

Arbetsrapport

R2007:002

Samband mellan infrastruktur och produktivitet

En kunskapsöversikt

ITPS, Institutet för tillväxtpolitiska studier
Studentplan 3, 831 40 Östersund
Telefon 063 16 66 00
Telefax 063 16 66 01
E-post info@itps.se
www.itps.se
ISSN 1652-0483

Förord

Denna rapport är publicerad i ITPS arbetsrapportserie (R-rapport).

I arbetsrapportserien publicerar vi litteraturöversikter, pågående arbeten och annat underlagsmaterial. Slutsatser och rekommendationer som lämnas i en arbetsrapport står författaren för och är inte nödvändigtvis desamma som ITPS officiella ståndpunkt.

Föreliggande rapport är en kunskapsöversikt¹ över sambandet mellan infrastruktur och produktivitet. Översikten visar på ett tydligt positivt samband mellan infrastruktur, och särskilt transportinfrastruktur och produktivitet. Hur stort sambandet är beror på vilket mått på infrastrukturkapitalet som används vid beräkningen. Det är i regel bättre att mäta effekterna på produktiviteten av investeringarna i infrastrukturen genom den tillgänglighet, som dessa investeringar skapar än genom kapitalstockens storlek.

Rapporten har tagits fram på uppdrag av ITPS av Göran Tegnér (huvudförfattare) och av Tekn. Dr. Jonas Eliasson, samt av Christian Nilsson, alla då verksamma vid Transek AB (numera WSP Analys & Strategi).

Östersund, februari 2007

Sture Öberg
Generaldirektör

¹. Litteraturöversikten genomfördes under hösten 2004.

Innehåll

Sammanfattning	7
Bakgrund och uppdrag.....	7
Teoretiska argument för positivt samband	7
Frågan om "hönan och ägget"	8
Hur starka och entydiga är sambanden?	9
Infrastrukturinvesteringars påverkan på tillväxten underskattas med traditionella samhällsekonomiska kalkyler	10
1 Syfte och läsanvisning	11
2 Begrepp och mätmetoder	12
2.1 Begreppet infrastruktur	12
2.2 Tillväxt, produktion och produktivitet.....	12
2.3 Hur kan sambanden mätas?.....	12
3 BNP och produktivitet i Sverige	15
3.1 Utvecklingen mellan 1850 och 1995 i Sverige	15
3.2 Utvecklingen mellan 1950 och 2003 i Sverige	17
3.2.1 Arbetsproduktivitet	17
3.2.2 Investeringar och BNP-tillväxt	19
4 Teoriöversikt	22
4.1 Omvärldsförändringar	22
4.2 Sambandens principiella struktur.....	22
4.2.1 Godstransportsystemens samband	23
4.2.2 Samband mellan transportsystemen och ekonomin	24
4.2.3 Infrastruktur och minskade transportkostnader	25
4.2.4 Infrastruktur och minskade logistikkostnader	25
4.2.5 Infrastruktur och omlokaliseringar	25
4.3 Infrastrukturen och den nya ekonomiska geografin	26
4.3.1 Vinster genom handel	26
4.4 Nyttokostnadskalkyler fångar inte alla tillväxteffekter	27
4.5 Hur mäts samband mellan infrastruktur och produktivitet?	28
4.5.1 Tre metoder för att mäta sambanden.....	28
5 Infrastruktur och produktivitet	31
5.1 Infrastrukturens betydelse	31
5.2 Avtagande produktivitetseffekter över tiden.....	32
5.3 Olika sätt att mäta väginfrastrukturkapital.....	34
5.4 Olika produktivitetseffekter i olika länder	34
5.4.1 Infrastruktureffekter i Västtyskland.....	35
5.4.2 Infrastruktureffekter i Japan	36
5.4.3 Infrastruktureffekter i Frankrike	37
5.4.4 Infrastruktureffekter i olika regiontyper.....	38
5.4.5 Infrastruktureffekter i utvecklingsländer	38
5.4.6 Infrastruktureffekter i olika sektorer.....	39
6 Svenska studier av sambanden	40
6.1 1970- och 1980-talets infrastruktur	40
6.2 Tillgänglighet och infrastruktur i Sverige 1980-2000.....	41
6.2.1 RUT-modellen.....	41
6.2.2 rAps-modellen.....	44
7 Internationella studier av sambanden	45
7.1 Infrastrukturinvesteringars effekter enligt Gramlich	45
7.2 Infrastruktur och regional utveckling enligt Guild	46
7.3 Infrastruktur, produktivitet och tillväxt enligt Anderstig & Johansson	47
7.3.1 Geografiskt aggregerade modeller – Canning & Fays studie över 96 länder.....	48
7.3.2 Flerregionala analyser med enbart tvärsnittsdata	48
7.3.3 Flerregionala analyser som kombinerar tidsserie- och tvärsnittsdata	49
7.3.4 Aggregerade produktionsfunktioner för hela ekonomin –Ashauers m.fl. studier	51
7.3.5 Regionalt differentierade produktionsfunktioner.....	52
7.3.6 Estimering av vinst- och kostnadsfunktioner	53

7.3.7	Slutsatser av FHA-studien	53
7.3.8	Översikt av USA Transportdepartement 1995	54
7.4	Vilket kommer först hönan eller ägget?	54
7.4.1	Infrastrukturinvesteringar stimulerar privata investeringar	55
7.4.2	Orsakssambandet mellan infrastruktur och regional tillväxt	55
Referenser		57

Sammanfattning

Infrastrukturen skapar förutsättningar för transporter och för ergonomiska aktiviteter. Trafikinvesteringar syftar till att minska friktionen för transaktioner, vilket innebär att utbud av arbetskraft, varor och tjänster underlättas. En återkommande vetenskaplig diskussion har gällt frågan om hur orsakssambanden mellan infrastruktur och produktivitet ser ut. De flesta är säkert överens om att sambanden är ömsesidiga mellan infrastrukturens stimulans till ekonomisk tillväxt och den växande ekonomins efterfrågan på förbättrad kapacitet och kvalitet hos infrastrukturen. US Department of Transportation sammanfattade detta i ett citat från år 1965:

”Relationen mellan tillväxten i regionala och nationella ekonomier och transportinfrastrukturen är ömsesidig. Under de två senaste århundradena har transportinfrastrukturen helt klart spelat en roll vid formandet av den regionala strukturen och de rumsliga egenskaperna hos den amerikanska ekonomin; den fortsätter att utöva sitt inflytande idag. Det finns belägg för att investeringar i motorvägar och annat offentligt transportkapital reducerar kostnaderna för transporter och produktion, och bidrar till ekonomisk tillväxt och produktivitet. Samtidigt gäller att förändringar i ekonomin – som tillväxt, teknikförändringar, strukturomvandling – påverkar näringslivet och hushållens nyttjande av motorvägar, luftfart, sjöfart och urban pendlingstrafik”

Bakgrund och uppdrag

Syftet med denna rapport är att presentera en kunskapsöversikt över sambandet mellan infrastruktur och produktivitet. De frågeställningar som avses bli besvarade i denna rapport är exempelvis:

- Hur ser sambandet ut mellan infrastruktur och produktivitet?
- Hur mycket påverkas produktion och produktivitet av investeringar i transportinfrastrukturen?
- Under vilka förutsättningar är sambandet särskilt tydligt och starkt?
- Vilken typ av infrastruktur ger störst effekter?

Kunskapsöversikten bygger i huvudsak på litteraturstudier av svensk och internationell forskning.

Teoretiska argument för positivt samband

Vilka lärdomar och slutsatser kan man dra efter en genomgång av den internationella litteraturen? Här nedan sammanfattas översiktligt de rön som har kunnat utläsas vid en genomgång av mest relevanta litteraturkällorna:

- Infrastruktur, och särskilt transportinfrastruktur, **samvarierar** positivt med ekonomisk tillväxt och produktivitet
- Det finns ett tydligt **positivt orsakssamband** mellan transportinfrastruktur och produktivitet. Ett stort antal studier styrker detta förhållande
 - **De teoretiska argumenten** som talar för detta positiva samband är i huvudsak av två slag: Bättre infrastruktur förbättrar tillgängligheten

-
- boende, sysselsatta och företag, vilket i sin tur bidrar till ett effektivare näringsliv med högre produktivitet till följd
- Bättre infrastruktur sänker transportkostnaderna och ökar transporternas kvalitet, vilket i sin tur bidrar till ett effektivare näringsliv med högre produktivitet till följd
- Exempel på **konsekvenser** av förbättrad infrastruktur är framförallt.
 - Lägre transportkostnader och ökade restidsvinster
 - Ökad leveranssäkerhet ("Just-in-time"- leveranser)
 - Ökat arbetskraftsutbud
 - Expansion av export och import
 - Ökade innovationer och ökad teknikspridning
 - Ökad skalavkastning ("stordriftsfördelar")
 - Rumsliga agglomerationseffekter
 - Regionförstoring
 - Ökad total faktorproduktivitet
 - BNP-tillväxt
 - Inom den nya teori för (endogen) ekonomisk tillväxt som utvecklats under det senaste decenniet utpekas offentlig kapitalbildning i infrastruktur som en strategisk faktor för ekonomisk tillväxt på lång sikt. Den ekonomiska grundforskningen ger ett teoretiskt fundament för empirisk forskning om infrastrukturens effekter på produktivitet och tillväxt.
 - **Storleken** på sambunden mellan infrastruktuursatsningar och produktivitetstillväxten varierar kraftigt, och beror på många olika faktorer.

Frågan om "hönan och ägget"

I den svenska debatten pågår sedan ett antal år tillbaka en vetenskaplig dispyt huruvida det är investeringar i infrastrukturen som driver på den ekonomiska tillväxten och produktiviteten, eller om det inte snarare är det rakt motsatta orsakssambandet, nämligen att det är den ekonomiska tillväxten som gör det möjligt att investera i infrastruktur.

Det finns minst ett tiotal sådana studier som rapporterar om att orsakssambandet går **från infrastruktur till ekonomisk tillväxt och produktivitet**. Som exempel kan nämnas att Eberts och Fogarty (1987) fann ett positivt samband mellan offentligt och privat kapital för 33 av 40 storstadsområden i USA och de demonstrerade även ett orsakssamband från infrastruktur till privata investeringar i en majoritet av fallen. De fann till en betydande del stöd för sin hypotes att det råder ett äkta orsakssamband, där infrastrukturen föregår privata investeringar och härigenom bidrar till att attrahera mera privat kapital så att produktion och produktivitet ökar.

Åtskilliga studier har visat att offentligt kapital bidrar till att öka samhällsekonomin produktivitet. Frågan är inte om, utan hur mycket, investeringar påverkar tillväxt och produktivitet.

Hur starka och entydiga är sambanden?

Denna rapport fokuserar till stor del på att besvara hur starka och entydiga sambanden mellan investeringar och produktivitet. Nedan följer ett antal lärdomar och slutsatser:

- En Metaanalys som Sveriges Byggindustrier har låtit genomföra visar att **Infrastrukturinvesteringar ökar både produktionen och produktiviteten och sänker kostnaderna för denna produktion.**
- De studier som undersöker infrastrukturens effekter med enbart tidsseriedata är förknippade med ekonometriska problem, dels förväxling mellan infrastrukturens effekter och trendmässiga faktorer, dels problemet med att fastställa vad som är orsak och verkan.
- De studier som undersöker infrastrukturens effekter med tvärsnittsdata för länder och regioner, och där infrastrukturen mäts med total offentlig kapitalstock, ger inte statistiskt robusta resultat.
- Studier som undersöker *transportinfrastrukturens* (vägar och järnvägar) effekter med tvärsnittsdata för länder och regioner, och där infrastrukturen mäts med fysiska kapitalstockar, visar att infrastrukturen har stor betydelse för tillväxten på lång sikt.
- Inomregional tillgänglighet är i betydande grad en funktion av den ekonomiska tätheten hos en region (aktivitet per ytenhet). Tillgången på privat kapital förklarar endast en begränsad del av produktivitetsskillnaderna mellan delstaterna i USA. Regionala skillnader i täthet har en avgörande betydelse för att statistiskt förklara de regionala produktivitetsskillnaderna.

Följande **slutsatser** kan dras beträffande **styrkan i sambanden**:

- Infrastrukturens effekter på produktiviteten tenderar att avta över tiden i de utvecklade länderna. Detta beror på att effekterna är större i början av den ekonomiska utvecklingen när infrastrukturen inte finns överhuvudtaget (jämför de tidiga kanalbyggena, det tidiga järnvägsbyggandet, det mellanstatliga motorvägsnätet i USA etc).
- Eftersom Sverige ännu i början av 2000-talet saknar ett sammanhängande motorvägsnät liknande det som byggdes i USA under 1950- och 60-talen, *kan* det mycket väl vara så att avkastningen på motorvägsinvesteringar är högre än för privat kapital.
- Olika sätt att mäta infrastrukturkapitalet spelar roll för sambandets storlek: Det är i regel bättre att mäta effekterna på produktiviteten av investeringarna i infrastrukturen genom den tillgänglighet, som dessa investeringar skapar än genom kapitalstockens storlek.
- Ett flertal studier i Sverige, Frankrike och USA pekar mot att 10 procent ökad infrastruktur leder till storleksordningen 1,5 % till 2 % ökad produktivitet.
- De mellanstatliga motorvägarna byggdes ut i USA under perioden 1950-1973. Kostnadseffekterna av dessa investeringar för åkerier av "Class I" har beräknats med följande resultat: Kostnadsbesparingarna för de stora lastbilsåkerierna motsvarar med alternativa beräkningar mellan 33 och 72 procent av motorvägssystemets kapitalkostnader.
- Kostnadsbesparingar av motorvägar för industrin i Västtyskland har beräknats med data från perioden 1970–1989. Resultatet motsvarar en betydande kostnadseffekt för tillverkningsindustrin. Ökas motorvägsnätet med 1 miljard DM, faller produktions-

kostnaderna med igenomsnitt 5 procent. Skillnaderna är stora mellan olika industri-
grenar.

En svensk studie av Andersson m.fl. (1990) ger bl.a. följande slutsatser:

- 10 % mer privat byggnadskapital medför ca 1,8–2,5 % ökad produktivitet.
- Avstånd till internationell flygplats (i någon av de tre storstadsregionerna) har också en tydlig inverkan. 10 % förkortat avstånd till export/importregionerna ger ca 1,4 högre produktivitet.
- Huvudvägnätets omfattning får en ökad betydelse över tiden, och som under 1980-talet överstiger effekten av järnvägsnätets.
- Flygplatskapaciteten samvarierar med forsknings- och utvecklingsverksamheten, och dessa båda faktorer verkar tillsammans med en faktor som uppgår till ca 1,5 % ökad produktivitet vid en 10-procentig ökning i infrastrukturen.
- Det är de snabba och flexibla färdsmittlen flyg och bil som har störst inverkan på den regionala produktiviteten. En annan slutsats är att flygplatskapaciteten samvarierar med FoU-intensiteten när det gäller inverkan på den regionala produktiviteten.

Infrastrukturinvesteringars påverkan på tillväxten underskattas med traditionella samhällsekonomiska kalkyler

Nytto-kostnadsanalyser av transportinvesteringars samhällsekonomiska lönsamhet - vilka flitigt används i bl.a. Sverige – är partiella analyser. De förutsätter fri konkurrens på alla andra marknader. Man kan visa att om det råder bristande konkurrens samt om det råder stordriftsfördelar i produktionen, då kommer traditionella nyttokostnadsanalyser systematiskt att underskatta infrastrukturinvesteringars påverkan på tillväxten.

1 Syfte och läsanvisning

Syftet med denna rapport är att presentera en kunskapsöversikt över sambandet mellan infrastruktur och produktivitet. De frågeställningar som avses bli besvarade i denna rapport är exempelvis:

- Hur ser sambandet ut mellan infrastruktur och produktivitet?
- Hur mycket påverkas produktion och produktivitet av investeringar i transportinfrastrukturen?
- Under vilka förutsättningar är sambandet särskilt tydligt och starkt?
- Vilken typ av infrastruktur ger störst effekter?

Kunskapsöversikten bygger i huvudsak på litteraturstudier samt i ett fall på egen forskning.

I kapitel 2 definieras de olika begreppen infrastruktur, produktion och produktivitet och kunskapssammanställningens avgränsningar redovisas. Dessutom diskuteras olika metoder för att mäta sambanden mellan infrastruktur och produktivitet.

I kapitel 3 ges en översikt över utvecklingen av BNP och väginvesteringarna i Sverige som en bakgrund till de kommande kapitlen.

I kapitel 4 ges en översikt över teorin bakom sambanden mellan infrastruktur och produktivitet.

I kapitel 5 presenteras en metaanalys av sambanden mellan infrastruktur och produktivitet.

I kapitel 6 ges exempel på några svenska studier över sambanden mellan infrastrukturens tillgänglighet och produktionstillväxten i ekonomin.

I kapitel 7 görs en genomgång av ett antal internationella studier.

2 Begrepp och mätmetoder

Kunskapsöversikten avgränsas till transportinfrastrukturen och dess effekter på såväl produktion, som produktivitet samt dess effekter i form av och kostnadsbesparingar.

Med infrastruktur avses i denna kunskapsöversikt fysisk infrastruktur. Följande begreppsdefinitioner brukar förekomma i litteraturen:

2.1 Begreppet infrastruktur

- **Offentligt kapital eller infrastruktur.** Några studier tar med ”allt”, d.v.s. motorvägar, järnvägar, flygplatser, vatten- och avloppssystem, kraftnät, fiberoptiska kabelnät, byggnader, försvarsanläggningar och universitet m.m.
- **Kärninfrastruktur.** Andra studier är mer begränsade till det som ofta kallas för ”kärninfrastruktur”; härmed avses i regel en avgränsning till den fysiska infrastrukturen såsom vägar, motorvägar, järnvägar, flygplatser och hamnar. **Transportinfrastruktur** är en annan benämning på kärnverksamheten. Motivet för att begränsa definitionen är att det kan vara orimligt att förutsätta att allt offentligt kapital, t.ex. skolbyggnader, är produktivt.

I denna kunskapsöversikt koncentreras redovisningen till kärninfrastrukturen, d.v.s. till transportinfrastrukturen. Vissa litteraturreferat behandlar ibland allt offentligt kapital. I dessa fall anges detta explicit.

2.2 Tillväxt, produktion och produktivitet

De resultatmått som i regel tillämpas vid analyser av infrastruktur och produktivitet brukar vara något av följande:

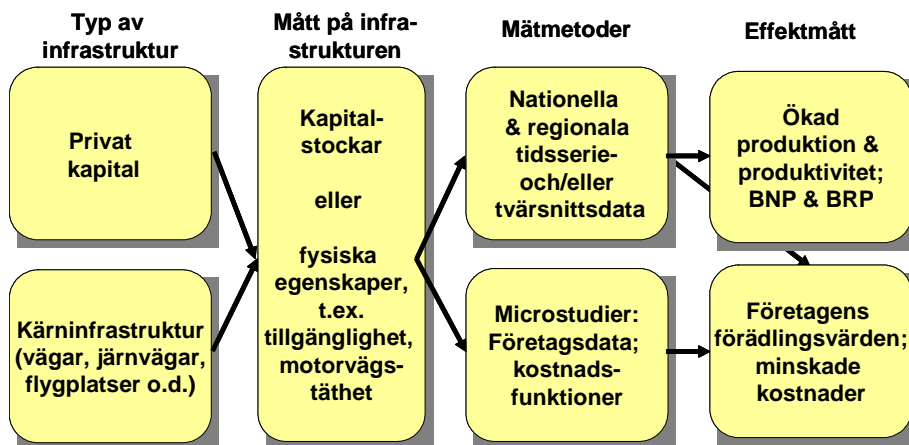
- **Total produktion** i termer av:
 - BNP, vid nationella analyser
 - BRP (Bruttoregionprodukt), vid regionala analyser
- **Privat produktion** totalt, alternativt i varuproducerande och/eller tjänsteproducerande sektorer (mäts som förädlingsvärde e.d.)
- **Kostnader** inom privata sektorer, exempelvis inom tillverkningsindustrin.
- **Produktiviteten** i den offentliga och/eller den privata sektorn (mätt som arbetsproduktivitet, kapitalproduktivitet eller som totala faktorproduktivitet).

2.3 Hur kan sambanden mätas?

Det finns olika sätt att definiera infrastruktur och det finns olika sätt att mäta sambanden.

Det finns några olika sätt att mäta sambanden mellan infrastruktur och dess effekter på tillväxt, produktion och produktivitet. De olika metoderna sammanfattas i Figur 1 nedan:

Figur 1. Olika sätt att mäta effekter av infrastruktur



Källa: Egna bearbetningar

Infrastrukturen kan som tidigare nämnts antingen definieras som hela det offentliga kapitalet, eller som "kärninfrastrukturen", d.v.s. den fysiska infrastrukturen. Ibland delas infrastrukturen upp i dess enskilda beståndsdelar, som vägar, motorvägar, järnvägar eller flygplatser. Dessutom kan infrastrukturen mätas antingen som en kapitalstock, d.v.s. det sammanlagda värdet av gjorda investeringar (minus avskrivningar), eller i fysiska storheter som antalet kilometer väg, antalet körfältskilometer motorväg e.d.

Flera oberoende forskningsresultat, t.ex. Andersson m.fl. (1990) har dock visat att det är bättre att mäta effekterna av infrastrukturens påverkan på produktiviteten genom den **tillgänglighet** som den skapar jämfört med att mäta värdet av infrastrukturens **kapitalstock**.

Det finns även några olika **mätmetoder**. Exempel på olika mätmetoder är:

- Tvärsnittsdata
- Tidsseriedata
- Kombination av tvärsnitts- och tidsseriedata

Med **tvärsnittsdata** avses att man beräknar effektsambanden på regionala eller företagsdata för en given tidpunkt, säg ett år eller ett decennium. Med hjälp av ekonometriska sambandsanalyser beräknas sambanden. Anderstig m.fl. (1996) skriver att studier som baseras på enbart tidsseriedata riskerar att medföra förväxling mellan infrastrukturens effekter och trendmässiga faktorer. Denna metod gör det också svårt att fastställa vad som är orsak och verkan.

Med **tidsseriedata** avses att man studera sambanden över tiden för ett givet område, en region, en nation eller för flera länder. För varje år eller motsvarande tidsperiod) sammanställs data över infrastrukturen och det valda produktionsmättet, varvid ekonometriska sambandsanalyser genomförs. Enligt Anderstig m.fl. (1996) har det visat sig att analyser som baserats enbart på tvärsnittsdata i regel ger mindre robusta resultat.

Med en **kombination av tvärsnitts- och tidsseriedata** avses en teknik där såväl den geografiska variationen i rummet (i regel olika regioner) som variationen över tiden utnyttjas. Eftersom infrastrukturens inverkan på tillväxt, produktion och produktivitet kan vara långsiktig och handla om en trögrörlig process, kan denna metodik vara att föredra.

Man kan också särskilja mellan:

- **Aggregerade data**, vilkas i sin tur kan vara nationella eller regionala data
- **Disaggregerade data** eller studier inriktade på infrastrukturens effekter på enskilda företag eller branscher, t.ex. motorvägars effekter på jordbrukssektorn, eller järnvägars effekter på tillverkningsindustrin i en region.

Effektmått kan också vara av något olika karaktär. Vanligast bland de nationella eller regionala studierna är att man mäter effekterna av olika slags infrastruktur på BNP (för hela landet) eller för vissa regioner (BRP). Antingen har man studerat effekterna på produktionen eller på produktiviteten. Ett alternativt sätt är att studera infrastrukturens effekter i form av kostnadsminskningar för företagen. I rapporten redovisas båda dessa typer av effekter.

3 BNP och produktivitet i Sverige

Det råder stark tidsmässig samvariation mellan infrastrukturinvesteringar och ekonomisk tillväxt bl.a. i Sverige. Frågan är om det även finns ett orsakssamband?

Produktivitet är ett effektivitetsmått som visar produktionsresultatet i förhållande till insatta resurser. Det finns flera olika produktivetsmått beroende på vilken av de i produktionen insatta resurserna som skall analyseras. Med **kapitalproduktivitet** avses produktionsresultat per insatt kapitalinsats, och med **arbetsproduktivitet** avses produktionsresultat per insatt arbetstimme. Med **total faktorproduktivitet** avses produktionsresultatet per insatta resurser totalt (d.v.s. per total resursförbrukning).

3.1 Utvecklingen mellan 1850 och 1995 i Sverige

I Sveriges Byggindustrier (2003) ges en historisk återblick på hur transporter påverkat samhällsutvecklingen:

”I ett mera långsiktigt historiskt perspektiv är det lätt att hitta exempel på hur transporter spelat en viktig roll för den ekonomiska utvecklingen. I USA brukar nämnas hur först kanalerna och sedan järnvägarna stimulerade utvecklingen av jordbruket i mellanvästern. Senare kom den transkontinentala järnvägen som sammanband två kustområden och som förändrade fördelningen av ekonomiska aktiviteter och befolkning omkring år 1900. Slutligen kom det mellanstatliga motorvägssystemet.

I Sverige var det framför allt järnvägen som kom att spela en avgörande roll för industrialiseringens framväxt. Från mitten på 1800-talet kom järnvägen att ingå i ett utvecklingsblock bestående av järnvägar, stålprocesser och verkstadsindustri, vilket uppvisade en stark ekonomisk expansion. Detta ledde i sin tur till förändringar av institutionell och finansiell art. Den utbyggda infrastrukturen resulterade i en växande handel, ökad information och fallande priser på transporter. Enligt Schön (2000) ledde omvälvningarna från 1850-talet under några decennier till en revolution ifråga om transporter och information som ännu inte överträffats i sina historiska proportioner.”

När det dåtida fattiga Sverige under andra hälften av 1800-talet investerade i ett omfattande järnvägsnät, lades grunden till hundra år av ekonomiskt välstånd. Sverige är det land, som jämte Japan, uppvisade den högsta och mest stabila tillväxten mellan 1870 och 1970 med ca 2,8 % årlig tillväxt.

Historikern Sverker Oredsson konstaterar i sin avhandling ”Järnvägarna och det allmänna” (1969) att utbyggnaden av statsjärnvägarna motiverades av samhällsekonomisk lönsamhet. Även om uttrycket inte var uppfunnet på 1850-talet var dess innebörd känd. Styrda av en samhällsekonomisk lönsamhet, som man på den tiden kunde beskriva och förstå, men inte beräkna, investerade staten under åren 1853-1900 det väldiga beloppet av 377 miljoner dåtida kronor i anläggningar och rullande materiel. Halva beloppet hade uppnåtts år 1879. Oredsson (1969) skriver:

”Om man betraktar beloppet som centrerat kring detta år kan dess ungefärliga motsvarighet i nutida prisnivå mycket grovt beräknas till 18 miljarder kronor. Detta låter inte mycket i en mer fartblind nutid men utgör beloppets dåtida värde i nutida priser”.

En jämförelse med dagens järnvägssatsning kan vara belysande. Den nu framlagda framtidsplanen för järnvägsinvesteringar omfattar 101,5 miljarder kronor under en tolvårsperiod. Detta motsvarar 4 % av BNP för år 2002 (vilket utgör ca 0,33 % av BNP per år vid

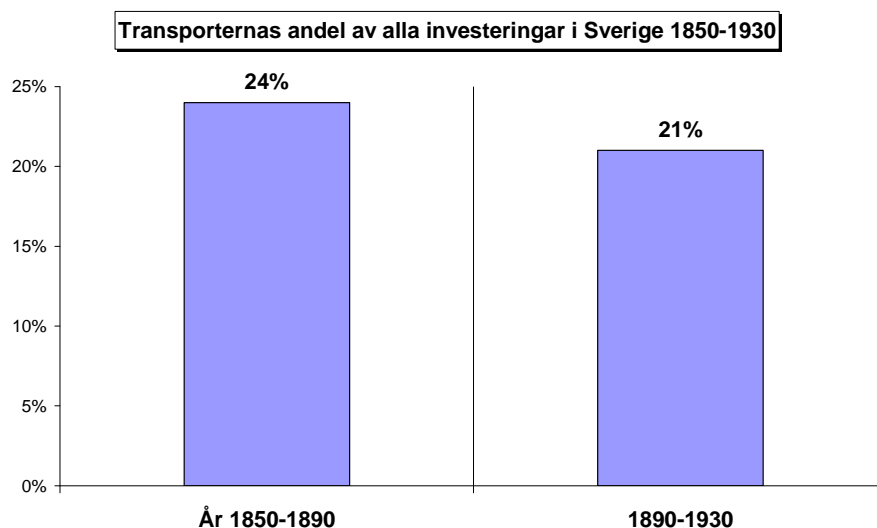
dagens BNP-nivå). Järnvägssatsningen under 1800-talets andra hälft motsvarade ca 20 % av BNP omkring år 1880 (vilket utgör ca 0,43 % per år).

Karyd (2003) konstaterar att statens resurser vid sekelskiftet inte räckte till alla samhälls-ekonomiskt lönsamma projekt. Ett stort antal banor byggdes därför av privata intressenter, något som kan jämföras med uppförande av flygplatser de senaste 50 åren.

Investeringarna i järnvägsnätet under senare delen av 1800-talet motsvarar i dagens penningvärde en järnvägssatsning på 18 miljarder kronor, vilket får anses vara mycket djärvt mot bakgrund av den dåvarande allmänna ekonomiska levnadsnivån.

Figuren nedan visar att under 1870-1970 svarade transportsektorn (vägar, järnvägar, post och tele) för en betydande del av de totala investeringarna i Sverige.

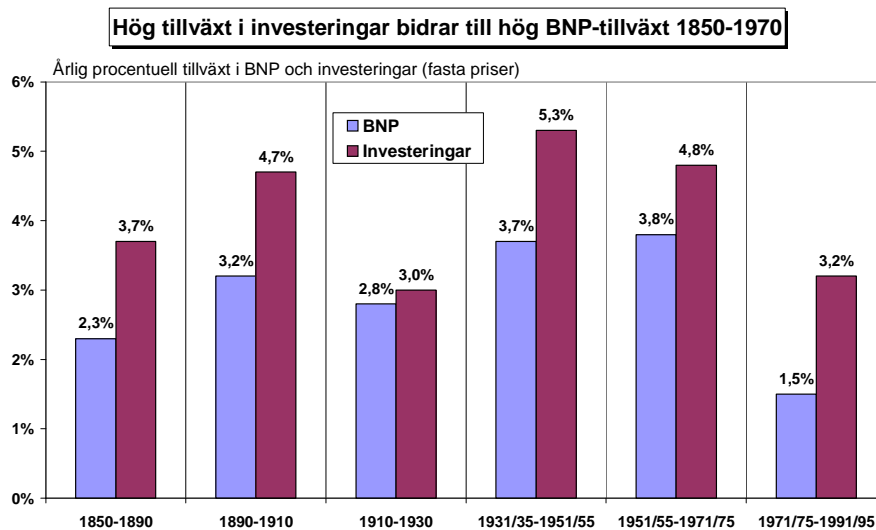
Figur 2. Transporternas andel av alla investeringar i Sverige 1850-1930



Källa. Schön (2000)

Under hela den långsiktiga tillväxtepoken i Sverige 1850–1970 uppvisade de totala investeringarna en hög och stabil tillväxt, med ett långsiktigt medelvärde på 4 % årligen.

Figur 3. Samband mellan investeringar och BNP i Sverige 1850–1970



Källa: Schön (2000)

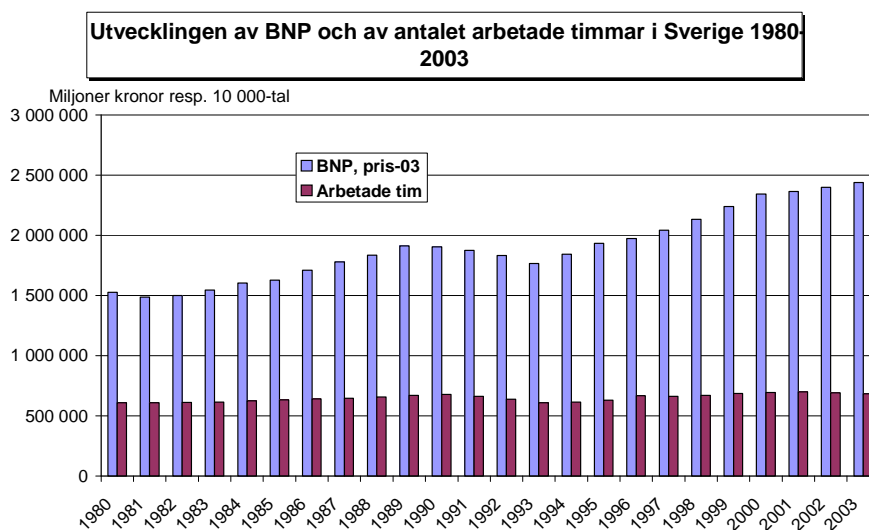
BNP-tillväxten steg med i genomsnitt 2,8 % per år mellan 1850–1995. Fram till år 1970 var tillväxttakten av många olika skäl hög och relativt stabil. Investeringarna steg samtidigt långsiktigt med drygt 4 % per år fram till år 1970. Efter 1970 sjönk tillväxttakten både för investeringarna och BNP, vilket kan bero dels på att en lägre resursvolym inte har medgett en högre investeringskvot, dels på att lägre investeringar har bidragit till att förhindra en snabbare ekonomisk tillväxt. En närmare diskussion av infrastruktur och ekonomisk tillväxt finns i Johansson m.fl. (2003) och Sveriges Byggindustrier (2003). Liknande förlopp kan noteras i ett flertal länder i Europa, Nordamerika och Japan.

3.2 Utvecklingen mellan 1950 och 2003 i Sverige

3.2.1 Arbetsproduktivitet

Sett över längre tidsperioder är i stort sett hela den ekonomiska utvecklingen en följd av ökad produktivitet, även om antalet arbetade timmar kan ha tillfällig påverkan uppåt eller nedåt under mer begränsade tidsperioder. Figuren nedan visar hur BNP och antalet arbetade timmar i Sverige har förändrats de senaste 20 åren.

Figur 4. BNP och arbetade timmar i Sverige 1980-2003

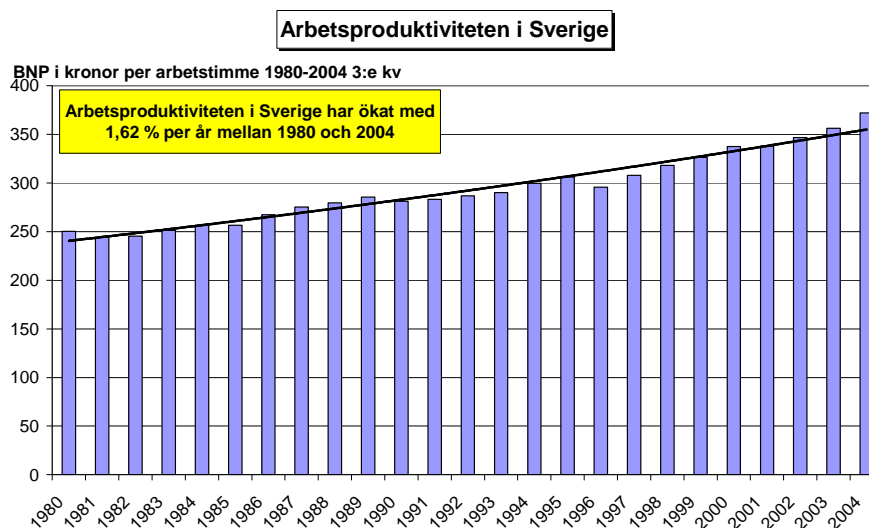


Källa: Egna bearbetningar av SCB-data

BNP har vuxit med 2 % per år under det senaste kvartseket 1980-2003. Under samma tidsperiod har antalet arbetade timmar bara har vuxit med 0,5 % per år.

Arbetsproduktiviteten i hela Sveriges näringsliv, både det offentliga och privata, mäts som BNP per arbetstimme och visas i Figur 5 nedan.

Figur 5. Arbetsproduktiviteten i Sverige 1980-2004



Källa: Egna bearbetningar av SCB-data

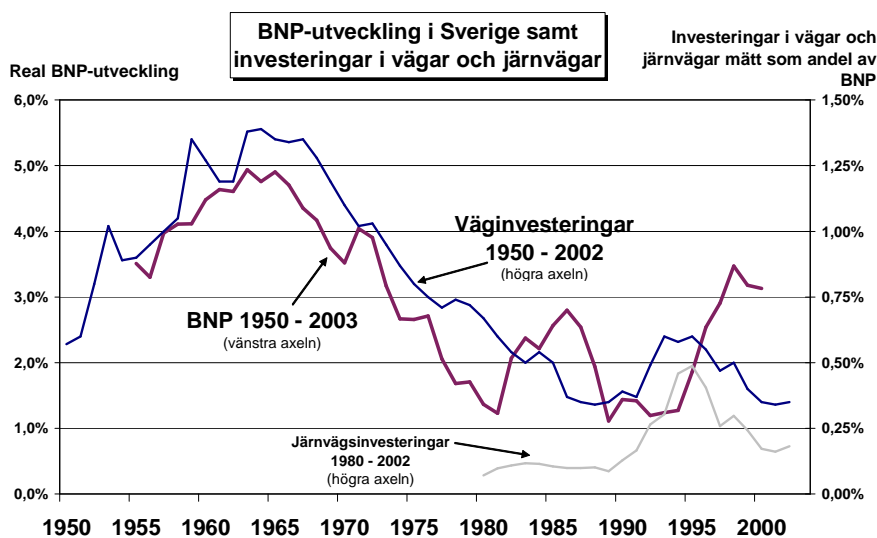
Arbetsproduktiviteten i Sverige har ökat med ca 1,6 % per år i genomsnitt mellan åren 1980 och 2004. Mellan åren 1960 och 1975 ökade dock produktiviteten med 5 % per år. Även beträffande produktiviteten kan man således konstatera en icke oväsentlig inbromsning efter 1975.

3.2.2 Investeringar och BNP-tillväxt

Det är helt klart att BNP-tillväxten i Sverige under 1900-talets andra hälft tidsmässigt har samvarierat med väginvesteringarnas storlek. Perioden 1950–1970 kännetecknades av en snabb BNP-tillväxt och samtidigt som väginvesteringarna sköt fart i takt med att bilparken växte från mitten av 1950-talet. Samvariationen i tiden framträder ännu tydligare när man jämför den genomsnittliga tillväxttakten i BNP med väginvesteringarnas andel av BNP.

Figur 6 nedan visar att både väginvesteringarnas andel av BNP och BNP tillväxten var högre i början av halvsekllet fram till början av 1970-talet och med en topp åren 1960–1965.

Figur 6. Jämförelse av BNP-utveckling och transportinvesteringar i Sverige 1950–2002

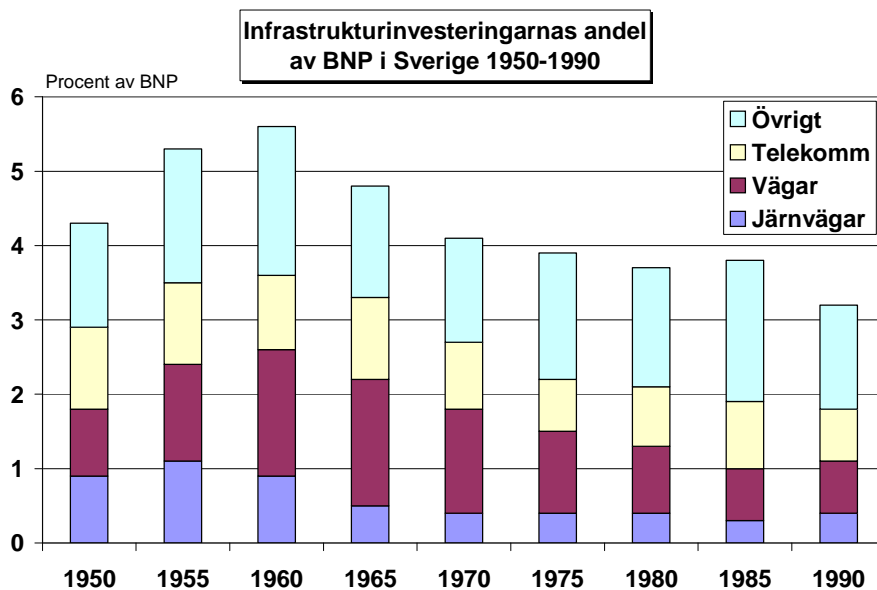


Källa: SNS (2003) och egna bearbetningar av SCB-data

Sedan 1970-talet har tillväxttakten hos både BNP och väginvesteringarna avtagit fram till 1990-talets mitt. En förnyad BNP-ökning kan noteras för 90-talets senare hälft, som dock inte motsvaras av ökade väginvesteringar. Väg- och järnvägsinvesteringarna ökade mellan 1990 och 1995, för att återigen falla åren därefter.

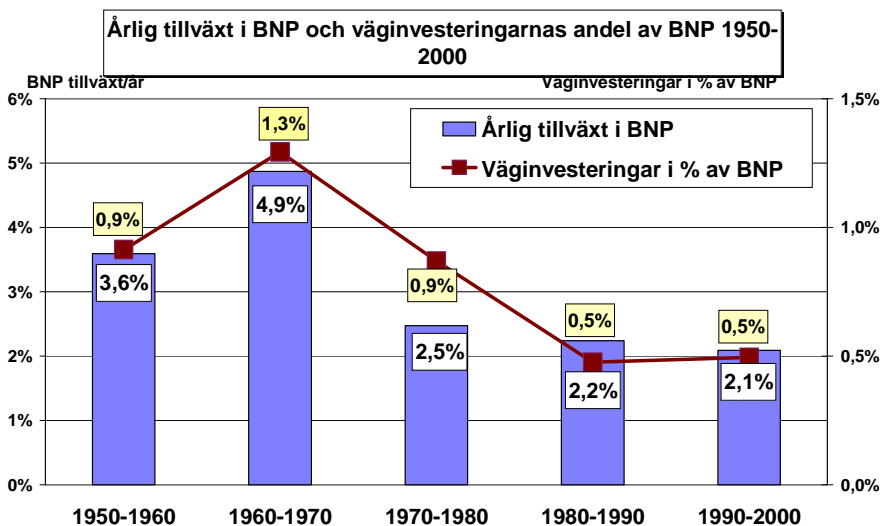
Infrastrukturinvesteringarnas andel av BNP i Sverige mellan åren 1950 och 1990 visas i Figur 7 för olika typer av investeringar, som järnväg, väg, telekommunikationer samt övrigt (bl.a. sjö- och luftfart samt vattenfall):

Figur 7. Olika typer av infrastrukturinvesteringars andel av Sveriges BNP 1950-1990



Infrastrukturens högsta andel av BNP uppnåddes år 1960 då 5,6 %. Därefter har andelen fallit under de trettio åren till 3,2 % år 1990. Även de fysiska transportinvesteringarnas andel av samtliga infrastrukturinvesteringar har fallit från 42 % till 34 % mellan 1950 och 1990.

Figur 8. Årliga genomsnitt för BNP och väginvesteringar för fem tidsperioder Sverige 1950-2000



Källa: SNS (2003)

I ovanstående figurer framgår det tydligt att BNP-tillväxt och investeringar i infrastruktur samvarierar. Det är detta förhållande som gör det metodmässigt svårt att särskilja vilken faktor som är den drivande. Den i detta sammanhang relevanta och viktiga frågan är:

Är det infrastrukturen som driver på tillväxt och produktivitet, eller är det produktionsutvecklingen (BNP) som möjliggör investeringar i infrastrukturen?

I vilken utsträckning som det existerar något orsakssamband mellan infrastruktur och tillväxt ska vi försöka klarlägga i de följande kapitlen.

4 Teoriöversikt

”Det finns ingenting så praktiskt som en god teori”. Den nya ekonomiska geografin bidrar till att förklara komplexa ekonomiska samband mellan infrastruktur och produktivitet

4.1 Omvärldsförändringar

Det är inte enbart transportinfrastrukturen som påverkar produktionens storlek och produktiviteten. En lång rad andra faktorer spelar en stor roll för tillväxt och produktivitet. Exempel på faktorer som brukar nämnas är:

- Den allmänna tekniska utvecklingen
- Den demografiska utvecklingen
- Informationsteknologin
- Globaliseringen
- Handelspolitiken, med liberalisering och konkurrens
- Avregleringar
- Kunskapssamhället

Eftersom det är ett stort antal faktorer som påverkar såväl transporterens utveckling som den ekonomiska utvecklingen, blir det metodmässigt svårt att isolera transportinfrastrukturens inverkan på produktiviteten. Investeringarna i vägar, järnvägar och telekommunikationer är således långt ifrån de enda faktorer som har betydelse för produktivitetens utveckling. Men de empiriska resultat som visas senare i denna kunskapssammanställning kan tolkas som att investeringarna varit en nödvändig förutsättning för att dessa förändringar skulle kunna komma tillstånd.

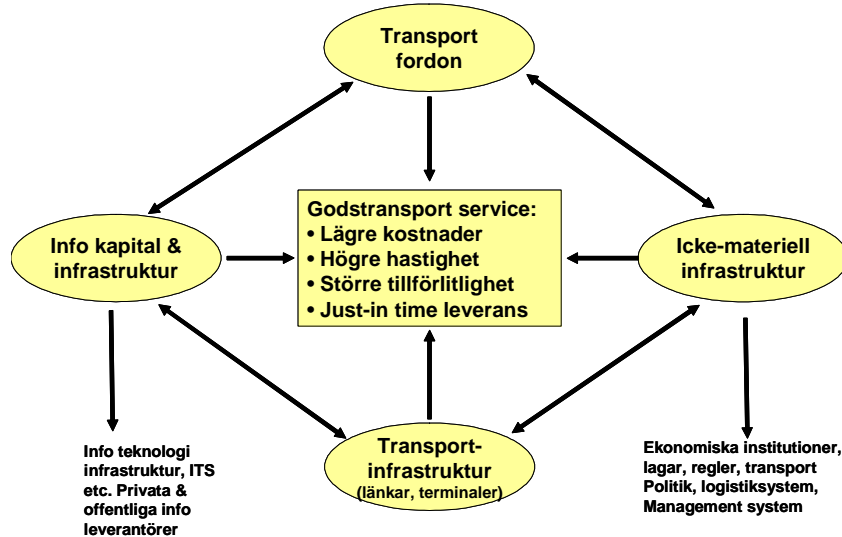
4.2 Sambandens principiella struktur

I detta underkapitel, som bygger i huvudsak på Lakshmanan m.fl. (2002) samt på Sveriges Byggindustrier (2003), presenteras först godstransportsystemens interna samband. Därefter förklaras kortfattat sambandet mellan transportsystemen och ekonomin. I nästföljande avsnitt utvecklas teorisambanden först mellan infrastrukturen och minskade transportkostnader, därpå mellan infrastrukturen och minskade logistikkostnader och därefter mellan infrastrukturen och lokaliseringar. I nästa underkapitel redovisas tre olika metoder för att mäta sambanden mellan infrastrukturen och produktivitet.

4.2.1 Godstransportsystemens samband

I Figur 9 visas sambanden inom godstransportsystemen och hur de påverkar varandra.

Figur 9. Komponenter i godstransportsystemen



Källa: Lakshmanan m.fl. (2002).

Vid sidan av själva transportinfrastrukturen (länkar och terminaler), är det transportfordonen, men även den icke-materiella infrastrukturen som påverkar godstransporternas servicenivå. Den icke-materiella infrastrukturen utgörs av ekonomiska institutioner, lagar och regelverk, transportpolitiken och olika management system. Informationssystem och IT-strukturen har också betydelse för utfallet. Alla dessa komponenter samverkar i ett komplext system till att förbättra godstransportsystemen, med följande typer av resultat och effekter:

- lägre transportkostnader
- högre hastighet i leveranserna
- högre och bättre leveranssäkerhet
- ”just-in-time” leveranser.

Infrastrukturinsatserna kan vara av olika slag:

- Bättre realkapital, t.ex. i form av nya vägar och järnvägar. I högt utvecklade länder är det vanligast med marginella tillskott, s.k. ”missing links”
- Reparationer och underhåll av existerande infrastruktur
- Existerande infrastruktur för ökad kapacitet och ökad kvalitet genom intelligenta transportsystem (ITS).

I nästa steg redovisas hur dessa förändringar påverkar transportererna och härmed även den ekonomiska utvecklingen.

4.2.2 Samband mellan transportsystemen och ekonomin

Transportinfrastrukturinvesteringar i länkar och knutpunkter bidrar till att öka kapaciteten i dessa nätverk, och leder härigenom till lägre transportkostnader, kortare transporttider och till ökad leveranssäkerhet. Dessa primära effekter påverkar i sin tur ekonomin i samhället på följande sätt:

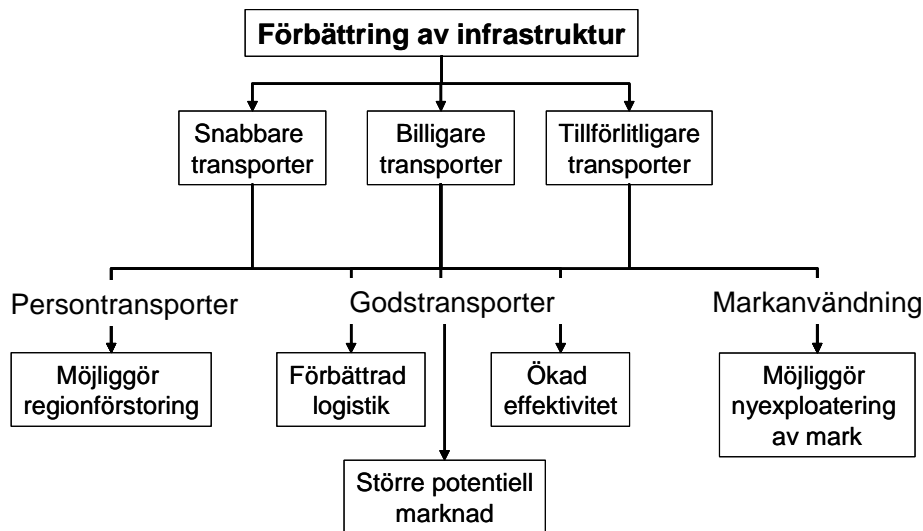
- **Regionförstoring:** De lägre kostnaderna och de kortare tiderna ökar marknadsstorleken och härigenom bidrar detta till ökad produktion och ökade inkomster.
- **Stordriftsfördelar:** Den expanderade marknaden avser både inköp och försäljning av varor och tjänster. Detta ger underlag för en ökad produktion och försäljning. Det är detta som kallas skalekonomi eller stordriftsfördelar
- **Utvidgad arbetsmarknad:** En utökad arbetsmarknad ger företagen ett bättre underlag för att kunna rekrytera kvalificerad arbetskraft. Denna bättre matchning på arbetsmarknaden gynnar både företag och arbetskraft.
- **Ökad konkurrens:** Minskade transportkostnader leder till ökad konkurrens mellan olika företag, vilket i sin tur bidrar till att öka produktiviteten.
- **Omlokalisering och regional specialisering:** Minskade transportkostnader kan på sikt även påverka företagens lokalisering. När detta leder till en ökad regional specialisering och klusterbildning kommer produktiviteten att stiga.
- **Logistiken förbättras:** Investeringar i infrastrukturen kommer även att påverka de logistiska processerna, exempelvis genom att fordonsparken kan utnyttjas bättre, bättre system för lossning och lastning och/eller ökad användning av ”just-in-time” processer möjliggörs.

Förbättringar av trafiksystemet betyder att det blir billigare transporter av varor, gods och personer. Företag kan omorganisera produktions- och distributionskanaler och har genom rationaliseringar möjlighet att sänka priserna på varor och tjänster. Företagens upptagningsområde ökar, både för varor och för arbetskraft. Billigare och snabbare transporter gör att det blir möjligt att nå ut till nya marknader med varor och kontraktera underleverantörer som finns längre bort. Det ger också möjlighet att få en bättre matchning mellan arbetsgivare och arbetstagare genom att resorna går fortare.

Infrastrukturförbättringar kan således ge upphov till bland annat följande förändringar:

- Rationalisering av produktion, distribution och markanvändning
- Ökat upptagningsområde för arbetsmarknaden och därigenom påverkan på möjlig kompetens och kostnad för arbetskraft
- Högre output tack vare lägre produktionskostnader
- Möjlighet till exploatering av tidigare outnyttjad mark.
- Ökad ekonomisk aktivitet som i sin tur stimulerar ökad tillväxt
- Ökad tillförlitlighet möjliggör ”just-in-time”-transporter

Figur 10. Schema över olika typer av effekter av infrastruktur



4.2.3 Infrastruktur och minskade transportkostnader

Ny eller förbättrad infrastruktur gör att transportkostnaderna minskar. Om det byggs nya vägar eller järnvägar kommer restider och reskostnader att minska för de flesta² då de nya transportlänkarna ger en mer direkt rutt och kan också minska trängseln på befintliga, parallella färdvägar. Förbättrad standard av befintligt väg- och järnvägsnät kan få samma verkan.

Den direkta effekten på persontransporter är att de blir snabbare och/eller blir billigare än de var tidigare. För godstransporter innebär förbättringarna att transportkostnaderna minskar, något som får till följd att företag kan sänka priser och/eller öka vinster.

4.2.4 Infrastruktur och minskade logistikkostnader

Utöver de direkt minskade transportkostnaderna för företag, kan förbättringar av infrastrukturen även innebära andra fördelar. Förutom transportkostnader har företag även kostnader för att lagra varor. Dessa två faktorer är motriktade; transportkostnaderna per enhet minskar med ökade volymer samtidigt som lagerkostnaderna per enhet ökar.

Minskad trängsel och kortare transporttider underlättar ”just-in-time”-transporter, och därigenom kan även lagerkostnaderna bli lägre. Då det behövs mindre utrymme för lager kan storleken på lagerlokalerna minskas. Det innebär också att det är mindre kapital som binds i lagervaror, något som innebär att ränte- och försäkringskostnaderna blir lägre.

4.2.5 Infrastruktur och omlokaliseringar

Förändrad infrastruktur kan innebära att det finns fördelar för företag. Det kan bli möjligt att skapa företagskluster, dels för olika avdelningar inom samma företag men också för företag med närliggande kompetens. Fördelarna blir dels att transportererna blir billigare, men även att kunskap och kompetens kan spridas mellan olika företag. Detta bidrar på sikt till ökad produktivitet.

² Vissa grupper kan påverkas negativt (t.ex. genom att ytterligare trafik genereras på vissa, befintliga, vägar som ansluter till den nya väglänken).

Andra företag kan gynnas av att ha mer perifera lägen. Genom att flytta till mindre centrala lägen kan de totala kostnaderna minska. Ökad transportkostnad jämfört med ett mer centralt läge kompenseras av avsevärt lägre lager- och lokaliseringskostnader.

Slutsatsen är den att om det finns ett bra transportsystem ökar valfriheten för företag för att lokaliseras där det passar dem och deras industri bäst. För vissa företag är det bra att ha ett centralt läge, medan andra gynnas av den bättre tillgängligheten till mer perifera lägen (t.ex. genom lägre kostnader för mark och byggnader).

4.3 Infrastrukturen och den nya ekonomiska geografin

Frågeställningen som behandlas inom den nya geografin gäller om infrastrukturens effekter på företagen enkelt kan fångas i en traditionell samhällsekonomisk kalkyl eller ej, dvs. hur effekterna på enskilda företag påverkar hela ekonomin. Teorin säger oss att effekterna kan fångas in i en traditionell samhällsekonomisk kalkyl under relativt starka antaganden om skalekonomier och konkurrens. Produktivitetseffekterna kan förstärkas när de sprider sig i ekonomin genom företagens leveransmönster.

4.3.1 Vinster genom handel

Specialisering och handel är endast meningsfullt när effektivitetsvinsterna är större än transportkostnaderna. Detta har länge varit fallet under hela 1900-talet då den internationella handeln utvecklades mot ekonomisk globalisering.

Kostnadsminskningar och kvalitetsförbättringar som skapas genom bättre infrastruktur leder till effektivitetsvinster för handeln. Sveriges Byggindustrier (2003) skriver att dessa effektivitetsvinster uppnås av två skäl:

- Genom specialisering och handel stimuleras de regionala resurserna att koncentreras till sådan produktion som respektive region är mest lämpad för. Detta är den s.k teorin för komparativa fördelar, som David Ricardo utvecklade på 1800-talet, och som förfinades av Eli Heckscher och Bertil Ohlin i Sverige på 1930-talet. Teorin säger att båda länderna vinner på handeln, även om det ena landet har en överlägsen produktionsteknik i alla sektorer. Det viktiga är de *relativa* fördelarna, inte de absoluta.
- Även om olika regioner har tillgång till liknande resurser finns det fortfarande fördelar med handel mellan regioner via skalekonomier, som realiserar genom att producenten når en större marknad. Denna typ av stordriftsfördelar genom vidgade marknader gäller även konsumenterna, vilka förses med ett större utbud av produkter och tjänster. Detta är förklaringen till de handelsvinster som ges i den nya geografin.

Detta fenomen är en s.k. ”allmän jämviktsnytta”, vilket innebär att den inte automatiskt fångas in i en traditionell samhällsekonomisk kalkyl. Det beror på att vinsterna härstammar från en omDispositionering av produktionen, vilket leder till en högre aggregerad produktivitet. Teorin om komparativa fördelar har varit ett viktigt ekonomiskt argument för liberalisering av internationell handel. Man skulle kunna tro att ekonomisk nytta i form av vinster från internationell handel, kommer främst från investeringar i infrastruktur vars främsta syfte är att främja internationell handel.

Färska erfarenheter visar att sådan infrastruktur, tillsammans med kompletterade institutionella förändringar, spelar en avgörande roll för regional ekonomisk integration (Lakshmanan m.fl. 2002). Men även det nationella infrastruktursystemet spelar en viktig roll.

4.4 Nytto-kostnads kalkyler fångar inte alla tillväxteffekter

Nytto-kostnadsanalys används såväl i USA som i ett flertal europeiska länder - häribland Sverige - för att beräkna återbäringen eller räntabiliteten hos individuella trafikprojekt. Den svenska termen för denna ansats har blivit objektsanalys. Federal Highway Administration (USA:s vägverk) anser att nytto-kostnadsanalysen bör tillämpas även på systemförändringar, där flera transportlänkar och transportmedel förändras under ömsesidig påverkan.

Enligt Lewis (1991) är precisionen normalt låg vid objektsanalyser. Han drar den långtgående slutsatsen att i 80 procent av alla fall missar analysen åtminstone hälften av alla positiva konsekvenser (samhällsnyttor), och ungefär lika mycket av kostnaderna. Exempel på utelämnade eller felaktigt uppskattade kostnads- och nyttokomponenter i nytto-kostnadsanalysen är enligt Lewis:

- Trängselkostnader som drabbar andra transportsystem.
- Storleksfördelar³ och -nackdelar i system som använder den studerade transportinfrastrukturen.
- Tidsvinster för passagerare.
- Möjligheter för reduktion av lagerhållning, väntetider etc.
- Konsekvenser för invånare och företag utanför den studerade regionen.
- Utnyttjande av överskottskapacitet i andra delar av ekonomin.

Andra forskare menar att det inte har vederlagts att objektsanalyserna missar betydande effekter. Isacson och Hultkrantz (2004) påpekar att ett antal faktorer i de samhälls-ekonomiska analyserna mäter effekter på näringslivets kostnader (exempelvis tidsvärden för godstransporter samt värdering av minskade försenings- och skaderisker för gods). De menar även att tidsvärderingen för arbetsresor kan fånga upp reala produktionsökningar genom att individen kan använda tidsvinster som uppkommer av investeringar till att ta bättre betalda jobb.

I (CBO, 1991) dras slutsatser om långsiktiga tillväxteffekter av olika investeringar. I en behandling av nytto-kostnadsanalyser konstateras följande:

"Det begränsade material som finns tillgängligt visar att offentliga investeringar varierar kraftigt för skilda typer av infrastruktur, för olika regioner, och mellan nykonstruktion och underhåll av existerande anläggningar. I utvalda fall, emellertid, tyder observationerna på att ytterligare utgifter skulle generera expansion av privat produktion."

En väsentlig fråga är alltså om traditionella samhälls-ekonomiska nytto-kostnads kalkyler är en lämplig metod för att utvärdera investeringar inom transportinfrastruktur, när industrierna som konsumerar transporttjänsterna agerar under monopolistiskt istället för perfekt konkurrens. Frågan har bl.a. behandlades av Venables m.fl. (1999), i en studie för SACTRA (Standing Advising Committee on Trunk Roads Assessment) i Storbritannien. Författarna utvecklade i sin studie en allmän-jämvikts-modell (CGE), baserad på hypotetiska data och parametrar. Modellen baseras på principen om monopolistisk konkurrens.

³ Även Mohring (1993) tar upp denna punkt som ett fall när "dubbelräkning" är motiverad.

Resultaten visar att välfärdsvinsterna från en minskning av transportkostnaderna är större än vad som skulle beräknas med hjälp av en traditionell nytto-kostnads kalkyl.

Resultaten av Venables m.fl. (1999) simuleringar, medför några viktiga slutsatser. De bekräftar synen att i en värld med ofullständig konkurrens, tenderar traditionell nytto-kostnadsanalys att underskatta tillväxteffekterna av transportinvesteringar. De visar också att specifika minskningar i transportkostnader kan ha geografiskt olika effekter. Nyttorna som kommer av en infrastrukturinvestering beror på i vilket sammanhang investeringen görs.

Objektskalkylen i Sverige kan utvecklas ytterligare för att ta med större delar av infrastrukturinvesteringars tillväxteffekter. Då det är en partiell analys kommer den dock sannolikt aldrig att kunna fånga alla effekter utan kan behöva kompletteras med analyser av tillväxteffekter. Dessa kan både göras modellbaserade och baserade på ”tumregler”, exempelvis huruvida en åtgärd knyter samman två arbetsmarknader.⁴

4.5 Hur mäts samband mellan infrastruktur och produktivitet?

4.5.1 Tre metoder för att mäta sambanden

För att uppskatta sambanden mellan infrastruktur och ekonomisk tillväxt och produktivitet finns det i princip tre olika metoder som tillämpas. Dessa metoder är:

- Makroekonomiska modeller
- Mikroekonomiska modeller
- Allmänna jämviktsmodeller

Makroekonomiska modeller

Makroekonomiska modeller är ofta antingen **produktionsfunktioner**, med vars hjälp man försöker förklara den totala produktionens storlek i ett land (BNP) eller i en region (brutto-regionprodukt, BRP) med de insatsfaktorer som realkapital, arbetskraft (d.v.s. human kapital) och forskningsresurser.

Genom att explicit ta in infrastrukturen eller dess enskilda komponenter som exempelvis investeringar i vägar, järnvägar, post och tele, kraft, vatten och avlopp e.d. som en ytterligare specificering av realkapitalet, kan man härleda hur mycket av det totala sambandet som beror på just transportinfrastrukturen. Metoden har dock kritiserats för att vara en svart låda, eftersom den inte direkt säger något om på vilket sätt transportinvesteringarna påverkar BNP.

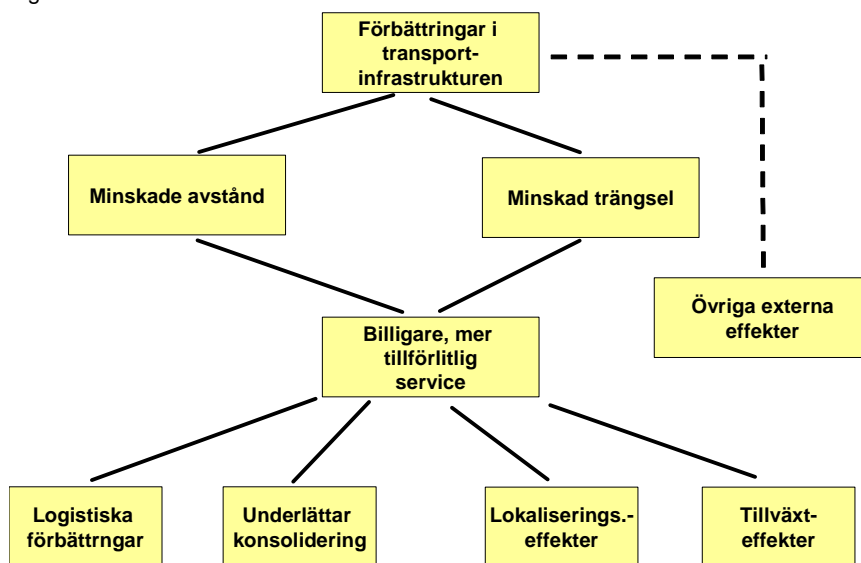
Mikroekonomiska modeller

Mikroekonomiska modeller utgörs oftast av **kostnadsfunktioner**, med vars hjälp företagens produktionskostnader påverkas av transportinvesteringar, i detta fall av specifika investeringsprojekt.

Denna metod är mer tydlig än de makroekonomiska modellerna genom att de direkta kostnadsbesparingarna pekas ut, men den är å andra sidan mer begränsad, eftersom bara en del av ekonomin (kostnadssidan) tas med. Sambandet illustreras av Figur 11, som visar vilka typer av mikroekonomiska effekter som kan uppstå till följd av infrastrukturinvesteringar:

⁴ Förslag till ”tumregler” finns bland annat i SIKA rapport 2001:3 ”Infrastruktur och regional utveckling”.

Figur 11. Mikroekonomiska effekter



Källa: Lakshmanan m.fl. (2002)

Allmänna jämviktsmodeller

Allmänna jämviktsmodeller innehåller även en rumslig dimension och de bygger på nya teoretiska landvinningar. Det gäller främst vad som har kommit att kallas för ”**den nya ekonomiska geografin**”. En viktig ingrediens i denna nya teori är förekomsten av **stor-driftsfördelar**. En annan ingrediens är att det i regel råder **ofullständig konkurrens** på olika marknader. Detta gör att sedvanliga nytto-kostnads-analyser, som bl.a. används flitigt inom trafiksektorn i Sverige kommer att underskatta nyttan av transportinvesteringar. En tredje ingrediens utgörs av **den rumsliga dimensionen**.

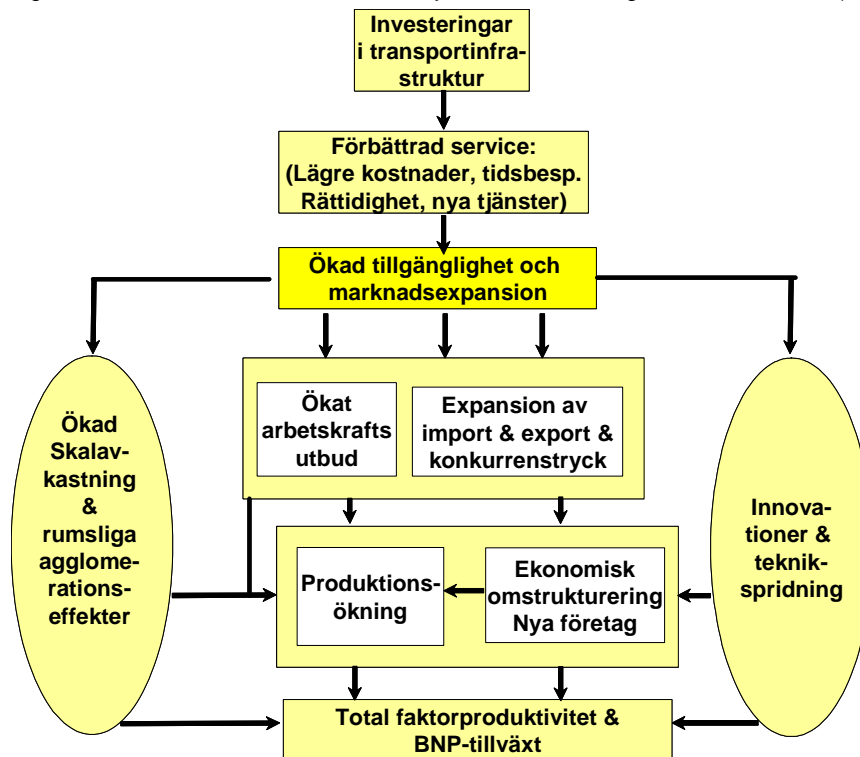
Denna innebär att effekterna av infrastrukturinvestering fortplantar sig geografiskt genom de olika marknaderna för arbetskraft, varor och tjänster samt mark. Dessa interaktioner mellan transport- och arbets-, mark- och lokalmarknaderna förstärker de initiala effekterna.

Transportsystemens ekonomiska betydelse ligger främst i att transaktionskostnaderna sänks för arbets- och tjänsteresor samt för varutransporter. Dessa minskade transaktionskostnader får en direkt effekt på hushållens nytta och på företagens produktivitet (lägre kostnader, tidsvinster och säkrare transporter).

Minskade geografiska transaktionskostnader betyder också att **tillgängligheten** ökar. Minskade pendlingskostnader medför att företagen får en bättre tillgänglighet till arbetskraft och hushållen en bättre tillgänglighet till arbetsplatser. Den regionala arbetsmarknaden förstoras (regionförstoring). Företagens marknadspotential utvidgas, vilket i sin tur gör det möjligt att expandera och avsätta ytterligare produkter på en större marknad.

Den ökade matchningen på arbetsmarknaden och den ökade specialiseringen inom näringslivet medför på sikt att regionens näringsliv blir mer effektivt och produktivt. Sambanden illustreras i Figur 12 nedan:

Figur 12. Ekonomiska effekter i en allmän jämviktsmodell enligt Lakshmanan m.fl. (2002).



Källa: Lakshmanan m.fl. (2002) sid 44.

5 Infrastruktur och produktivitet

Makrostudier visar tydliga positiva samband mellan infrastruktur och produktivitet, men storleken på sambanden varierar kraftigt. Även mikroorienterade kostnadsmodeller visar på tydliga men varierande effekter i form av kostnadsminskningar för företagen av infrastrukturinvesteringar.

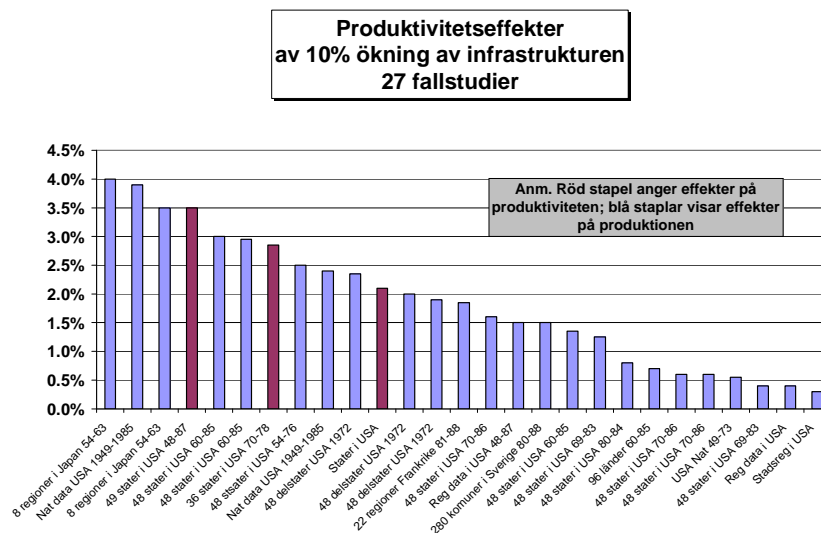
5.1 Infrastrukturens betydelse

Sambandet mellan investeringar i infrastrukturen och produktionen och produktiviteten är väldigt tydliga. Det finns ett mycket stort antal studier som visar på detta samband. Det finns rapporterade studier som numera spänner över fem decennier, från 1940-talet och framåt från såväl USA och Japan, men även från länder som Indien och Mexiko. Ett betydande antal studier finns även från olika länder i Europa, häribland även en rad svenska studier.

De olika studierna spänner över både vägar, motorvägar, flygplatser, hamnar, och offentligt kapital i sin helhet. Ibland avser studierna effekter på hela samhällets produktion, BNP eller på olika regioners produktion, BRP.

Vissa studier begränsas till effekter på det privata näringslivets produktion och produktivitet. Andra studier har analyserat effekterna i form av kostnadsminskningar för den privata eller för den offentliga produktionen av olika infrastrukturåtgärder (detta redovisas länge fram i detta kapitel). I en metastudie i Sverige Byggindustrier (2003) har följande resultat i termer av produktivitetseffekter av en 10-procentig ökning av infrastrukturen erhållits:

Figur 13 Meta-analys av samband mellan infrastruktur och produktivitetseffekter – 27 fallstudier



Källa: Egna bearbetningar av data från Sveriges Byggindustrier (2003).

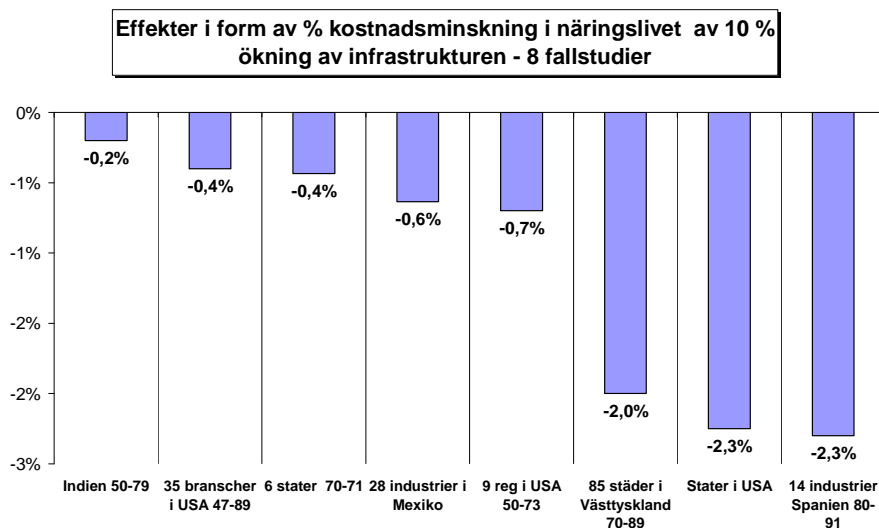
Av Figur 13 framgår det dels att produktivitetseffekterna av infrastrukturinvesteringar alltid är positiv, men att dessa effekter varierar kraftigt från små effekter på mindre än en procent (effekter på tillverkningsindustrins förädlingsvärde för stadsregioner i USA) upp till fyra procent (effekter på privat produktion i tjänstesektorer för 8 regioner i Japan 1954–1963) vid en 10-procentig ökning i infrastrukturen.

Att en 10 % ökning av infrastrukturen endast ger ett par procents högre produktivitet kan synas vara lågt. Exemplet nedan visar innebörden en elasticitet i denna storleksordning.

I Sveriges Byggindustrier (2003) uppskattas kapitalstocken för det svenska väg- och järnvägsnätet till drygt 300 miljarder. Enligt SCB var Sveriges BNP för 2003 omkring 2 400 miljarder. En 10 % ökning av infrastrukturen, d.v.s. en investering på 30 miljarder, skulle då ge en ökning av BNP med 48 miljarder givet att elasticiteten mellan investeringar och produktivitet är 0,02.

En annan sida av de positiva effekterna av investeringar i infrastruktur kan uppnås på kostnadssidan genom att företag och organisationer kan få sin produktion förbilligad genom mer effektiva transporter. I Figur 14 visas effekterna i form av kostnadsminskningar i näringslivet för 8 fallstudier:

Figur 14 Meta-analys av samband mellan infrastruktur och kostnadsminskningar – 8 fallstudier



Källa: Egna bearbetningar av data från Sveriges Byggindustrier (2003).

Ett resultat av meta-analysen för de 8 fallstudierna pekar mot att investeringar i infrastrukturen också medför sänkta kostnader. Effekterna varierar mellan 0,2 % (som avser tillverkningsindustrins förädlingsvärde i Indien 1950–1979) och 2,3 % (som avser 14 industrier i Spanien 1980–1991 för produktionen i den privata sektorn där) vid en 10-procentig ökning av infrastrukturinvesteringarna. Variationen i effekten på kostnadsminskningen är således betydande.

Infrastrukturinvesteringar ökar således både produktionen och produktiviteten och sänker kostnaderna för denna produktion.

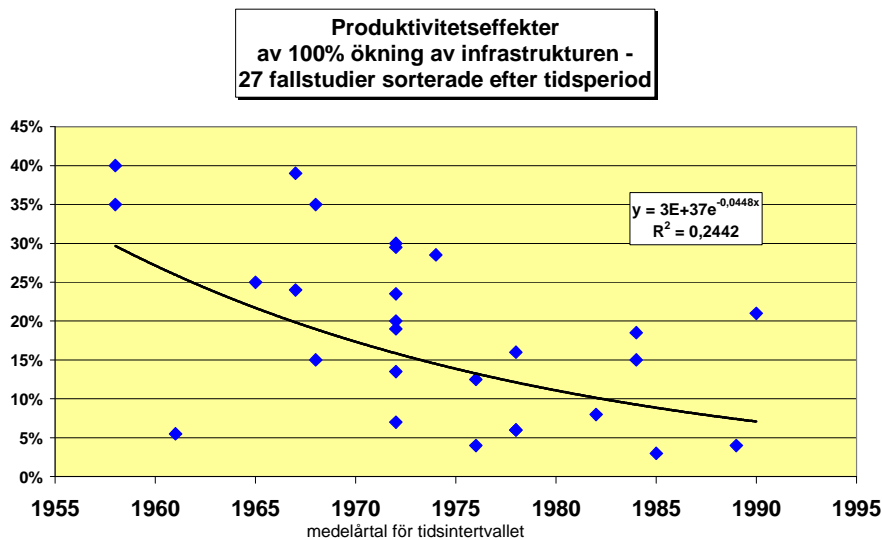
5.2 Avtagande produktivitetseffekter över tiden

Enligt den neoklassiska tillväxtteorin bestäms den långsiktiga tillväxttakten av den teknologiska utvecklingen. Ökade investeringar kan visserligen höja tillväxttakten under en anpassningsperiod, men inte permanent enligt denna teori. Större investeringar leder till att kapitalstocken börjar växa snabbare. Detta medför i sin tur att produktionen ökar snabbare, d.v.s. ekonomin uppvisar tillväxt. Men kapital liksom andra produktionsfaktorer, antas kännetecknas av avtagande marginalavkastning: givet insatsen av övriga produktionsfaktorer, ger varje ytterligare ökning av kapitalstocken ett allt mindre produktionstillskott.

Avtagande marginalavkastning av kapital har en viktig konsekvens: tillväxten per capita kommer att vara högre i regioner eller länder som är relativt fattiga i utgångsläget.

Detta förhållande har därför analyserats särskilt. Först redovisas resultatet av ”meta-studien”, med produktivitetseffekterna sorterade efter tidsperiod. Eftersom olika studier har spänt över olika långa tidsperioder, har här valts att tidsmässigt ange respektive studie vid ett ”medelårstal” för att underlätta illustrationen.

Figur 15 Produktivitetseffekter av infrastruktur – meta-analysens studier sorterade efter tidsperiod



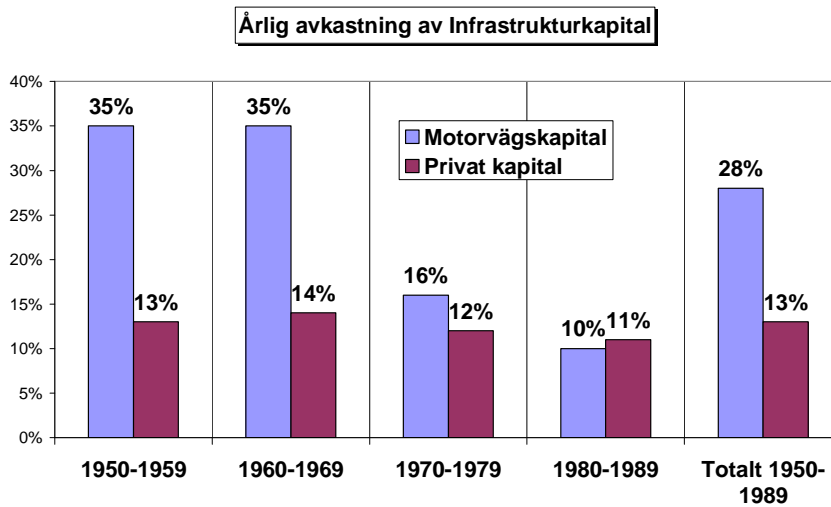
Källa: Egna bearbetningar av data från Sveriges Byggindustrier (2003).

Figur 15 visar att produktivitetseffekterna tenderar att falla över tiden från ca 30 % vid mitten av 1950-talet ned mot ca 5 %–10 % vid mitten av 1990-talet vid en 100-procentig⁵ ökning av infrastrukturen. Även om sambandet är fallande över tiden, är variationen mellan olika studier dock betydande. Så t.ex. finns det resultat från 1990-talet med en produktivitetseffekt på över 20 %.

Samma tendens till avtagande produktivitetseffekter över tiden finns rapporterad av Nadiri m.fl.(1996).

⁵ Här har valts 100 % ökning av infrastrukturen för att kunna beräkna en exponentiell trendlinje.

Figur 16 Årlig avkastning av motorvägskapital och av privat kapital i USA 1950–1989



Källa: Nadiri m.fl. (1993)

I mitten av 1950-talet när motorvägarna i USA var nya höjdes både hastigheten och trafik-säkerheten betydligt på vägarna och då var avkastningen på motorvägskapital mycket högre än avkastningen på privat kapital. I mitten av 1980-talet avsåg investeringarna till en större del underhåll av motorvägskapitalet. Då hade avkastningen jämnats ut mellan motorvägs- och privat kapitalet och avkastningen har även minskat från 35 % under 1950-talet till ca 10 % -11 % på 1980-talet.

5.3 Olika sätt att mäta väginfrastrukturkapital

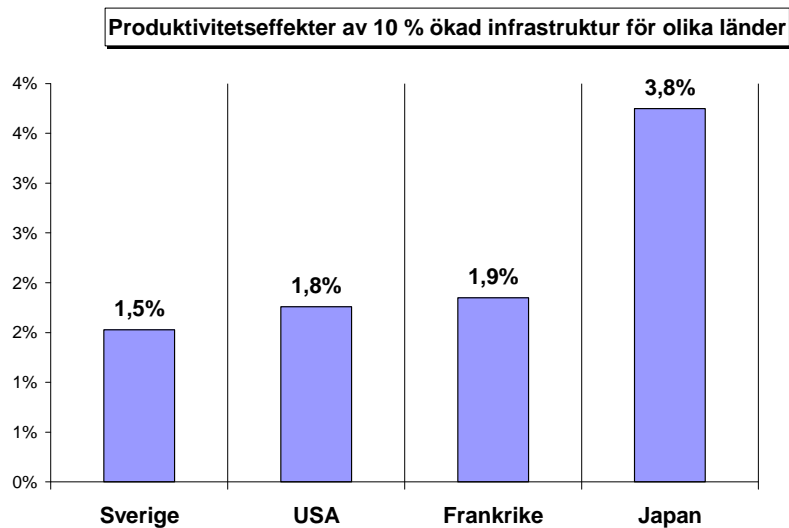
Effekterna på produktiviteten av infrastrukturkapital varierar naturligen också med vilken typ av infrastrukturkapital det är fråga om.

Fyra studier som rapporteras i Sveriges Byggindustrier (2003) avser vägkapital och här är effekten på produktiviteten 1 %, vilket också är en god effekt. Motorvägskapital ger i medeltal 1,4 % produktivitetseffekt eller 40 % mer än det mer generella ”vägkapitalet”.

5.4 Olika produktivitetseffekter i olika länder

Hur mycket varierar infrastrukturens produktivitetseffekter mellan olika länder? Ett sätt att besvara den frågan är att sortera meta-analysens resultat efter länder. I Figur 17 redovisas medelvärden för fyra olika länder:

Figur 17 Produktivitetseffekter av infrastruktur i olika länder



Meta-analysen enligt Figur 17 visar att produktivitetseffekterna av infrastrukturinvesteringar varierar en del mellan olika länder. Framförallt uppvisar de båda japanska studierna mycket höga effekter med 3,8 % ökad produktion vid en 10-procentig ökning av infrastrukturen. Den ena studien avser produktion i industrin och den andra studien produktion i privata tjänstesektorer. Infrastrukturens effekter på produktionen i Sverige, USA och Frankrike är mer likartad med 1,5 %; 1,8 % respektive 1,9 % vid en 10-procentig ökning av infrastrukturen.

5.4.1 Infrastruktureffekter i Västtyskland

I Anderstig m.fl. (1996) rapporteras det att kostnadsbesparingar av motorvägar för industrin i Västtyskland har beräknats med data från perioden 1970-1989. Resultatet motsvarar en betydande kostnadseffekt för tillverkningsindustrin. Ökas motorvägnätet med 1 miljard DM, faller produktionskostnaderna med i genomsnitt 5 procent. Skillnaderna är stora mellan olika industrigrenar.

I Seitz (1993) behandlas konsekvenserna av väg- och motorvägskapacitet på industri-sektors produktivitet. Seitz estimerar besparingar i produktionskostnader som uppstår genom tillhandahållande av vägkapital. Metoden kan kort sammanfattas på följande sätt:

- En generaliserad kostnadsfunktion utnyttjas. Den innefattar både fysiska och monetära mått avseende tillgången på kollektiv väginfrastruktur.
- Teoretiskt tolkas då väginfrastrukturen som en fixerad produktionsfaktor, för vilken det enskilda företaget inte betalar någon direkt ersättning.
- Den ekonometriska estimationen utförs på en uppsättning paneldata omfattande 31 olika tillverkningsindustrier i Västtyskland, 1970–1989.

Från resultaten kan Seitz specificera ett betalssystem för motorväg enligt principen: Betala i proportion till de fördelar (kostnadsbesparingar) som motorvägen åstadkommer.

Resultaten från undersökningen illustreras i Tabell 1. Där anges, för några utvalda industri-sektorer, värdet av de kostnadsbesparingar som uppstår när ny motorväg byggs. Värdet av

kostnadsbesparingarna är uttryckt som industrigrenens villighet att betala vägtull per 100.000 DM i lastvärde vid 35 mils motorvägssträcka.

Tabell 1. Härledd villighet att betala för 350 km motorväg per godsmängd värderad till 100.000 DM (1980 års priser)

Elektroindustri	422
Maskinindustri	407
Kemisk industri	264
Verktygsindustri	266
Glasindustri	125
Kontorsmaskin-, datorindustri	112
Travaruindustri	69
Genomsnitt för 31 industrier	191

Källa: Seitz (1993)

Seitz har också genomfört en studie där han utnyttjar paneldata för 85 västtyska städer och där analysen avser företag in om hela tillverkningsindustrin (Seitz, 1995). Undersökningen jämför infrastrukturen i varje stad mot kostnadsmönstret för den privata industrin i samma stad. På detta sätt estimerar han de kostnadssänkningar i produktionen som åstadkoms av stadens utbud av infrastrukturtjänster.

Städernas infrastruktur omfattar offentligt kapital investerat i lokala transportsystem, där stadens vägar och gator är väsentliga delar. Parametrarna för infrastrukturkapitalet och stadens agglomerationseffekter (=stadens storlek och täthet) får båda signifikanta parametrar. I Tabell 2 ges exempel på hur produktionskostnaderna minskar i procent vid en procents ökning av infrastrukturkapitalet.

Tabell 2. Infrastrukturens elasticitet avseende tillverkningsindustrins produktionskostnader i västtyska städer 1980-1989.

Exempel på städer	Procentuell minskning av kostnaderna inom tillverkningsindustrin vid en procents ökning av infrastrukturkapitalet
Essen	0,39
Dortmund	0,35
Worms	0,33
Köln	0,31
München	0,24
Neumünster	0,24
Frankfurt am Main	0,10

5.4.2 Infrastruktureffekter i Japan

I början av 1970-talet fann Mera (1973, 1975) att offentlig infrastruktur, inklusive transporter och kommunikationer, bidrar till näringslivets produktion på liknande sätt som privata insatsfaktorer. Infrastrukturens effekter på produktiviteten kan uppskattas med tillämpning av en produktionsfunktionsansats. Mera indelade Japan i åtta regioner och drog slutsatsen att under perioden 1954–1963 (en period med intensivt återuppbyggande) bidrog investeringar i transportinfrastrukturen påtagligt till industrins och tjänstesektorns produktionsresultat: Infrastrukturens produktionselasticiteter uppskattades till 0,35 för industrin och 0,40 för tjänstesektorn.

Bland de studier som genomförts under senare år kan nämnas Sasaki, Kunihisa och Sugiyama (1995). Syftet med denna studie är att analysera de ekonomiska effekterna av investeringar i väginfrastruktur och dess regionala allokering, med användning av en regionalekonomisk modell. I likhet med Seitz (1993) är fokus i denna studie således inställt på en viss del av infrastrukturen.

Den regionalekonomiska modell som estimeras består av submodeller för nationella och regionala privata investeringar, kapitalstock, sysselsättning fördelad på städer (urban areas) och landsbygd, och produktion.

Modellsystemet opererar både med och utan tidsförskjutna variabler. Den regionala produktionsfunktionen innehåller förutom insatsfaktorerna privat kapital och arbete, markareal och väginfrastrukturkapital – med allokering på städer och landsbygd och specificerat i kvalitetstermer. Produktionsfunktionen, av Cobb-Douglas typ, är specificerad så att agglomerationsfaktorer beaktas både med avseende på arbetskraftens och vägkapitalets produktivitet.

Vad gäller väginvesteringarnas beräknade effekter på regional produktion är de skattade elasticiteterna positiva, och signifikant för vägar i städer. Modellen testas på data för perioden 1982–1985, och därefter genomförs en simuleringsanalys för samma period för att belysa effekterna av en annan regional fördelning av väginvesteringarna.

Resultatet visar att produktionseffekten av en given volym väginvesteringar varierar avsevärt med investeringarnas regionala fördelning, med större effekter vid investeringar i stadsregioner. Å andra sidan motsvaras den högre produktiviteten i stadsregioner av en högre kostnad per enhet väginvestering, varför skillnaden i avkastning blir mindre än vad enbart skillnader i produktivitet anger.

Anderstig m.fl. (1996) skriver att studier från främst Japan visar att korridorer som med höghastighetståg och motorväg binder samman stadsregioner till större ekonomier under långa perioder stimulerat till snabbare tillväxt i korridoren än i andra jämförbara regioner. En korridors effekt på tillväxten kan rangordnas så att effekten är starkast för städer som har både motorvägsanslutning och station för höghastighetståg, näst starkast för städer med enbart motorvägsanslutning, och svagare för städer med enbart tågstation.

5.4.3 Infrastruktureffekter i Frankrike

Studier genomförda i Frankrike av Prud'homme (1993) och Fritsch och Prud'homme (1994) har syftat till att beräkna avkastningen på investeringar i infrastruktur i allmänhet och transportinvesteringar i synnerhet.

I dessa studier förklaras skillnader i näringslivets produktion eller produktivitet i olika franska regioner med hjälp av regionernas tillgång till arbetskraft, privat kapital, infrastruktur i allmänhet och vägar i synnerhet. Olika produktionsfaktorerers betydelse för produktiviteten uppskattas med statistisk metodik. Resultaten översätts till avkastning på investeringar i de olika produktionsfaktorerna.

Avkastningen på investeringar i infrastruktur i allmänhet ligger i studien i intervallet 15-20 procent, vilket är högre än avkastningen på investeringar i privat kapital på runt 15 procent. Studien utvisar att avkastningen på investeringar i vägar är mycket högre eller 30-60 procent.

Slutsatsen är att den ekonomiska nettoeffekten är positiv, även om offentliga investeringar medför högre skatter och mindre privata investeringar. Naturligtvis kan denna högre avkastning på offentligt kapital bara behållas till en viss gräns. Om alla investeringar gjordes i infrastruktur för transporter och dessa därmed tilläts tränga ut alla andra privata och offentliga investeringar, kan det inte rimligen hävdas att de förra är mer produktiva.

5.4.4 Infrastruktureffekter i olika regiontyper

Hirschman (1957) hävdar vidare att moderata underskott på infrastruktur i sådana områden som ändå uppvisar en bra tillväxt, medan överskott på infrastruktur inte gör någon nytta i områden där det är osannligt att någon tillväxt kommer till stånd inom rimlig tid.

Men, med begränsade resurser, har växande regioner inte råd att begå misstag i dessa avseenden.

Hansen (1965) klassificerade regioner som antingen täta regioner (med trängsel), mellan- eller stagnerande regioner. Täta regioner med trängsel karaktäriseras av en höggradig produktionsnivå i förhållande till nivån på infrastrukturen. Som en konsekvens härav kan den ytterligare nytta som orsakas av att mer infrastruktur tillskapas i dessa regioner motverkas av ökade trängselkostnader och andra negativa externa effekter

Mellanregioner ("intermediate regions") karaktäriseras av en hög potential (t.ex. i form av naturresurser eller av överskott på arbetskraft), men av ett underskott på kärninfrastruktur, vilket ofta leder till flaskhalsar i trafiksystemen, kommunikationerna, kraftförsörjningen etc. I detta fall kommer varje tillskott i infrastruktur att underlätta ekonomisk tillväxt utan att trängselkostnaderna överstiger samhällsnyttan. Stagnerande regioner karaktäriseras av brister på humankapital och dessa regioner har därför en låg förmåga att exploatera sina resurser. I sådana regioner finns det litet som attraherar produktiva aktiviteter och därför finns det inget omedelbart behov av att expandera kärninfrastrukturen där.

Sådana regioner har mer att tjäna på investeringar i social service, som hälsovård och utbildning, som en förberedelse för en framtida eventuell expansion av produktiva aktiviteter.

Hansens teser ger en viss vägledning vid planeringen av vilken typ av infrastruktur som olika regioner behöver.

5.4.5 Infrastruktureffekter i utvecklingsländer

I Baffes m.fl. (1993) analys av utvecklingsländer gjordes en tvärsnittsstudie över 25 länder med globala jämförelser. Resultaten blev lägre s.k. "output-elasticiteter" än i de tidigare studierna, med 0,05, d.v.s. 5 % produktivitetseffekt av en 10-procentig infrastrukturinvestering för alla regioner utom Latinamerika, där medelvärdet uppgick till 0,15. Detta kan jämföras Guild (1998) där motsvarande elasticiteter för privat kapital uppgick till 0,27 för låginkomstländer, respektive till 0,37 för medel- och höginkomstländer samt för arbetskraft till mellan 0,15 och 0,44.

När infrastrukturinvesteringar finansieras med offentliga medel i utvecklingsländer, uppstår kostnadsbesparingar för privata företag. Lee och Anas (1992) visade att i Nigeria utgjorde kraft- och vattenförsörjning ett positivt tillskott genom att företagen tidigare hade måst avsätta 20 % av sitt privata kapital för att kompensera sig för det alltför dåliga serviceutbudet.

5.4.6 Infrastruktureffekter i olika sektorer

Likartade produktivitetsstudier har även gjorts för olika sektorer, särskilt för tillverknings- och jordbrukssektorerna. Inom tillverkning har infrastrukturen visat sig öka tillverkningsföretagens produktion och produktivitet så som teorin förutsatt genom att höja produktiviteten hos andra produktionsfaktorer. Både Costa et al (1987) och Eberets (1988) har t.ex. visat för nordamerikanska tillverkningsföretag att produktionselasticiteten för tillverkningsföretag uppgår till 0,19 till 0,26.

Samma storleksordning har även uppnåtts för jordbruksföretag. Antle (1983) visade att jordbruksproduktiviteten är en funktion av skolgång, företagsservice och bevattning, av vilka samtliga faktorer var förknippade med bättre väg- och kommunikationsnätverk. Binswanger et al (1993) har visat att mer vägar leder till ökad produktion och att offentliga investeringar leder till ökade privata investeringar i Indien.

6 Svenska studier av sambanden

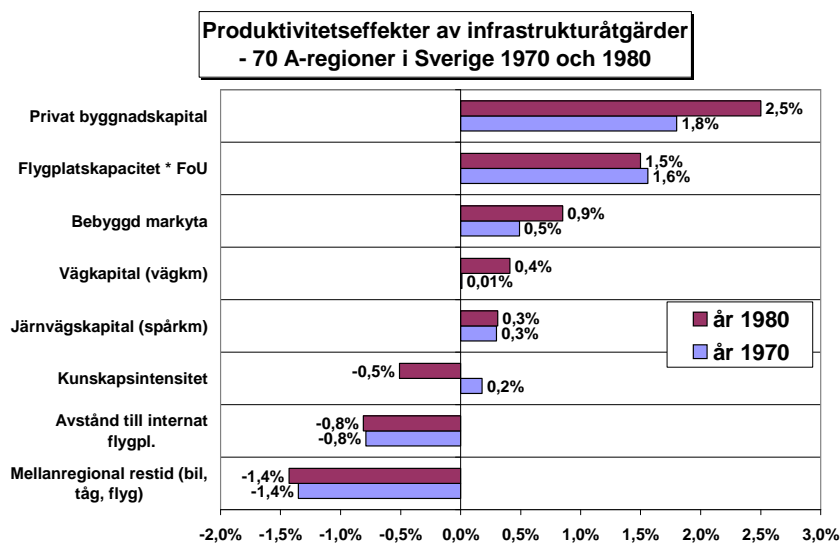
Flera svenska studier visar på en rad intressanta och positiva effektsamband mellan infrastruktur å ena sidan och tillväxt och produktivitet å den andra sidan. När infrastrukturen mäts genom tillgänglighet uppnås mer stabila resultat jämfört med när detta mäts via kapitalstockar. RUT-modellen visar även att sambanden är av långsiktig karaktär - ”Rom byggdes inte på en dag”

6.1 1970- och 1980-talets infrastruktur

I Andersson m.fl. (1990) skattades produktionsfunktioner för näringslivets olika sektorer för 70 st A-regioner i Sverige. De skattades dels för 1970-talet, dels för 1980-talet och med hänsyn till stordriftsfördelar i näringslivet. Den tillämpade metoden tar dessutom hänsyn till att det tar lång tid för näringslivet att anpassa sig till ny infrastruktur.

Ett huvudresultat med studien över svenska A-regioner är ett påvisat klart samband mellan utbudet av infrastruktur och produktiviteten i regionerna.

Figur 18 Produktivitetseffekter av olika infrastrukturåtgärder i Sverige 1970 och 1980



Källa: Andersson m.fl. (1990)

Några viktiga huvudresultat från fyra olika modellspecifikationer är:

- Arbetskraft ska inte betraktas om en homogen produktionsfaktor. Kunskapsintensitet visar sig få en allt större betydelse över tiden, medan mängden arbetskraft får en mindre betydelse över tiden.
- 10 % mer privat byggnadskapital medför ca 1,8–2,5 % ökad produktivitet.
- Avstånd till internationell flygplats (i någon av de tre storstadsregionerna) har också en tydlig inverkan. 10 % förkortat avstånd till export / importregionerna ger ca 1,4 högre produktivitet.
- Huvudvägnätets omfattning får en ökad betydelse över tiden, och som under 1980-talet överstiger effekten av järnvägsnätets.

-
- Flygplatskapaciteten samvarierar med forsknings- och utvecklingsverksamheten, och dessa båda faktorer verkar tillsammans med en faktor som uppgår till ca 1,5 % ökad produktivitet vid en 10-procentig ökning i infrastrukturen.

En slutsats som författarna drar är att det är de snabba och flexibla färdsmitteln flyg och bil som har störst inverkan på den regionala produktiviteten. En annan slutsats är att flygplatskapaciteten samvarierar med FoU-intensiteten när det gäller inverkan på den regionala produktiviteten.

I studien rapporteras även om infrastrukturens flaskhalsar. Det konstateras att det finns allvarliga flaskhalsproblem i det svenska vägnätet. Detta indikerar att väginvesteringarna borde koncentreras främst till de tre storstadsregionerna och i deras omedelbara närhet, om maximal nationell tillväxt eftersträvas.

6.2 Tillgänglighet och infrastruktur i Sverige 1980-2000

6.2.1 RUT-modellen

På uppdrag av bl.a. dåvarande SJ Persontrafik, utvecklade Transek AB i nära samarbete med docent Bengt Holmberg vid Statistiska Institutionen vid Handelshögskolan vid Göteborgs universitet en modell för att skatta samband mellan tillgänglighet och regional utveckling. Den första modellen, kallad RUT⁶, var klar i mitten av 90-talet och har sedan dess använts i ett flertal projekt.

Modellen kan användas för att analysera de effekter som stora infrastrukturinvesteringar kan förväntas få på den regionala utvecklingen gäller:

- den ekonomiska tillväxten
- lokaliseringen av befolkning och arbetsplatser till och inom regionen
- lokalisering av företag till och inom regionen.

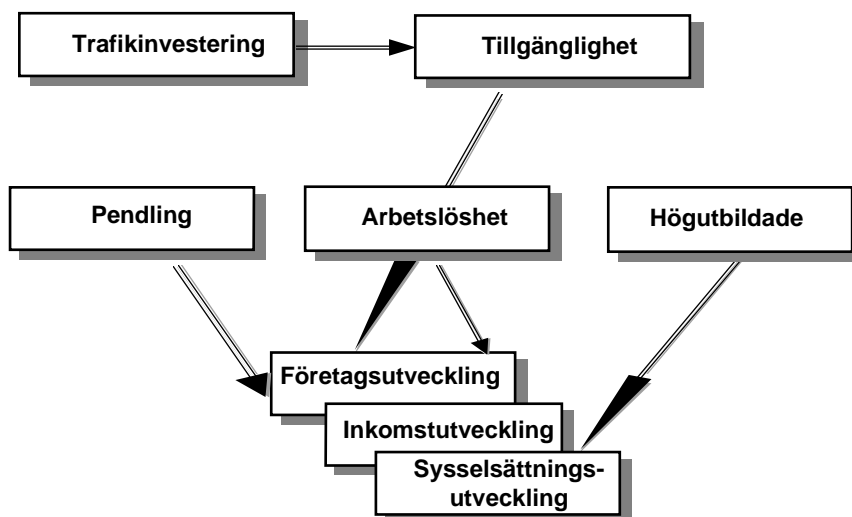
Den regionala utvecklingen bland svenska kommuner har studerats av Transek utifrån dessa perspektiv med hjälp av en dynamisk modell⁷.

⁶ RUT är en akronym för Regional UTvecklingsmodell

⁷ Transek (1995).

Figur 19. RUT-Regional utvecklingsmodell

RUT - Regional Utvecklingsmodell



Faktorerna tillgänglighet, pendling, arbetslöshet och utbildningsnivå är exempel på faktorer som har identifierats ha en avgörande inverkan på tre nyckelvariabler som är avgörande för den regionala utvecklingen, nämligen:

- företagsutveckling
- inkomstutveckling
- sysselsättningsutveckling.

Förbättrad tillgänglighet – åstadkommen genom förbättringar i trafiksystemet – leder således till ökad företagsetablering, högre inkomster och en ökad sysselsättning. Det tar emellertid en avsevärd tid för hushåll och företag - liksom för hela den regionala arbetsmarknaden - att anpassa sig till ett helt nytt jämviktsläge. Man brukar därför tala om trög-rörliga processer.

RUT-2 modellen

Med hjälp av en ekonometrisk modell av s.k. "Mills-Carlino-typ" över **Sveriges samtliga kommuner** och data från **tjugoårsperioden 1980–2000** har vi kunnat påvisa ovan nämnda samband, som visat sig vara statistiskt säkerställda såväl för lönesumma som för sysselsättningen.

Förändringen i **löneinkomst**⁸ har visat sig kunna förklaras av regionala skillnader i kommunernas tillgänglighet, utbildningsnivå, utpendlingsintensitet och arbetslöshetsnivå.

Modellen innebär att om tillgängligheten till arbetsplatser för boende i en viss kommun ökar med 1 procent beräknas löneinkomsterna öka med 0,9 procent, sysselsättningen med 1,3 procent och antalet företag med 1 procent i genomsnitt. Effekten på löneinkomsterna av förändringar i dessa faktorer är långsiktig och det beräknas ta ca 17 år innan dessa

⁸ Under femtonårsperioden 1985-2000

arbetsmarknadseffekter verkar fullt ut. Den fulla anpassningstiden beträffande sysselsättningseffekten kan beräknas till 24 år.

Resultatet av RUT-2 modellen sammanfattas i Tabell 3 nedan:

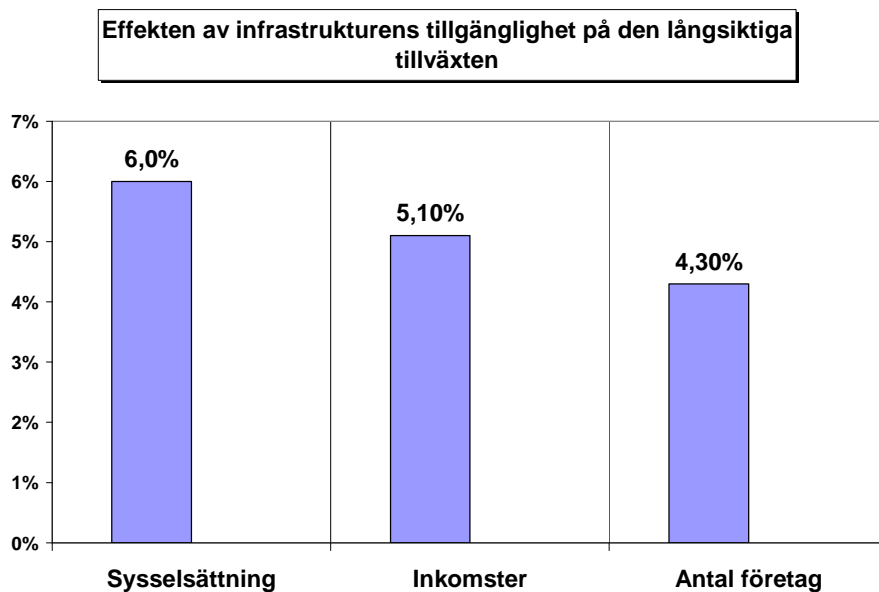
Tabell 3 Modellresultat – regional utvecklingsmodell – RUT-2

Beroende faktor	Förändring i löne- inkomst per invånare åren 1985-2000	Förändring i antal före- tag per invånare åren 1980-2000	Förändring i antal sysselsatta per invå- nare åren 1980-2000
Tillgänglighet	0,51	0,43	0,60
Gymnasieutbildade	0,739	0,40	0,40
Inpendling	0,0910	0,03	0,09
Arbetslöshet	-0,07	0,26	0,03
Anpassningstid	ca 20 år	ca 35 år	ca 25 år
Modellens förklaringsgrad	98,0 %	73,0 %	81,9 %

Anm. I samtliga fall har en normering skett med befolkningen i åldern 16 – 74 år. Elasticiteter i fetstil är statistiskt säkerställda på 95 % nivå.

I Figur 20 nedan visas effekten av förbättrad tillgänglighet med 10 % på den långsiktiga sysselsättningen, inkomsterna och antalet företag:

Figur 20. Effekten av infrastrukturens tillgänglighet på den långsiktiga tillväxten



Effekterna på den regionala utvecklingen av 10 % förbättrad **tillgänglighet** kan sammanfattas i följande huvudresultat:

- 10 % förbättrad tillgänglighet leder till ca 5 % ökade löneinkomster inom 20 år
- 10 % förbättrad tillgänglighet leder till ca 6 % ökad sysselsättning inom 25 år

⁹ I denna modell högskoleutbildade

¹⁰ I denna modell utpendling

- 10 % förbättrad tillgänglighet leder till ca 4 % fler företag inom 35 år.

Anpassningstiden till fullständig jämvikt är således relativt lång. Det tar lång tid för företag och arbetskraften att anpassa sig till de nya lokaliseringsförutsättningar som den förändrade tillgängligheten möjliggör genom att infrastrukturen har förbättrats. Man kan således hävda att ”Rom byggdes inte på en dag; men utan något infrastrukturbyggande blir det aldrig något Rom heller”.

6.2.2 rAps-modellen

Raps-modellen är en flerregional modell för lokalisering av befolkning och sysselsättning. Följande resultat av tillgänglighetens effekter på befolkningens och sysselsättningens lokalisering ingår i modellen:

Tabell 4. Omlokaliseringseffekter på befolkning och sysselsättning av en 10-procentig ökning i olika faktorer enligt rAps-modellen

Faktor	Effekt på befolkning av en 10-prcentig förändring	Effekt på sysselsättning av en 10-prcentig förändring
Befolkningen föreg. år	9,3%	0,004%
Sysselsättning föreg. år	0,8%	9,8%
Tillgänglighet arbetsplatser	1,8%	0,002%
Tillgänglighet arbetskraft	0,2%	2,8%
Tillgänglighet flygkapacitet	1,0%	12,4%
Högskolekapacitet	0,2%	0,2%
Andel högutbildade	0,5%	0,5%

Källa: Inregia (2002).

Effekterna på **omlokaliseringen** av olika tillgänglighetsåtgärder är således relativt små, med undantag för faktorn ”tillgänglighet flygkapacitet”. Dessa resultat säger dock ingenting om storleken på effekterna av tillgänglighet på den totala produktionen eller på produktiviteten.

7 Internationella studier av sambanden

I detta kapitel diskuteras frågan om "hönan eller ägget", d.v.s. vilket kommer först: infrastrukturen eller den ekonomiska tillväxten. Internationella studier pekar mot att det dels råder ömsesidiga beroenden mellan dessa, dels att det i flertalet fall är infrastrukturen som driver fram en snabbare tillväxt genom ökad produktivitet. Styrkan i dessa samband är dock lägre än vad som tidigare har hävdats.

7.1 Infrastrukturinvesteringars effekter enligt Gramlich

Gramlich (1994) konstaterar att infrastrukturinvesteringarna i USA, precis som vi har noterat för Sverige, ökade mycket kraftigt mellan åren 1950-1973/75, för att senare plana ut. Av en total kapitalstock på ca 2.800 miljarder US\$ (prisnivå 1991) i total infrastruktur utgjordes enbart 26 % av motorvägsnätet (Interstate Highway System).

Gramlich (1994) definierar **kärninfrastrukturen** som motorvägar samt vatten- och avloppssystem. Dessa båda delar utgör ca 60 % av den totala delstatliga och federala infrastrukturen. Han konstaterar att en stor del av nyttan av den offentliga infrastrukturen består av ökad säkerhet, restidsvinster, bättre hälsa, en renare miljö, bättre förhållanden för utomhusrekreation, de flesta effekter som inte direkt ingår i nationalräkenskapernas produktionsmått. År 1973 var en vattendelare, då produktiviteten i USA började falla, liksom även infrastrukturinvesteringarna.

En fråga som författaren ställer sig är den huruvida det råder en brist på infrastruktur eller inte. Av de fyra olika sätt att besvara den frågan som behandlas i artikeln förtjänar två att nämnas här:

- Ekonomisk avkastning av olika väginvesteringar
- Ekonometriska estimat av produktivitetseffekter

Avkastningar av olika motorvägsprojekt redovisas i Tabell 5 nedan:

Tabell 5. Avkastning hos olika typer av motorvägsprojekt i USA

Investering	Avkastningsränta
Underhållsinvesteringar av befintliga motorvägar	35 %
Nya urbana motorvägsprojekt	15 %
Uppgradering av motorvägssektioner som inte uppfyller minimistandard	5 %
Nya motorvägsprojekt på landsbygden	Låg
ordningställa motorvägssektioner med bättre standard än minimistandard	Negativ

Källa: US Congressional Budget Office, 1988

Tabell 5 visar att avkastningsräntan för underhållsinvesteringar för motorvägar och för motorvägar i större tätorter har hög lönsamhet, medan övriga kategorier inte har detta.

En viktig slutsats som Gramlich drar är följande:

"Om en viss form av kapital har visat sig vara produktiv i det förgångna, betyder detta inte att alla framtida investeringar behöver vara lika produktiva" Det kan vara väldigt lönsamt att bygga upp ett nätverk av motorvägar, men föga lönsamt att expandera det"

7.2 Infrastruktur och regional utveckling enligt Guild

Enligt Guild (1998) bidrar infrastrukturen till en positiv branschvis utveckling genom att produktiviteten ökar, genom att infrastrukturen är komplementär till privata investeringar samt att den har positiva lokaliseringseffekter. Dessa egenskaper illustreras i Tabell 6 nedan:

Tabell 6. Infrastrukturens olika egenskaper enligt Guild

Inverkan på branscutvecklingen	Inverkan på social utveckling
Produktivitet: <ul style="list-style-type: none">• Ökad produktion som resultat av direkta insatser och högre produktivitet• S6strukturella och komparativa kostnadsfördelar genom förbättrad teknologi	Inkomst: <ul style="list-style-type: none">• Högre löner genom förbättrad produktivitet• Direkta och multiplikativa effekter genom infrastrukturbyggnadens löner
Komplement/Substitut: <ul style="list-style-type: none">• Minskade produktions- och transaktionskostnader genom komplementaritet	Tillgänglighet: <ul style="list-style-type: none">• Tillgång till marknader, högre produktpriser och alternativ sysselsättning• Förbättrad hälsa, utbildning och social service p.g.a. bättre rörlighet och tillgänglighet
Lokalisering: <ul style="list-style-type: none">• Produktionsmöjligheter attraherar företag, konsumtionsmöjligheter attraherar arbetskraft• Nyskapade privata investeringar genom lägre kostnader och högre avkastning	Konsumtion: <ul style="list-style-type: none">• Konsumtionsnytta genom infrastrukturtjänster• Miljöförbättringar

Källa: Robert Guild: Infrastructure investment and Regional Development: Theory and Evidence. The University of Auckland, May 1998

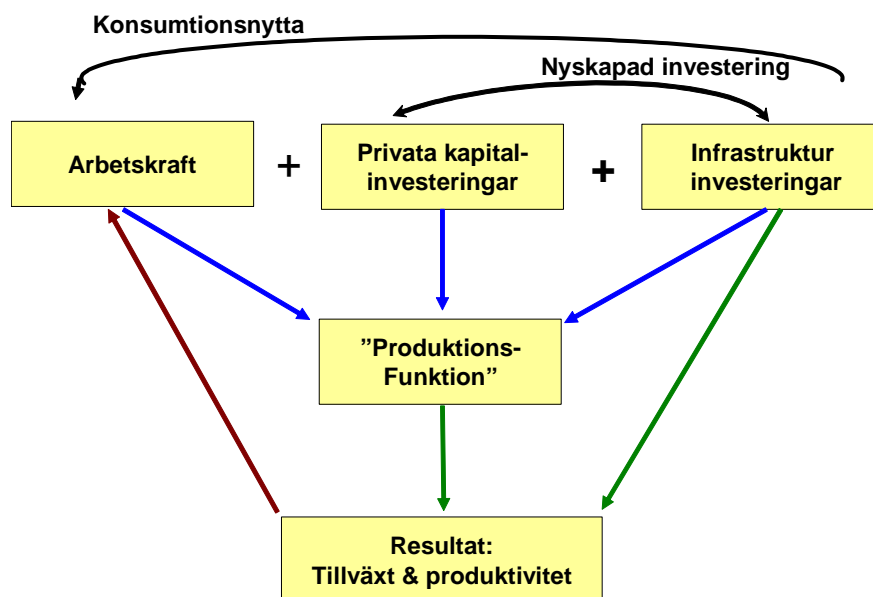
Infrastrukturen har inte enbart positiva effekter på företagens branschvisa utveckling utan även positiva effekter på individers och hushålls sociala utveckling av inkomster, tillgänglighet och konsumtion i enlighet med Tabell 6 ovan.

Den nya ekonomiska geografin tar sin utgångspunkt - enligt Guild (1998) - i förekomsten av naturliga resurser i en region. Högt avkastning på ursprungliga investeringar attraherar fler investeringar, och regional utveckling förstärks av skalfördelar (stordriftsfördelar) och agglomerationseffekter (högre lönsamhet i tätare regioner genom närhet till producenter och konsumenter). Tidiga planerare som förespråkade regional utveckling på detta sätt var bland andra Gunnar Myrdal (1957) och Hirschman (1958).

Infrastrukturinvesteringar gynnar regional utveckling genom dess effekter på företagens lokaliseringsbeslut, tillväxttakten för privat kapitalbildning och genom agglomerationseffekter. Företag attraheras genom bättre offentligt serviceutbud, vilket i sin tur ökar chanserna till högre vinster och genom komplementaritet mellan offentligt och privat kapital.

Försörjningen med infrastruktur kan också förstärkas agglomerationseffekterna genom att de eliminerar kapacitetsproblem och minskar de externa skalnackdelarna, t.ex. i form av trängsel. De positiva externa effekterna med transportnätverk och kommunikationer bidrar till tilltagande skalavkastning och till ytterligare urbanisering och förbättrad ekonomi genom omlokaliseringar. I Figur 21 visas resultat och nytto samband med infrastrukturen enligt Guild:

Figur 21 Resultat och nytto fördelar med infrastrukturens samband enligt Guild



Inverkan av infrastrukturen på den regionala utvecklingen kan delas upp på två effekter: dels en direkt effekt på tillväxt och produktivitet via produktionssambandet ("produktionsfunktionen" i figuren), dels indirekt genom att offentliga infrastrukturinvesteringar stimulerar tillväxten av det privata kapitalet.

7.3 Infrastruktur, produktivitet och tillväxt enligt Anderstig & Johansson

I en kunskapsöversikt: "Infrastruktur, produktivitet och tillväxt" av Anderstig m.fl. (1996) redovisas en lång rad internationella resultat som belyser sambanden mellan infrastruktur och produktivitet & tillväxt.

Resultaten är grupperade dels efter vilken typ av metod som har använts, dels efter olika länder. Följande typer av metoder har använts:

- Geografiskt aggregerade modeller
- Flerregionala analyser med enbart tvärsnittsdata
- Flerregionala analyser som kombinerar tidsserie- och tvärsnittsdata
- Aggregerade produktionsfunktioner för hela ekonomin
- Regionalt differentierade produktionsfunktioner
- Estimering av vinst –och kostnadsfunktioner
- Nyttokostnadsanalyser

De viktigaste resultaten från dessa sju olika metoder sammanfattas nedan:

7.3.1 Geografiskt aggregerade modeller – Canning & Fays studie över 96 länder

I en undersökning av Canning m.fl. (1993) genomförs en analys med data för 96 länder under perioden 1960–1985. Canning & Fays studie kombinerar tidsserie- och tvärsnittsinformation och gör det därmed möjligt att klargöra kausala samband mellan infrastrukturinvesteringar och ekonomisk tillväxt. Resultaten från studien över de 96 länderna kan sammanfattas på följande sätt:

- I de rikaste och mogna länderna i världen (som USA och flera av de europeiska länderna) beräknas förräntningen av investeringar i transportinfrastruktur vara inom intervallet 10-20 procent. Dessa länder hade en hög inkomst per invånare redan 1960. För denna grupp är infrastrukturens marginalprodukt fortfarande hög. Men samtidigt är investeringskostnaderna jämförelsevis höga, vilket ger den angivna förräntningsnivån.
- Länder som haft sin ekonomiska tillväxt senareförlagd (t. ex. Japan och Spanien) är återbäringen mycket högre och kan för flera länder överstiga 50 procent. För denna grupp av länder är marginalprodukten relativt hög, samtidigt som investeringskostnaderna är jämförelsevis låga.
- Gruppen av mellaninkomstländer, som fortfarande befinner sig i en fas av snabb ekonomisk tillväxt, uppvisar exceptionellt höga förräntningstal, främst p.g.a. att investeringskostnaderna beräknas vara mycket låga.
- Bland de lågutvecklade, fattiga länderna är förräntningen återigen lägre och varierar kring 50 procent. För dessa länder hålls avkastningen uppe av framför allt låga konstruktionskostnader.

Genom att pröva olika metoder kan Canning m.fl. (1993) dra slutsatser om vissa tidsfördröjningar i de skattade sambanden. Deras slutsats blir följande:

- En ökning av infrastruktur av nätverkstyp har – på kort sikt – en begränsad effekt på produktionsförmåga och produktionstillväxt. Samtidigt anger resultaten att en ökad nivå hos infrastrukturen ger utrymme för en växande produktivitet och medför därför att produktionen på längre sikt ökar snabbare. Nätverks- eller transportinfrastrukturen har således en fördröjd influens på produktionsförmågan.

7.3.2 Flerregionala analyser med enbart tvärsnittsdata

De studier som har genomförts för flera regioner med tvärsnittsdata använder sig ofta av fysiska mått på infrastrukturen, t.ex. trafiknätets längd eller täthet (antalet kilometer vägar eller järnvägar per landyta). Ofta använder man sig av flera olika mått på infrastrukturen. I Tabell 7 nedan sammanfattas dessa studier:

Tabell 7 Flerregionala analyser av samband mellan infrastruktur för transporter och ekonomisk tillväxt, produktivitet och effektivitet

OBSERVATIONER BASERADE PÅ ENBART TVÄRSNITTSDATA	INFRASTRUKTURENS EFFEKTER PÅ SAMHÄLLS-EKONOMIN
Andersson et. al. (1992)	Utbytesrelationen mellan privat kapital och vägar går från höga till låga värden över Sveriges 70 A-regioner.
Andersson et. al. (1990)	Regional omallokering av infrastrukturen ger stora utslag på nationell produktivitet.
Costa et. al. (1987)	Outputelasticiteten för offentligt kapital är 20 procent.
Ciccone & Hall (1996)	Statistiskt signifikant, tilltagande avkastning av ekonomisk täthet.
Duffy-Deno & Eberts (1991)	Låg outputelasticitet för offentligt kapital, 8 procent.
Eberts (1990)	Låg outputelasticitet för offentligt kapital, 3 procent.
Johansson et. al. (1991); Anderstig (1991)	Tillverkningsindustrins produktionsförmåga beror tydligt av tillgänglighet till högskoleutbildade, till internationella hamnar och av ekonomisk täthet i kommuner.
Merriman (1990)	En simulerad omfördelning av offentligt kapital i USA för att utjämna inkomsterna sänker BNP med 25 procent; alla stater förlorar.
Prud'homme (1996)	Avkastningen för infrastruktur uppskattas motsvara densamma som för privat kapital, ca 14 procent.
Sasaki et. al (1995)	GDP per regionyta förklaras med arbetskraft, privat kapital, och vägegenskaper och urbaniseringsgrad i 47 regioner.
Wigren (1976, 1984, 1985)	För 1/3 av tillverkningsindustrins delbranscher påverkas produktiviteten starkt av regionens ekonomiska miljö; ca 1/3 påverkas inte alls.
Åberg (1974)	Arbetsproduktiviteten i tillverkningsindustrin är högre ju högre regionens befolkningstäthet är.

Wigren (1976, 1984, 1985) bygger på ett unikt svenskt datamaterial med uppgifter om enskilda arbetsställen inom tillverkningsindustrin och dess delbranscher, för perioden 1973–1975. Skillnader i den regionala produktionsmiljön ger upphov till skillnader i regional effektivitet. För t ex metallvaruindustrin översteg effektiviteten i de högst rankade regionerna effektiviteten i de lägst rankade med 57–89 procent.

7.3.3 Flerregionala analyser som kombinerar tidsserie- och tvärsnittsdata

Det finns ett stort antal studier som baseras på en kombination av tidsserie- och tvärsnittsdata. Denna metodik förefaller ge mer robusta resultat än de som enbart baseras på tvärsnittsdata. Samtidigt uppnår man med denna metodik tydligare och starkare samband mellan infrastruktur och produktionsförmåga. Resultaten sammanfattas i Tabell 8 nedan.

Tabell 8. Kombinerade tvärsnitts- och tidsserieanalyser av samband mellan infrastruktur och produktionsförmåga i regioner.

Observationer av kombinerade tidsserie- och tvärsnittsdata	Infrastrukturens effekter på samhälls-ekonomin
Bergman (1996)	Counties i North Carolina. Markerade agglomerationseffekter. Mellanstatligt vägnät har positiv effekt för medelstora städer och negativ för perifera, små orter.
Carlino & Voith (1992)	Motorvägstätheten i varje delstat har en estimerad produktionshöjande effekt på 21 procent.
Deno (1988)	Outputelasticiteten för motorvägskapital är 30 procent. Stadsregioner.
Garcia.Mila & McGuire (1993)	Outputelasticiteten för motorvägskapital är 4 procent.
Forslund & Lindberg (1996)	Olika mått på värdet av svenska vägplaner jämförs. CB-kalkyl relateras bl. a. till estimerade produktionseffekter.
Fritsch & Prud'homme (1994)	Hög avkastning på investeringar i vägar.
Johansson et. al (1991)	Förräntning genom förbättrad produktivitet inom tillverkningsindustrin över 10 procent för ett antal industrikommuner. Låg avkastning för perifera kommuner.
Johansson (1993)	
Johansson (1996)	Tillväxten av tjänstesektorer i varje kommun influeras av infrastrukturbeståndet i den enskilda kommunen.
Johansson & Wigren (1996); Wigren (1988)	Tydliga samband mellan tillväxten i sysselsättningsandelen för icke-lokala näringsgrenar och de tillgänglighetsvariabler som används i Wigren (1984, 1985)
McGuire (1992)	Outputelasticiteten för stater av motorvägskapital uppgår till 12-13 procent.
Mera (1973a, 1973b)	Infrastrukturbeståndet påverkar signifikant produktionsförmågan både regionalt och nationellt.
Merriman (1990)	Likartat resultat som i Mera (1973)
Moomaw & Williams (1991)	Motorvägstäthet har en estimerad output-elasticitet på 25 procent.
Morrison & Schwartz (1992)	Andel i kostnadsfunktionen för stater utgör 15-30 procent; med de högsta värdena i de västra och södra staterna.
Munnell (1990b)	Offentligt kapitals outputelasticitet uppgår till 15 procent. Motsvarande effekt från motorvägar är uppskattad till 6 procent.
Sasaki et. al. (1995)	Väginvesteringar höjer BRP i alla regioner, men effekten i städer är 3 gånger större än på landsbygd. I det senare fallet är dock investeringskostnaderna lägre.
Seitz (1995)	Infrastrukturen (vägar) har en signifikant och betydande effekt på den privata sektorns produktivitet i varje stadsregion.

Sambandet mellan regioners produktionsförmåga och infrastruktur för transporter tycks bli tydligare och mer robusta när infrastrukturen representeras av fysiska mått som kilometer motorväg, vägflödeskapacitet, motorvägstäthet och tillgänglighetsmått.

7.3.4 Aggregerade produktionsfunktioner för hela ekonomin – Ashauers m.fl. studier

Studier som baseras på produktionsfunktioner för hela ekonomin användes flitigt under 1950- och 1960-talet. De utnyttjades för att beskriva ekonomins allmänna tillväxt – och hur tillväxten kunde förklaras av förändringen i arbetskraft och kapital, samt av utbildningsnivån hos arbetskraften och den tekniska utvecklingen hos produktionsutrustningen och tekniska framsteg av annat slag. Forskningsbidragen kom från ekonomer som R. Solow, P. Samuelson, H. Uzawa, N. Kaldor, D.W. Jorgenson och många fler. Dessa talrika studier ledde till en intensiv debatt om möjligheten att mäta produktionskapitalet på ett meningsfullt sätt.

Det är denna ansats med makro-produktionsfunktioner som Aschauer utnyttjar i sina studier av sambandet mellan produktionsförmåga och tillgång på infrastruktur. Aschauer (1989) slutsats är följande budskap:

Det är bara vid en yttlig betraktelse som offentliga investeringar tränger undan privata. Offentliga investeringar i infrastruktur stimulerar istället privata investeringar i produktionskapital, eftersom de förra höjer avkastningen på privat kapital.

Munnell (1990) utvidgar Aschauer analys genom att kombinera flera externa faktorer som kan påverka produktiviteten med variabeln infrastruktur. Både Aschauer och Munnell utnyttjar tidsseriedata, där offentligt kapital omfattar: motorvägar, gator, utbildningsbyggnader, hälsovårdsbyggnader och en mängd tekniska försörjningssystem.

Nienhaus (1996) känslighetsanalys av Ashauer ursprungliga resultat ger mycket höga elasticitetstal. De varierar dessutom för olika tidsintervall och är i detta avseende inte helt robusta. I Tabell 9 ges en översikt av originalundersökningar i USA.

Tabell 9. Elasticiteter med avseende på infrastruktur enligt nationella makroekvationer för USA:s ekonomi

Forskare	Elasticitet m.a.p. privat produktion	Infrastrukturvariabel
Aschauer (1989)	0,39	Offentligt kapital
Munnell (1990a)	0,33	Offentligt kapital
Aschauer (1989)	0,24	Offentligt kapital*
Lynde & Richmond (1991)	0,20	Offentligt kapital
Hulten & Schwab (1991)	0,03	Offentligt kapital

* Aschauer inkluderar motorvägar, gator och tekniska försörjningssystem.

I de refererade undersökningarna omfattar offentligt kapital följande typer av infrastruktur:

- motorvägar,
- skol- och andra utbildningsbyggnader,
- byggnader för hälsovård
- vatten- och avloppssystem,
- utvecklingsanläggningar,

- gas-, elektricitets- och liknande försörjningsnät,
- övriga kollektiva, icke-militära offentliga anläggningar.

7.3.5 Regionalt differentierade produktionsfunktioner

Ett flertal nordamerikanska studier har utnyttjat regionala uppgifter om produktionen eller bruttoregionprodukten (BRP), privat kapital, arbetskraft, samt regionalt specifik tillgång på offentligt kapital. En slutsats från dessa studier är, att regional infrastruktur har ett begränsat men klart samband med motsvarande regions produktivitet. Dessa studier kombinerar variation över tiden med rumslig variation, vilket gör att misstanken om s.k. oegentlig (spurious) korrelation inte blir lika uppenbar. Några av resultaten presenteras i Tabell 10 som visar att sambandets styrka i de refererade undersökningarna varierar mellan 3 och 25 procent.

Tabell 10 Elasticiteter med avseende på infrastruktur, estimerade med regional data.

Forskare	Elasticitet	Infrastrukturvariabel	Outputmått
Moomaw & Williams (1991)	0,25	Motorvägstäthet i stater	Total faktorproduktivitet (stater)
Costa, Ellson & Martin (1987)	0,20	Offentl. kapital i stater	Produktion (output)
Munnell (1990b)	0,15	Offentligt kapital	BRP
Munnell (1990b)	0,06	Motorv. kapital	BRP
Garcia-Mila & McGuire (1992)	0,04	Motorv. kapital	BRP
Deno (1988)	0,30	Motorv. kapital i stadsregioner	Tillverknings industrins produktion
Duffy-Deno & Eberts (1989)	0,08	Offentl. kapital i stadsregioner	Personinkomst
Eberts (1986)	0,03	Offentl. kapital enl. Aschauer stadsregioner	Tillverkningsindustrins förädlingsvärde

Anm. Med BRP avses bruttoregionprodukt.

Munnells resultat visar att effekten av motorvägskapitalet motsvarar knappt halva sambandet för offentligt kapital i sin helhet. Tre studier som tillskriver betydelsen av vägnäten samma storleksnivå, nämligen Munnell, Duffy-Deno och Eberts and Eberts, alla med elasticiteter i storleksordningen 0,04–0,08. Moomaw och Williams studie ger dock en elasticitet som är fyra gånger större.

I en FHA-stödd studie "Highways and Macroeconomic Productivity" av McGuire (1992) prövas robustheten i resultaten från analyserna av Munnell och Garcia-Mila och McGuire (Tabell 10). McGuires känslighetsprovning består i att använda samma datamängder och pröva fler alternativa specifikationer. I de ansatser som använder summa offentligt kapital som en förklaringsvariabel blir denna variabel inte signifikant skild från noll. Delas däremot det offentliga kapitalet upp i motorvägar, tekniska försörjningssystem och övrigt

offentligt kapital, framträder alla tre delarna som viktiga. Motorvägskapitalet får en tydlig, positiv elasticitet på 0,13. Övrigt offentligt kapital får en negativ elasticitet.

I en analys av Carlino och Voith (1992) framträder ytterligare förklaringsmönster när det gäller transportnät och annan infrastruktur. Motorvägstäthet får i skattningar ett tydligt positivt värde tillsammans med urbaniseringsgrad. Samtidigt kan trängselfenomen i stadsmiljö pekas ut som en motverkande, negativ faktor. Denna undersökning är speciell på det sättet att forskarna tog hänsyn till ekonomins sammansättning av branscher i varje region.

7.3.6 Estimering av vinst- och kostnadsfunktioner

Man kan visa teoretiskt att resultat som erhålls med produktions-, kostnads- och vinstfunktioner är likvärdiga under förutsättning att vissa grundvillkor är uppfyllda (bl.a. ska fri konkurrens råda). Även om sådana villkor aldrig är fullt ut uppfyllda är det av intresse att använda både vinst- och kostnadsfunktioner vid analyser av infrastrukturens betydelse för ekonomin. I Tabell 11 görs en översiktlig sammanställning av några undersökningar med denna typ av ansats.

Tabell 11 Utvärdering av infrastrukturens betydelse med hjälp av vinst- och kostnadsfunktioner

TYP AV STUDIE	RESULTAT
Deno (1988) utnyttjar en translog vinst funktion för stadsregioner.	Den estimerade outputelasticiteten är 0,3 för motorvägskapital, liksom för tekn. försörjningssystem.
Costa, Ellson & Martin (1987) använder en vinstfunktion med tvärsnittsdata.	Outputelasticiteten för aggregerat offentligt kapital är 0,3.
Lynde & Richmond (1991) använder en vinstfunktion för en tidsserie. De kontrollerar för teknikförändring, skala och insatspriser.	Outputelasticitet för offentligt kapital är 0,2.
Dalenberg (1987) använder en kostnads funktion för stadsregioner.	Offentligt kapital sänker produktions- kostnaderna. Många stadsregioner har samtidigt överinvesterat.
Nadiri & Mamuneas (1991) studerar tolv tillverkningsindustrier med kostnadsfunktioner.	Tas hänsyn till kapacitetsnyttjandet framstår offentligt kapital som kostnadssänkande.
Keeler & Ying (1988) analyserar kostnader och produktivitet hos lastbilsföretag.	Motorvägstillgången förklarar produktivitetstillväxt hos åkeriverksamheten.

7.3.7 Slutsatser av FHA-studien

FHA-rapporten sammanfattar kunskapsläget på följande sätt: "Ingen av de rapporter som behandlats i denna rapport är tillräckligt detaljerade eller utformade för att understödja en aggressiv offentlig politik på basis av endast forskningsresultat." Rapporten diskuterar därefter ett antal angelägna forskningsområden. Rapporten slutciterar McGuire (1992): "... a consensus that public capital has a weak, positive effect on private economy activity is emerging among the researchers involved."

Estimat från regionala produktions-, vinst- och kostnadsfunktioner indikerar, att offentlig infrastruktur har en signifikant positiv effekt på produktionsnivån och dess utveckling. McGuire (1992) visar i sin rapport att motorvägskapital framstår som den enskilda infrastrukturkomponent som har starkast effekt på produktiviteten i regioner.

De studier som behandlats här ger således ingen säker information om den exakta formen och karaktären hos sambandet mellan infrastrukturer, transporter och ekonomins funktion och produktionsförmåga.

7.3.8 Översikt av USA Transportdepartement 1995

USA:s Transportministerium har i sin senaste årliga rapport, "Transportation Statistics Annual Report 1995", ägnat frågan om transportinvesteringarnas ekonomiska effekter ett speciellt och relativt utförligt kapitel. Utgående från en översikt av amerikanska studier - varibland de som behandlats i FHA-rapporten - men även internationell forskning, diskuteras relativt ingående såväl teoretiska, metodologiska och ekonometriska problem förknippade med aktuella studier.

Man drar slutsatsen att en klar majoritet av genomförda studier indikerar att motorvägskapital ger ett positivt bidrag till total produktion, om än bidraget är litet relativt de privata insatsfaktorerna. Vidare framhålls att även studier i Asien och Europa finner att transportinfrastrukturen ger upphov till positiva bidrag till ekonomins produktionsresultat. Dock påpekas att det faktum att forskningsresultaten varierar så pass mycket indikerar att vi inte riktigt förstår på vilka vägar transportsystemet påverkar den samlade produktiviteten, vilket motiverar ytterligare forskning inom området.

7.4 Vilket kommer först hönan eller ägget?

Hirschman (1957) reste frågan huruvida det är infrastrukturen som driver på den ekonomiska utvecklingen eller om det är den ekonomiska utvecklingen som möjliggör investeringar i transportinfrastrukturen? Hans svar är att det beror på vilket samband som skapar det starkaste utvecklingstrycket och som resulterar i den starkaste responsen. Infrastrukturinvesteringar kan förväntas medföra att en region blir attraktiv för privata investeringar enligt teorin för den nya ekonomin. Alternativet vore att först invänta de privata investeringarna för att därefter komplettera med de nödvändiga infrastrukturinvesteringarna.

Hirschman för därefter ett resonemang om obalanser mellan dessa båda strategier, som han kallar för:

- "Knapphetsstrategin"; och
- "Den direkt produktiva aktiviteten", eller strategin med "utveckling genom överskott"

Knapphetsstrategin innebär således att samhället väntar på att tillräckligt mycket av produktiva aktiviteter uppstår spontant för att sätta press på de nödvändiga investeringarna i infrastruktur.

Strategin med "**utveckling genom överskott**" innebär å andra sidan att samhället pekar ut utvecklingsbara regioner som vinnare och förser dessa regioner med infrastruktur, som en motor för regional tillväxt.

7.4.1 Infrastrukturinvesteringar stimulerar privata investeringar

Studier har även gjorts med inriktning på att utröna om offentligt infrastrukturkapital är komplementärt eller substitut för privat kapital. Om det offentliga infrastrukturkapitalet ökar produktiviteten hos de privata produktionsfaktorerna, då är detta komplementärt och sådana investeringar leder då till ökade privata investeringar. När sambandet är komplementärt innebär detta att infrastrukturinvesteringar stimulerar privata investeringar, d.v.s. tillväxten.

Minst ett tiotal sådana studier finns rapporterade. De flesta av dessa studier fann belägg för att infrastrukturinvesteringar leder till och resulterar i högre nivåer hos det privata näringslivet. Tydligast resultat erhöll Munnell (1990) då hans studie pekar på att offentligt och privat kapital är närmast komplementärt på delstatsnivå i USA. Eberts (1991) visade på samma förhållande. Eberts och Fogarty (1987) fann ett positivt samband mellan offentligt och privat kapital för 33 av 40 storstadsområden i USA och de demonstrerade även ett orsakssamband från infrastruktur till privata investeringar i en majoritet av fallen.

7.4.2 Orsakssambandet mellan infrastruktur och regional tillväxt

Med hjälp av olika ekonometriska tekniker har frågan om ”hönan och ägget”, d.v.s. vilket som kommer först: infrastrukturen eller den ekonomiska tillväxten, analyserats.

Eberts och Fogarty (1987) testade kausaliteten i sambandet mellan infrastrukturinvesteringar och produktionstillväxt med hjälp av tidsförskjutna tidsseriedata över infrastrukturinvesteringar och deras effekter på produktiviteten. De fann till en betydande del stöd för sin hypotes att det råder ett äkta orsakssamband, där infrastrukturen föregår privata investeringar och härigenom bidrar till att attrahera mera privat kapital så att produktion och produktivitet ökar.

Andra forskningsprojekt har visat på att sambanden är av typen ”ömsesidiga beroenden” mellan infrastrukturkapitalet och den regionala tillväxten. Detta gäller t.ex Binswatere et al. (1993) Eberts 1991; Looney and Winterford (1993) och Pradhan (1990). I var och en av dessa studier visade det sig att det offentliga infrastrukturkapitalet ledde till privata investeringar i högre grad än tvärtom, även om det i ett fåtal fall fanns exempel på den motsatta kausaliteten.

Några slutsatser som Guild drar är följande:

- Kärntransportinfrastruktur är viktigare än andra offentliga investeringar när det gäller effekter på den regionala produktiviteten.
- Positiva effekter är lättare att leda i bevis på en högre aggregeringsgrad.
- Infrastrukturens produktivitetselasticitet ligger sannolikt i det lägre intervallet.
- Infrastrukturen är snarare ett komplement till privata investeringar än ett substitut till dessa.
- Infrastrukturen har en svag men dock positiv förmåga att attrahera privat kapital.

Social utveckling

Infrastrukturen kan ha en lika stor betydelse för individer och hushåll som för företag som ett villkor för att förverkliga positiva effekter. Infrastrukturens effekter på välfärden tar sig uttryck som en högre rörlighet för individer och härigenom skapas bättre tillgänglighet till utbildning, hälsovård och övrig social service. Transportinfrastrukturen har en särskilt

bestående effekt på tillgången till sysselsättning och utbildning, och på detta sätt skapas alternativa inkomstmöjligheter. Detta gäller dels via den direkta utgiftseffekten dels via subventioner av dess utnyttjande (Bahl and Linn, 1992; Rondinellei and Cheema 1988).

Referenser

- Andersson Å. E., Anderstig C., Hårsman B. (1990). *Knowledge and Communications Infrastructure and Regional Economic Change*. Regional Science and Urban Economics 20 (1990).
- Anderstig C., Johansson B. (1996). *Infrastruktur, produktivitet och tillväxt – En kunskapsöversikt*. Institutionen för Infrastruktur och samhällsplanering, KTH.
- Baffes, J., Shah, A (1993) *Productivity of public Spending. Sectorial Allocation Choices and Economic Growth*. Washington. World Bank. Policy Research paper #1178.
- CBO (1991). *How Federal Spending for Infrastructure and Other Public Investments Affects the Economy*
- Gillen D. (2000). *Public Capital, Productivity and the Linkages to the Economy: Transportation Infrastructure*. School of Business & Economics Wilfrid Laurier University Waterloo, Canada
- Gramlich E M. (1994). *Infrastructure Investment: A review Essay*. Journal of Economic Literature, Vol. 32, No. 3.
- Guild R. L. (1998). *Infrastructure investment and regional development: theory and evidence*. Department of Planning University of Auckland, Number 98-3.
- Isacsson G., Hultkrantz L. (2004). *Infrastruktur och tillväxt – En litteraturöversikt*. VTI notat 28-2004.
- Inregia (2002). *Infrastrukturåtgärders effekt på regional utveckling – Analyser av lokaliseringseffekter med koppling av Sampers och rAps*.
- ITPS (2004) *Regionernas tillstånd år 2004. En rapport om tillväxtens förutsättningar i svenska regioner*.
- Johansson B., Klaesson J (2003). *Transportinfrastruktur och ekonomisk tillväxt*, INA, Internationella Handelshögskolan i Jönköping. Rapport 2003-08-11.
- Karyd A. (2003). *Järnvägar och samhällsekonomi – ett stormigt förhållande*. Järnvägsforum.
- Lakshmanan T.R., Anderson W. (2002). *Transportation Infrastructure, Freight Services Sector and Economic Growth: A Synopsis*. FHWA
- Levine R., Renelt D. (1992). *A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions*. The American Economic Review, Vol. 82, No. 4.
- Myrdal G. (1957). *Economic Theory and Underdeveloped regions*. London Duckworth
- Munnell A H. (1992). *Policy Watch: Infrastructure Investment and Economic Growth*. The Journal of Economic Perspectives, Vol. 6, No 4.
- Nadiri I M., Mamuneas TP (1996). *Constitution of Highway Capital to Industry and National Productivity Groups*. Report prepared for FHWA; Office of Policy Development
- Neinhaus M. (1991). *Highways and Macroeconomic productivity: Phase one: The current State of Research*. Volpe National Transportation Systems Center Final Report. Federal highway Administration. Washington D.C.

-
- Oredsson S. (1969). *Järnvägarna och det allmänna*.
- Schön, L. (2000). *En modern svensk ekonomisk historia – Tillväxt och omvandling under två sekel*. SNS Förlag
- SIKA Rapport 2001:3 ”Infrastruktur och regional utveckling”.
- SNS (1993). *Obligationsmarknaden*. Studieförbundet Näringsliv och Samhälle.
- Stiroh K J. (2001). *What Drives Productivity Growth?* FRBNY Economic Policy Review, March 2001.
- Sveriges Byggindustrier (2001). *Utarmningen av det svenska vägnätet fortsätter*. En rapport från Sveriges Byggindustriers ekonomiska sekretariat, Oktober 2001.
- Sveriges Byggindustrier (2003). *Infrastruktur och ekonomisk tillväxt*.
- Transek (1995). *Mittåg - tillgänglighet och regional utveckling*.
- Venables A J, Gasiorek M (1999) *Welfare Implications of Transport Improvements in the Presence of Market Failure - Report to the Standing Committee on Trunk Road Assessment*. London: Department of Environment, Transport and the Regions.