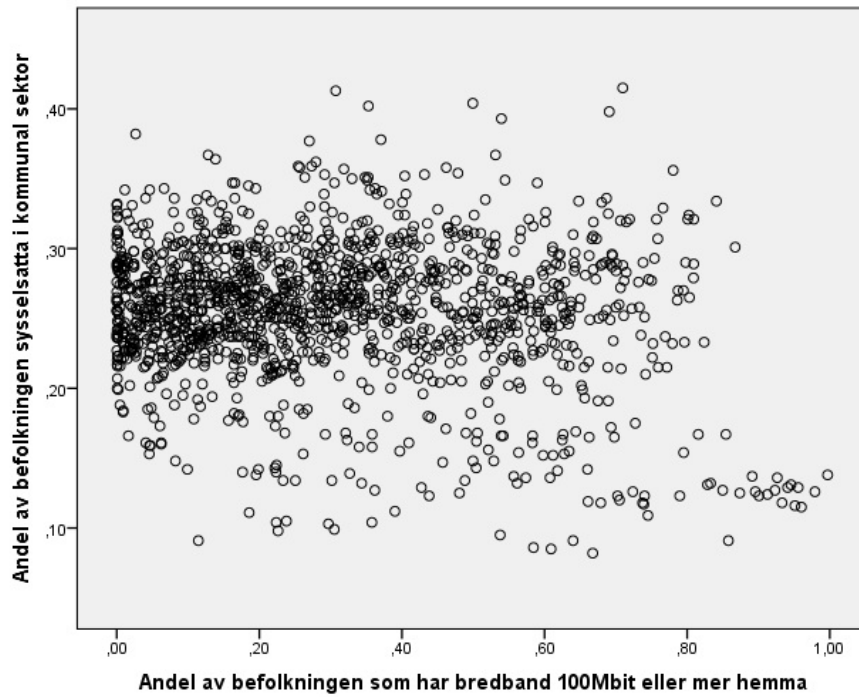
	N	Minimum	Maximum	Medelvärde	Standardavvikelse
Bredband Bef	1450	0,00	0,99	0,30	0,22
Bredband Arb	1450	0,00	0,99	0,24	0,20
Utbildning	1450	0,05	0,28	0,10	0,39
Priv	1450	0,46	0,82	0,74	0,15
Kom	1450	0,08	0,42	0,26	0,05
Stat	1450	0,00	0,17	0,04	0,02
And i tätort	1450	0,30	1,00	0,74	0,15

A.6 Spridningsdiagram: Andel sysselsatta privat sektor/Andel hushåll, arbetsställen med bredband



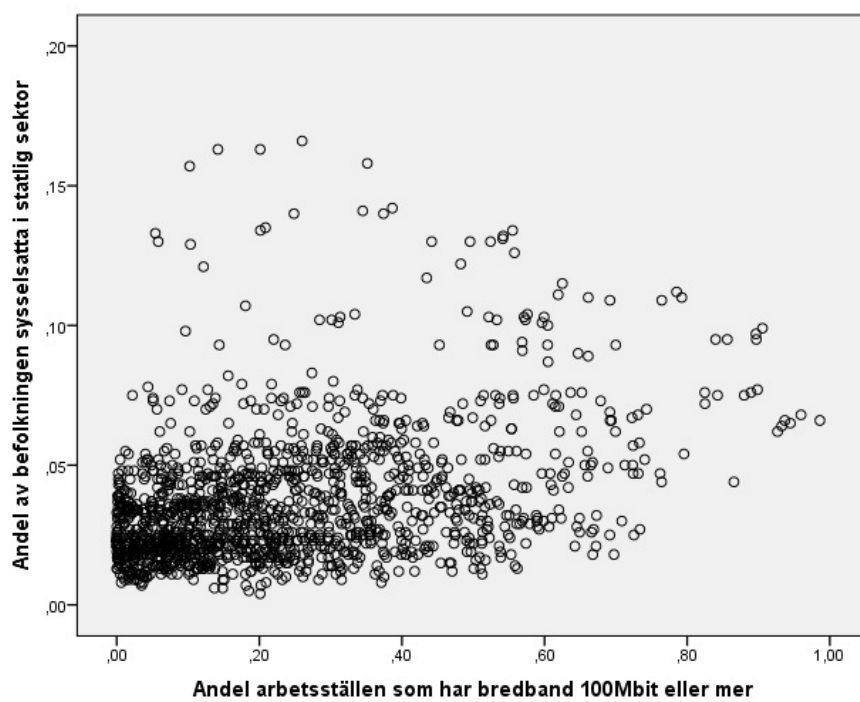
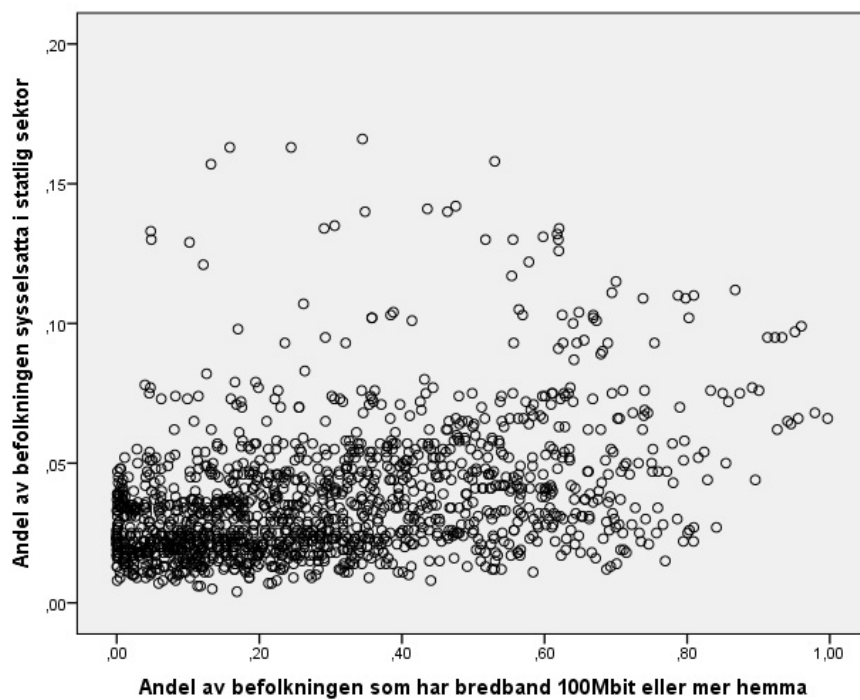
Källa: Egna beräkningar

A.7 Spridningsdiagram: Andel sysselsatta kommunal sektor/Andel hushåll, arbetsställen med bredband



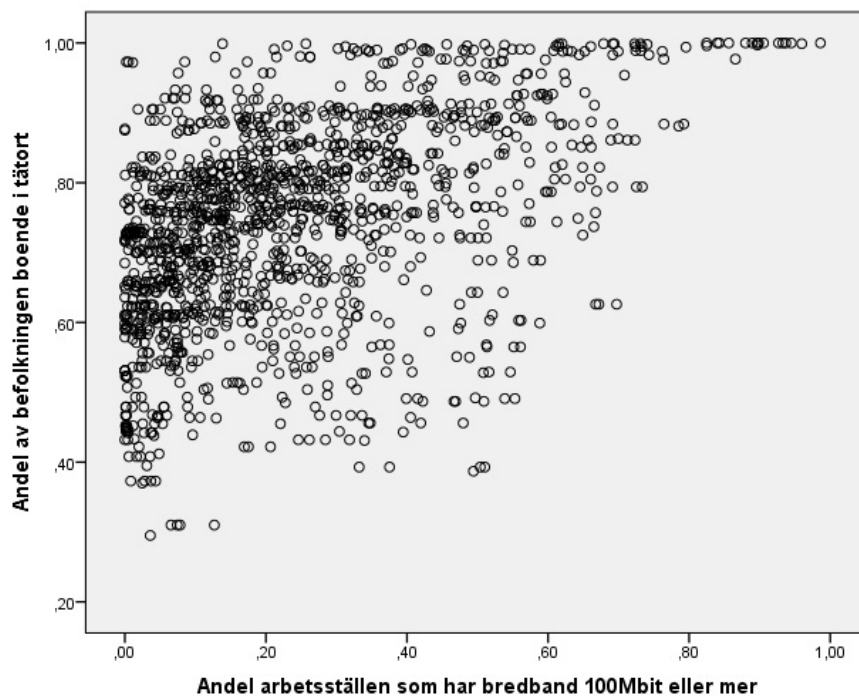
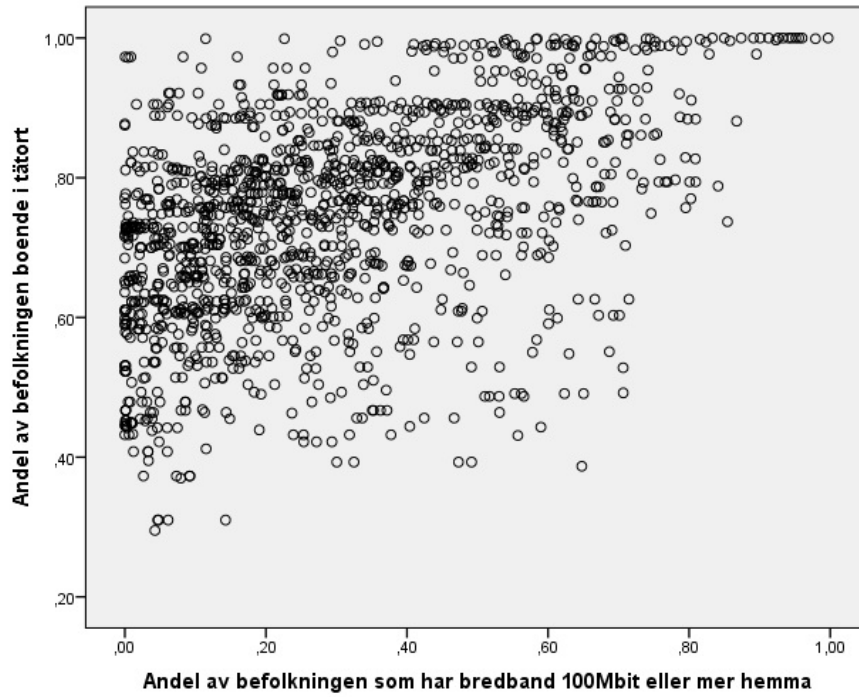
Källa: Egna beräkningar

A.8 Spridningsdiagram: Andel sysselsatta kommunal sektor/Andel hushåll, arbetsställen med bredband



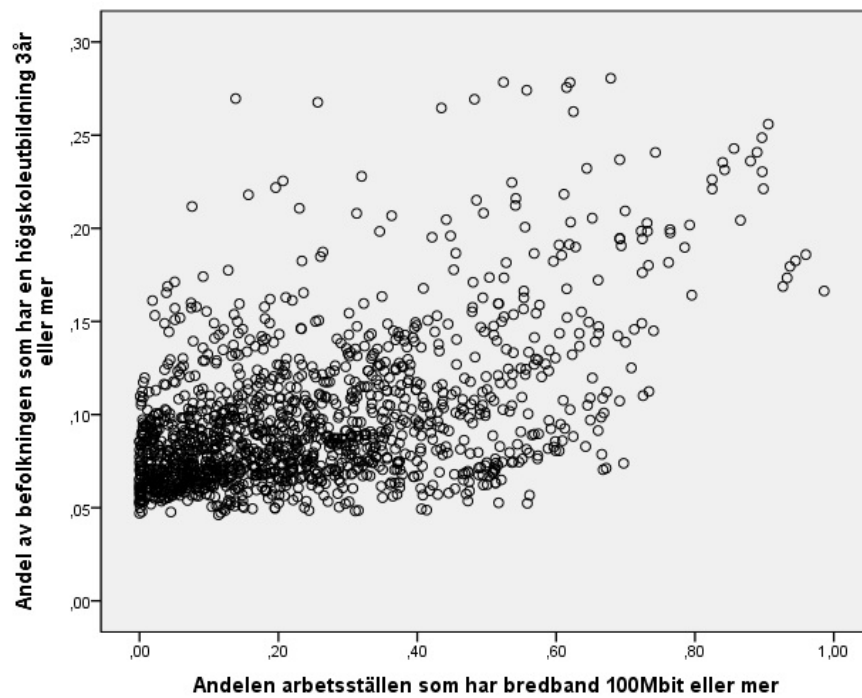
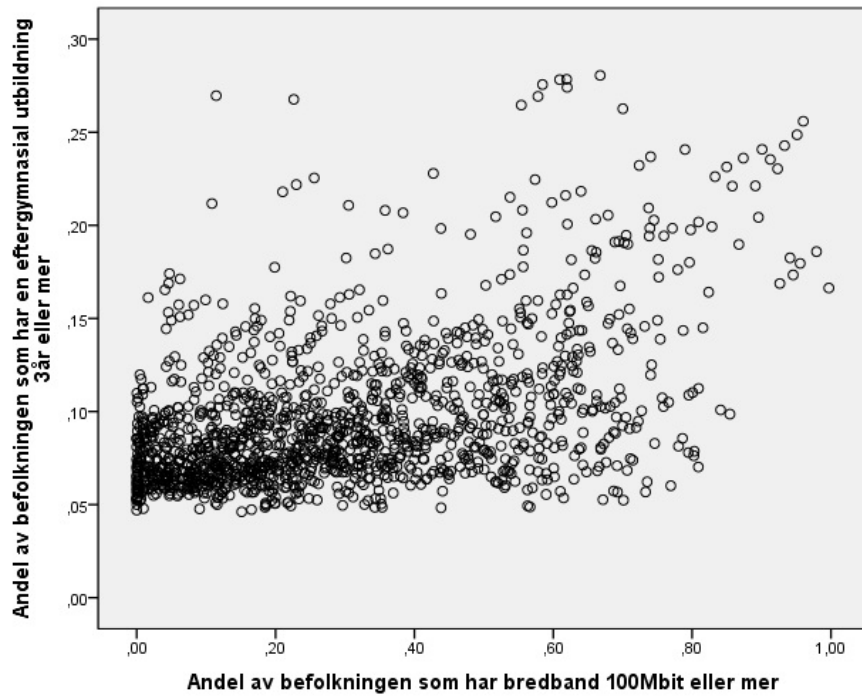
Källa: Egna beräkningar

A.9 Spridningsdiagram: Andel i tätort/Andel hushåll, arbetsställen med bredband



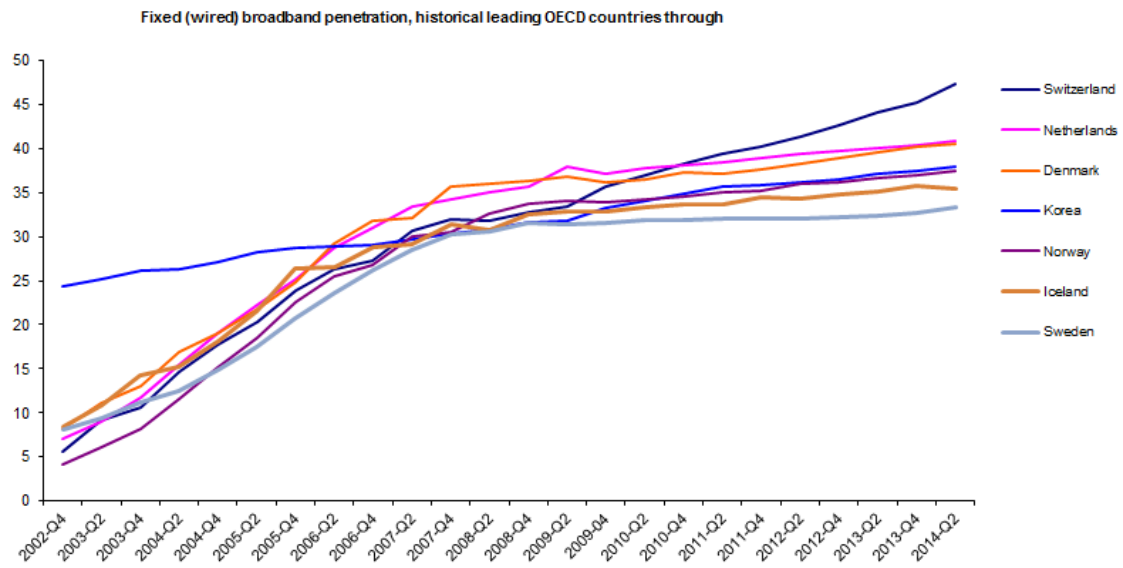
Källa: Egna beräkningar

A.10 Spridningsdiagram: Andel högskoleutbildade/Andel hushåll, arbetsställen med bredband



Källa: Egna beräkningar

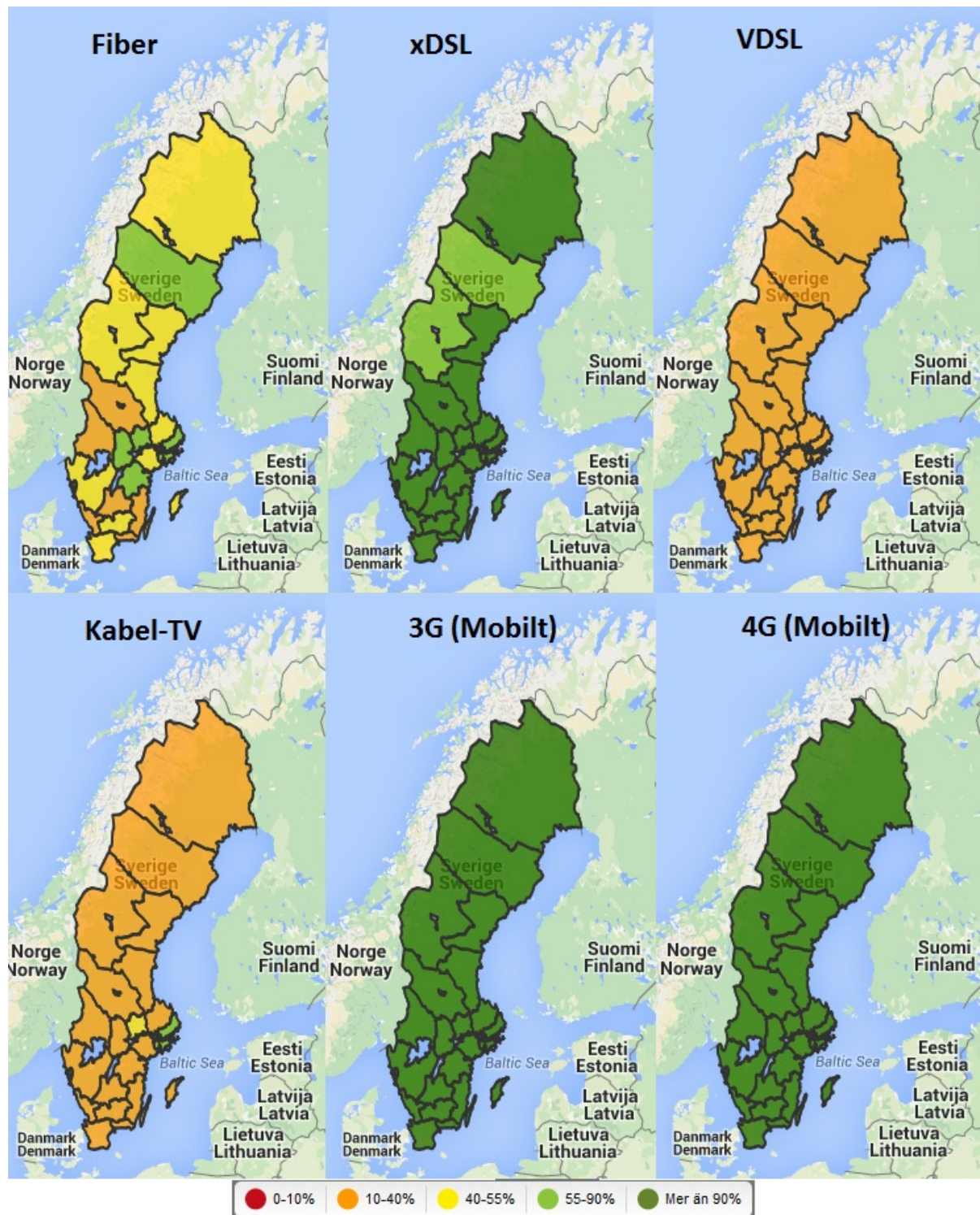
A.11 Utbyggnad bredband top 7 OECD



Source : OECD

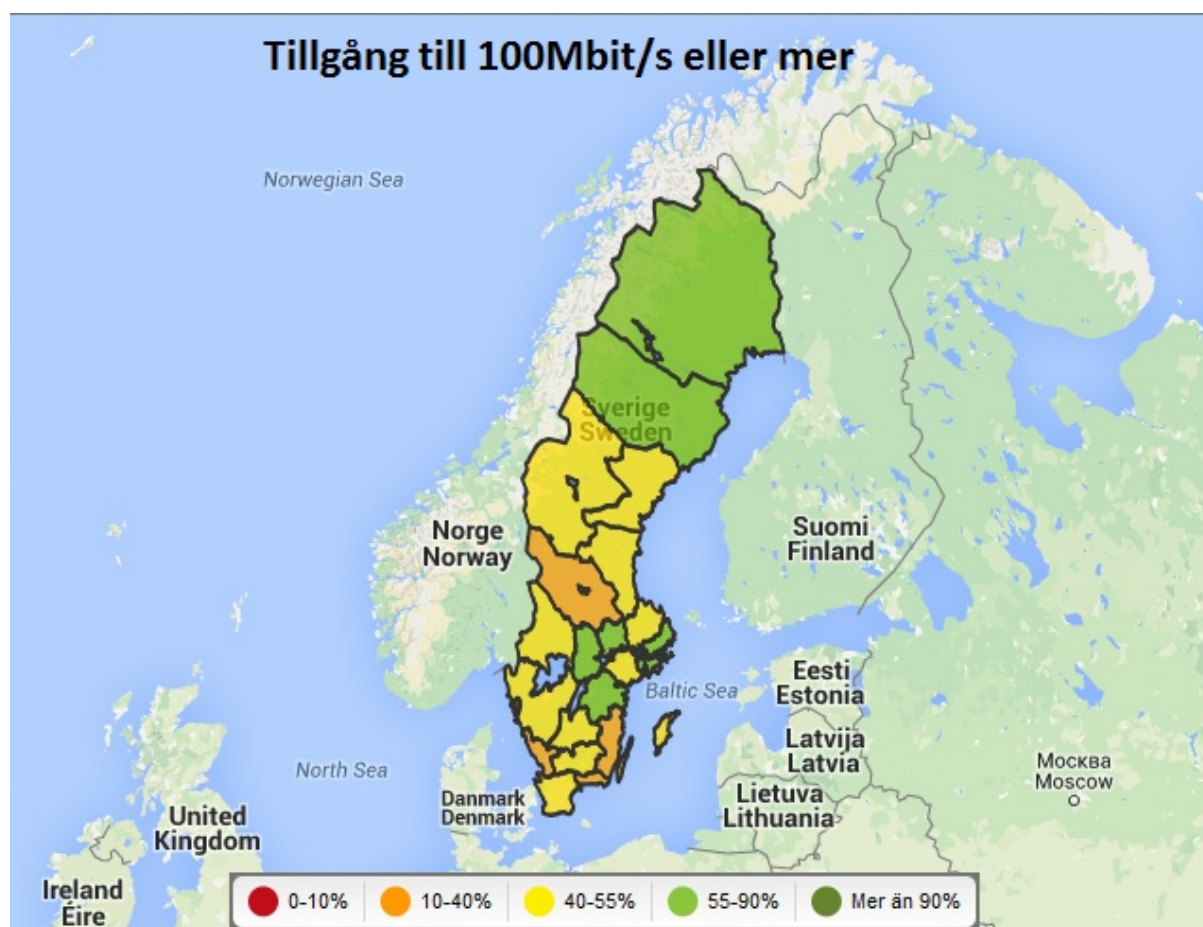
Källa: OECD

A.12 Bredbandskarta Tekniker



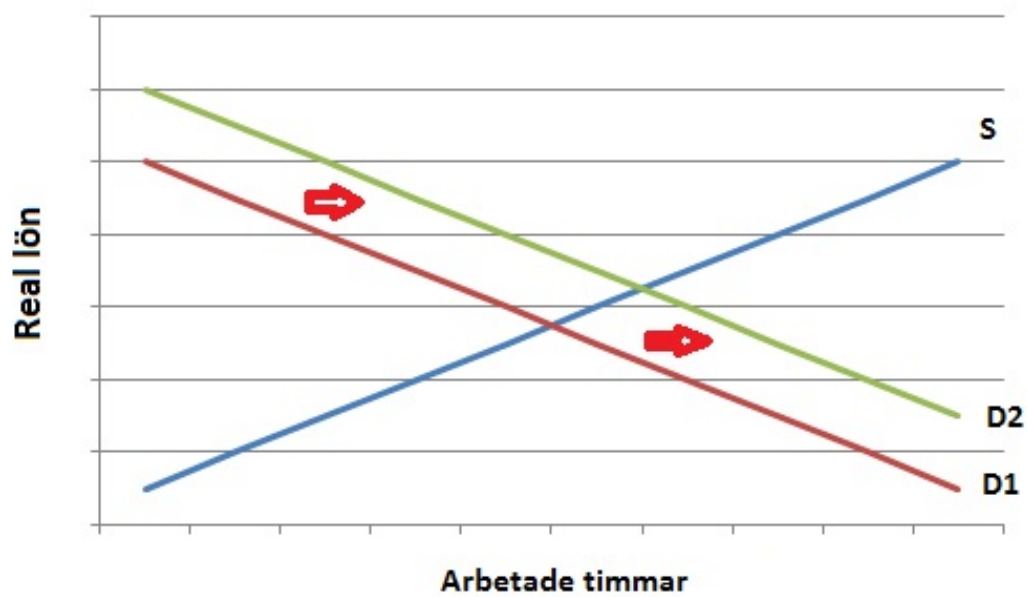
Källa: PTS Bredbandskartan

A.13 Bredbandskarta Hastighet



Källa: PTS Bredbandskartan

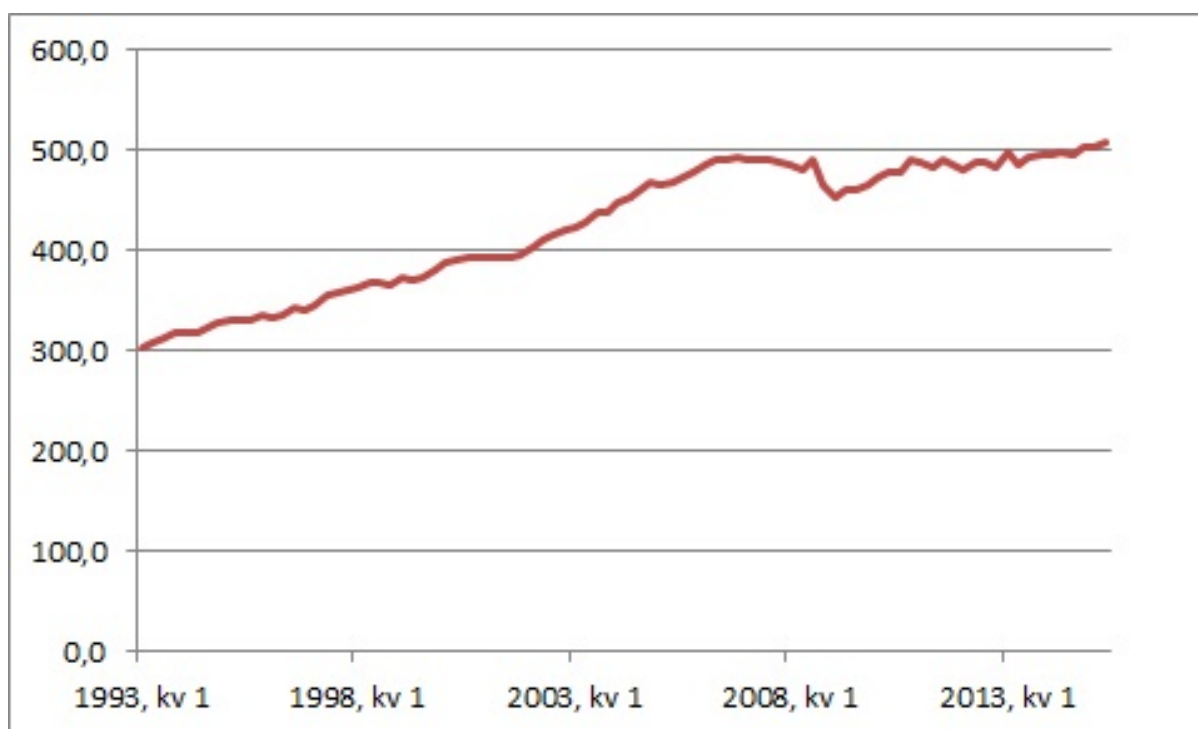
A.14 Tillgång och efterfrågan på arbetskraft



Grafen visar hur ny teknik kan ge upphov till ett skift i efterfrågan på arbetskraft.

Källa: Egen produktion

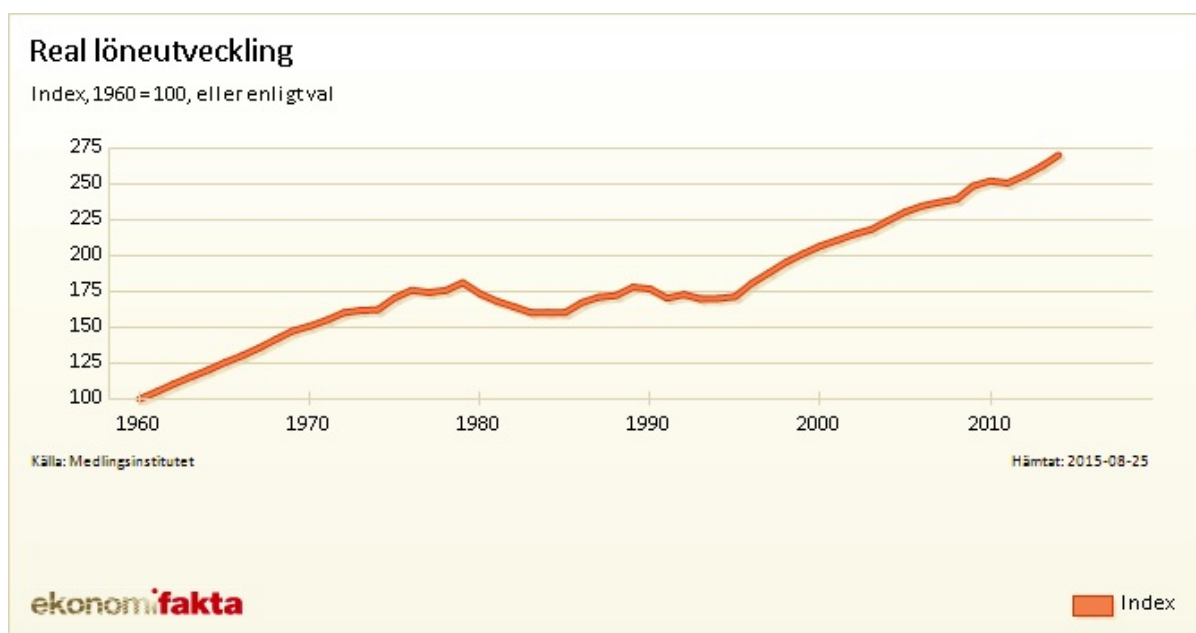
A.15 Produktivitetsutveckling i näringslivet



Kronor per arbetad timme, fasta priser referensår 2014

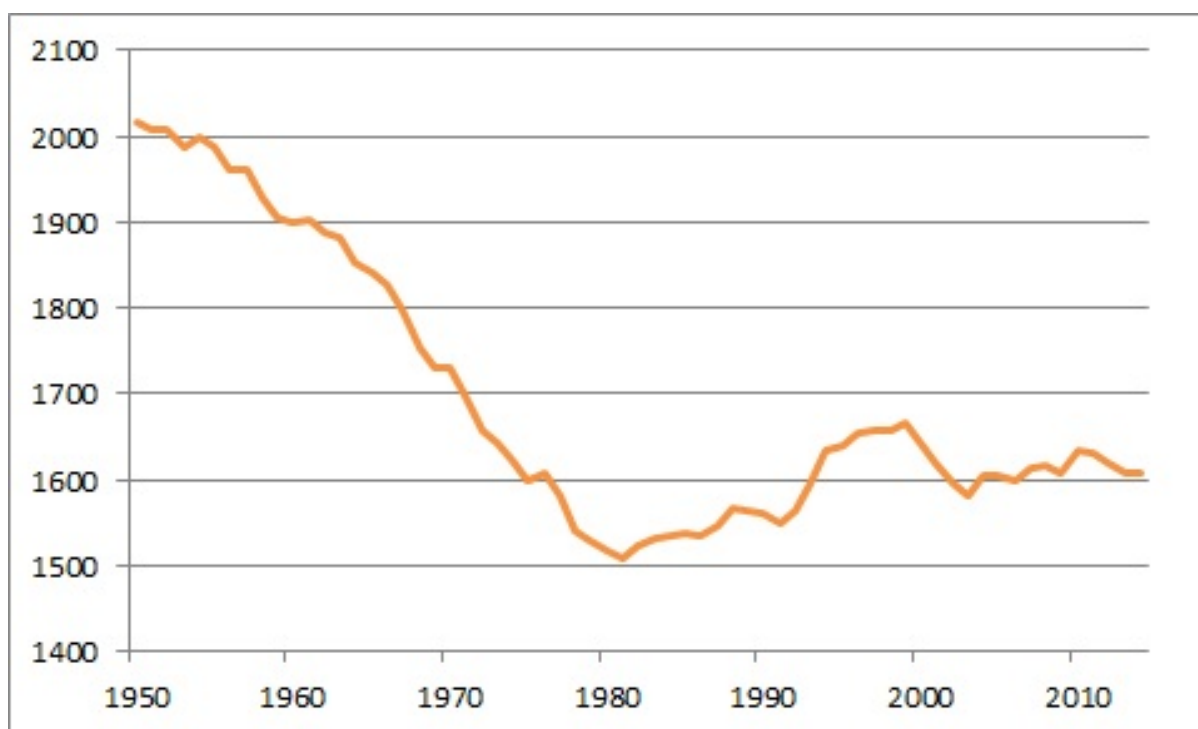
Källa: Ekonomifakta

A.16 Real löneutveckling



Källa: Ekonomifakta

A.17 Arbetade timmar i Sverige



Faktiskt antal arbetade timmar per sysselsatt och år.

Källa: Ekonomifakta

A.18 Hausman Test

A.18.1 Privat sektor

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	fixed	.	Difference	S.E.
-----+-----				
bredbandbef	-.0100143	-.0104516	.0004373	.0003001
bredbandarb	.0161836	.0155467	.0006369	.0005647
utbildning	-.5119923	-.2173832	-.2946092	.089948
tatort	.0887894	.1108225	-.0220331	.0400047
t2	.0087111	.0077521	.000959	.0003272
t3	.0197982	.0180707	.0017275	.0005514
t4	.0192483	.0168587	.0023896	.0007579
t5	.0185849	.0155451	.0030398	.0009655

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned}\text{chi2}(8) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 42.59 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0000 \\ &(\text{V}_b\text{-V}_B \text{ is not positive definite})\end{aligned}$$

A.18.2 Kommunal sektor

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	fixed	.	Difference	S.E.
bredbandbef	.0071151	.0078364	-.0007214	.0005582
bredbandarb	-.0126061	-.0124805	-.0001256	.0008216
utbildning	.2506709	-.1542801	.4049511	.0806229
tatort	-.0623619	-.1023944	.0400325	.0354229
t2	-.0055439	-.0042274	-.0013165	.0002955
t3	-.0144752	-.0120712	-.002404	.0004937
t4	-.0138964	-.0105593	-.0033371	.000678
t5	-.012888	-.0086341	-.0042539	.0008635

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(4) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 34.74 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0000 \\ &(\text{V}_b\text{-V}_B \text{ is not positive definite}) \end{aligned}$$

A.18.3 Statlig sektor

----- Coefficients -----				
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	fixed	.	Difference	S.E.
bredbandbef	.001003	.0009988	4.20e-06	.
bredbandarb	-.0021197	-.0019513	-.0001684	.
utbildning	.1672676	.2875932	-.1203256	.0264329
tatort	-.0182715	.0149656	-.0332371	.0119952
t2	-.001945	-.002402	.0004571	.0000969
t3	-.0031831	-.0039829	.0007998	.0001634
t4	-.0031774	-.0042694	.001092	.0002243
t5	-.0033571	-.0047397	.0013826	.0002854

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(8) &= (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) \\ &= 16.67 \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= 0.0338 \\ &(\text{V}_b\text{-V}_B \text{ is not positive definite}) \end{aligned}$$