

Transportinfrastrukturens indirekta miljöeffekter

**Daniel Jonsson
Jessica Johansson**

Transportinfrastrukturens indirekta miljöeffekter

Daniel Jonsson & Jessica Johansson
Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier

På uppdrag av Naturvårdsverket, 2003

Innehåll

Sammanfattning.....	4
Inledning och syfte.....	8
Avgränsning	9
Förändringsprocessen – hur ser sambanden ut?.....	11
Transportmönster – ökad total transportvolym.....	15
Transportmedelsval – ökad andel privatbilism och lastbilstransporter	19
Bebyggelsestruktur – ökad utglesning av bebyggelsen	22
Bebyggelseanvändning – ökad energianvändning i bebyggelsen	29
Sammanfattning av förutsättningar och nyckelfaktorer	32
Att inkludera indirekta effekter i miljöbedömningar	33
Slutord	35
Referenser.....	37

Sammanfattning

Transportinfrastrukturen möjliggör förflyttningar av människor och gods på vägar och spår men bidrar samtidigt till problematiska miljöeffekter. I samband med miljöbedömningar av transportinfrastrukturplaner är det viktigt att beakta även indirekta effekter som leder till miljöpåverkan. När infrastrukturen förändras påverkas individers aktivitets- och rörlighetsmönster samt företags verksamhets- och transportmönster. Detta medför i sin tur en förändrad bebyggelseanvändning och på sikt även en förändrad bebyggelsestruktur. Dessa indirekta förändringar riskerar att bidra till ytterligare miljöbelastning.

Transportinfrastruktursystemen bör förstås som sociotekniska system och deras utveckling som en serie av sociotekniska förändringsprocesser. Vi behandlar dessa förändringsprocesser där bebyggelsens och infrasystemens egenskaper och föränderlighet diskuteras med ett särskilt fokus på transporterens dynamik och samspelet med bebyggelsen. Vi genomlyser fyra särskilt relevanta indirekta effekter av infrastrukturinvesteringar:

1. Förändrade transportmönster – ökad total transportvolym.
2. Förändrade transportmedelsval – ökad andel privatbilism och lastbilstransporter.
3. Förändrad bebyggelsestruktur – ökad utglesning av bebyggelsen.
4. Förändrad bebyggelseanvändning – ökad energianvändning i bebyggelsen.

1. Ökad total transportvolym

Transporternas dynamik avgörs till stor del av friktionen i transportsystemet, d.v.s. uppoffringarna med att resa eller att transportera gods. Uppoffringen med en resa kan bestå av finansiella kostnader, tidsåtgång samt en större eller mindre obekvämlighet. Förbättrade länkar i transportsystemet medför minskad friktion och därmed nygenererad trafik.

Tillväxtpotentialen är stor bl.a. i situationer där trafiknätet opererar nära kapacitetsmaximum och hög efterfrågan råder. Trängsel på vägar kan endast byggas bort på kort sikt och så länge som efterfrågan på transporttjänster inte tillgodoses med andra alternativ så ökar transportererna av människor och gods på vägarna och trängseln återkommer.

Alternativskapande åtgärder kan t.ex. vara stimulering av bilpooler och distansarbete, stöd till nya system för samordnad distribution av gods, förbättrad kollektivtrafik, ökad framkomlighet med cykel samt aktiv bebyggelseplanering med fokus på förtätning eller flerkärnighet.

Möjliga alternativskapande åtgärder att införa i samband med en infrastrukturinvestering bör beaktas vid miljöbedömningar.

Generellt kan man säga att ökade transportvolymerna är att förvänta när en infrastrukturinvestering innebär frigjorda medel i transportbudgeten.

Transportbudgetutrymmet kan mätas som en kombination av de tillgängliga resurserna i form av tid och pengar. Om budgetutrymmet för den ena ökar medan den andra förblir oförändrad så ökar det totala transportbudgetutrymmet och därmed också transportvolymerna. Om däremot infrastrukturens kombination med åtgärder som gör att tid och pengar balanseras mot varandra behöver inte transportvolymerna öka. Vi kallar detta balansförhållande för *transportbudgetbalans*, som är en viktig nyckelfaktor att ta hänsyn till vid miljöbedömningar. Man kan tänka sig ett exempel där en motorväg byggs, vilket innebär frigjorda budgetmedel i form av kortare restid. För att då inte transporter ska öka (under förutsättning att priselasticiteten inte är för låg) bör budgetutrymmet i form av pengar begränsas, t.ex. via vägavgifter.

2. Ökad andel privatbilism och lastbilstransporter

En väginvestering innebär att tillgängligheten till, och användningen av, vägtransporttjänster ökar, med miljöpåverkan som följd. Dessutom kan det konstateras att varje utbyggnad av transportinfrastrukturen förändrar konkurrensförhållandena inom transportsystemet. Detta innebär t.ex. att en utbyggnad av väginfrastrukturen försämrar kollektivtrafikens konkurrenskraft. När den kollektiva trafiken förlorar trafikunderlag genom ett ökat bilresande tenderar den att bli dyrare eller sämre, vilket kan resultera i att ännu flera väljer bilen. Nya vägar leder inledningsvis till minskade köer med minskade uppoffringar i tid och pengar som följd. När bilens attraktivitet ökar går en del kollektivtrafikanter över till det privata transportsättet. Då minskar kollektivtrafikens intäkter – och efterfrågan på denna transporttjänst – vilket i sin tur medför ökade priser, sämre service och minskad turtäthet. Kollektivresenären får det med andra ord sämre än före vägutbyggnaden. Därför accepterar bilisterna värre köer än tidigare innan de byter tillbaka till kollektivtrafik. Sammantaget innebär det att trängseln har ökat på vägarna samtidigt som situationen försämrats för kollektivtrafikanterna.

Färdmedelsvalet avgörs, även i denna effektkategori, av friktionen förknippad med en resa med ett visst färdmedel, vilket gör *transportbudgetbalansen* relevant även här. Men i detta sammanhang spelar *alternativskapande åtgärder* i form av t.ex. motinvesteringar i kollektivtrafik en betydligt mer avgörande roll. För i denna kategori avgörs effekten av ytterligare ett balansförhållande, nämligen *investeringsbalansen* mellan biltrafik och alternativtrafik (kollektiv-, cykel- och gångtrafik). För godstransporter gäller på motsvarande sätt balansen mellan investeringar som antingen stödjer lastbils- eller järnvägstransporter.

3. Ökad utglesning av bebyggelsen

Förändringar i transportmönster kan ske relativt snabbt medan förändringar i den byggda fysiska strukturen sker på längre sikt. Långsiktiga strukturerande effekter kan sällan spåras till en enskild infrastrukturinvestering utan bör betraktas i ett större sammanhang. På ett generellt plan kan man dock konstatera att spårinvesteringar ofta har en stark strukturerande effekt vad gäller koncentrerings- och utglesningsprocesser, främst i urbana områden, medan stöd till den fria fordonstrafiken medför en utspridande effekt. Utglesning av bebyggelsen anses bidra till högre transportintensitet p.g.a. utspridningen av, och de längre avstånden emellan, platser där

olika aktiviteter utförs. Det som gör en utglesad bebyggelse speciellt problematisk är inlåsnings effekter som cementerar behovet av långa transporter, t.ex. långa dagliga pendlingsresor.

Man kan konstatera att när helt nya transportlänkar anläggs möjliggörs bebyggelseutspridning i en högre grad än när en länk ersätter en annan. Nya aktiviteter, verksamheter och bebyggelse växer ofta upp i anslutning till infrastrukturen. Detta kan betraktas som en form av koncentration. Men när finmaskigheten i nätverket passerar en kritisk gräns uppstår utspridning. Detta gäller i första hand städer där utglesning och nya trafikleder förstärker varandra. Något förenklat kan man säga att finmaskigheten alltid ökar när en helt ny transportlänk anläggs – såvida inte någon gammal samtidigt tas ur drift. En central fråga är alltså om alla befintliga länkar och transportkorridorer kvarstår trots nyinvesteringen. När en befintlig transportlänk endast uppgraderas ökar nämligen inte finmaskigheten. Om samtidigt ett flertal gamla länkar tas bort så att finmaskigheten minskar så minskar samtidigt tillgängligheten till ett antal geografiska lokaliteter vilket har en koncentrerande effekt. Ett mått på detta kan vara skillnad i kilometer väg före och efter en investering. Vi lanserar denna nyckelfaktor som *vägbalans*, att inkludera i miljöbedömningar.

Dessutom är *transportbudgetbalansen* relevant även i denna kategori. På kort sikt har transportbudgetbalansen störst betydelse för förändringar i transportvolym men på längre sikt kan ett växande transportbudgetutrymme medföra utglesning – man kan resa längre och bo mer avlägset utan ökade uppföringar.

En annan viktig nyckelfaktor att inkludera är befintliga och planerade *utglesningsdämpande åtgärder*, t.ex. förbud mot olika typer av externetablering.

4. Ökad energianvändning i bebyggelsen

De flesta mänskliga aktiviteter inramas av bebyggelse. Dagens västerländska industrisamhälle har utvecklats från små och blandade, till stora och uppdelade städer. Det starkaste argumentet för en uppdelning av stadens funktioner – den störande industriella verksamheten – har idag undanröjts genom utflyttning till andra länder, nedläggning eller miljöförbättring. Funktionsblandad bebyggelse ökar möjligheterna till resurshushållning bl.a. genom att spillvärme kan tillvaratas och att lokaler kan samutnyttjas för olika ändamål. Därför föreslår vi grad av *funktionsuppdelning* av bebyggelsen i områden som berörs av en infrastrukturinvestering som en nyckelfaktor att beakta.

En annan nyckelfaktor är *bebyggelsestäthet*. Med minskad bebyggelsestäthet tenderar bostadsytan att öka och eftersom flerfamiljshusen samtidigt antas bli färre minskar också i detta fall förutsättningarna för att tillvarata spillvärme. Eftersom lokalyta är intimt förknippad med uppvärmningsbehov kan man anta att om en infrastrukturinvestering ökar tillgängligheten till – och attraktiviteten i – ett område med en genomsnittlig högre lokalyta så finns risken för en ökad total energianvändning. Dessutom spelar bebyggelsestätheten en stor roll vad gäller själva värmesystemet. För att det ska vara lönsamt att bygga ut de kapitalintensiva fjärrvärmenäten krävs en viss bebyggelsestäthet. Ökad tillgänglighet till områden med utspridd bebyggelse kan därför innebära att värmebehovet i högre grad tillgodoses med mindre hållbara medel som t.ex. oljepannor och direktverkande el.

Sammanfattande tabell

Indirekt effekt	Nyckelfaktorer
Ökad total transportvolym	transportbudgetbalans alternativskapande åtgärder
Ökad andel privatbilism och lastbilstransporter	transportbudgetbalans investeringsbalans alternativskapande åtgärder
Ökad utglesning av bebyggelsen	transportbudgetbalans vägbalans utglesningsdämpande åtgärder
Ökad energianvändning i bebyggelsen	bebyggelsestäthet funktionsuppdelning

I rapportens avslutande avsnitt ges förslag på hur man kan ta hänsyn till indirekta effekter vid miljöbedömningar av trafikinfrastrukturplaner. Bland annat poängteras samråd mellan olika privata och offentliga intressenter som ett viktigt instrument i planeringsprocessen.

Inledning och syfte

Väl fungerande transporter på väg och spår är en förutsättning för det moderna samhället. Person- och godstransporterna har ökat kraftigt sedan mitten av 1900-talet och utvecklingen av transportsystemen har bidragit till ökad välfärd men samtidigt medfört en rad allvarliga miljöproblem. Den ökande mängden infrastruktur i form av främst vägar, parkeringsytor och järnvägar medför allt större ingrepp i stadsmiljöer samt natur- och kulturlandskap. Dessa ingrepp är i praktiken oåterkalleliga. Transportsektorn stod år 1999 också för 41% av de totala svenska utsläppen av koldioxid och andelen är ökande.¹ Transportsektorn bidrar även till försämrade luftkvalitet och därmed sammanhängande hälsoproblem i städer och tätorter.

När investeringar i ny eller befintlig transportinfrastruktur övervägs är det viktigt att beakta även indirekta effekter. Med indirekta effekter menas exempelvis effekter på lokalisering av bostäder och olika verksamheter och vad det i sin tur för med sig i form av t.ex. ändrat transportmönster. Sådana indirekta effekter är inte minst viktiga att ta hänsyn till när det gäller att miljöbedöma möjliga transportlösningar och bör ingå vid miljöbedömningar av infrastrukturplaner. Detta har bland annat uppmärksammats i en manual för strategisk miljöbedömning av infrastrukturplaner som tagits fram av EU-kommissionens direktorat för energi och transporter.² I manualen ges dock endast knapphändig information om hur detta kan göras. Även i Naturvårdsverkets *Miljöbedömningsguiden – Vägledning för miljöbedömning vid planering av transportsystem*³ noteras behovet av att belysa indirekta miljöeffekter, utöver analysen av direkta miljökonsekvenser. Däremot saknas ännu metodiken för detta.

Det finns alltså ett behov av att konkretisera transportinfrastrukturens indirekta effekter, att fokusera på de nyckelfaktorer som avgör de indirekta effekterna samt att utveckla en metodik där nyckelfaktorerna används i miljöbedömningar. Föreliggande studie är tänkt som ett första steg mot en sådan metodik. Syftet med studien är att ge en fördjupad bild av systemeffekter på längre sikt av investeringar i transportinfrastruktur, med fokus på vägars och spårvägars strukturerande inverkan på samhällen och de miljöeffekter som detta för med sig. Studiens teoretiska inslag baseras på underlagsrapporten *Infrasystem, transportinfrastruktur och bebyggelse – en litteraturstudie om det teoretiska ramverket kring transportinfrastrukturinvesteringarnas indirekta miljöeffekter*.⁴

¹ SCB (2000).

² European Commission - DG Energy and Transport (2001).

³ Naturvårdsverket (2001).

⁴ Jonsson (2002).

Avgränsning och definition

Förändringar i transportinfrastrukturen för med sig en mängd miljöeffekter. Med utgångspunkt från miljöeffekternas ursprung kan man skilja mellan direkta och indirekta effekter. Anläggandet av en ny väg får direkta effekter t.ex. genom ianspråktagande av mark, vilket innebär intrång i och fragmentering av livsmiljöer och landskap, som kan störa bland annat biologisk mångfald, kulturmiljöer och människors framkomlighet. Användningen av vägen ger upphov till buller och utsläpp av olika föroreningar från bilavgaser, däck osv. Förutom dessa direkta miljöeffekter får en förändrad transportinfrastruktur konsekvenser i form av t.ex. ändrade transport- och bebyggelsemönster, som i sin tur ger upphov till miljöeffekter. Dessa miljöeffekter kan betraktas som indirekta.

Ett sätt att närma sig en definition av indirekta effekter är att fastslå att de konsekvenser som *infrastrukturen i sig* för med sig är direkta. Infrastrukturen i sig bidrar till ett visst läckage från själva byggmaterialet men framförallt till markanvändning som i sin tur innebär olika former av miljöpåverkan. Dessutom är de konsekvenser som orsakas av den *omedelbara användningen av infrastrukturen*, t.ex. buller och utsläpp, direkta miljöeffekter. Övriga effekter skulle sålunda vara indirekta och orsakade av hur *infrastrukturens användning förändras* och av *infrastrukturens strukturerande inverkan* på omgivande samhälle. Exempelvis påverkar infrastrukturen bebyggelsestrukturen vilket har starka implikationer på framtida transportvolym, som i sin tur innebär t.ex. förändrade utsläppsmängder.

Denna definition av direkta och indirekta effekter överensstämmer med den definition som Vägverket ger i sin handbok för miljökonsekvensbeskrivningar:

”När vi talar om indirekta konsekvenser av vägprojekt avses konsekvenser som inte är en direkt följd av vägprojektets intrång eller störningar. Det handlar istället om tillfällen då väganläggningen förväntas ge upphov till exempelvis bebyggelseexploatering, ändrat trafikbeteende eller flyttning av någon verksamhet vilket i sin tur kan påverka människor och miljö kvalitet.”⁵

Den miljöpåverkan som till slut blir följden av indirekta effekter skiljer sig inte från den direkta miljöpåverkan. Metoderna att analysera den indirekta miljöpåverkan i miljöbedömningen blir därför desamma. Snarare kan man se det som att man får mer av samma sak när hänsyn tas även till indirekta effekter. Mängden koldioxidutsläpp blir exempelvis större om man också räknar med den ökning av biltrafiken som kan bli följden av en glesare bebyggelse. På samma sätt är det ingen artskillnad mellan effekterna av

⁵ Vägverket (2002).

ianspråktagande av mark för själva vägen och ianspråktagande av mark för den bebyggelseexploatering som kan komma att ske i anslutning till den. Sättet att bedöma dem är lika i båda fallen.

En skillnad i miljöbedömningen ligger istället i hur de framtidsscenarioer som ligger till grund för analyserna i bedömningen utformas. För att kunna göra rimliga antaganden om vilka indirekta effekter som kan förväntas måste de samband som leder till sådana effekter betraktas. Den breddning av miljöbedömningen som erhålls genom att beakta de indirekta effekterna på ett seriöst sätt gör också att ett bredare spektrum av åtgärder för att motverka negativ miljöpåverkan blir synligt. Det är dessa samband och exempel på möjliga motåtgärder vi vill belysa.

Föremålen för denna studie är i första hand transportinfrastruktur i form av vägar och spår. Flygtrafik och sjöfart behandlas därför endast när hela transportapparaten diskuteras. Förändringar i transportinfrastrukturen kan betraktas på flera olika nivåer:

- transportnätverk – förändringar på systemnivå, ofta på nationell nivå,
- transportkorridor – förändringar i ett eller flera delnätverk med samma ungefärliga geografiska utsträckning, ofta på interregionell eller regional nivå, samt
- enskilda länkar, eller infrastrukturprojekt – förändringar på en nivå som tydligt kan avgränsas på regional eller lokal nivå.

I de fall där vi utan precisering talar om transportinfrastrukturinvesteringar eller förändringar i transportinfrastrukturen intar vi en generell hållning som kan anses vara giltig för alla nivåer.

Förändringsprocessen – hur ser sambanden ut?

Människor omsätter sin vardag via en rad aktiviteter. Ändrade aktivitetsmönster är en faktor som spelar stor roll i den förändringsprocess som vi beskriver nedan. Aktivitetsmönster kan förändras av bl.a. värderingsförskjutningar, nya ekonomiska villkor, införandet av ny teknologi i samhället, politisk styrning men även av infrastrukturförändringar. En förändrad transportinfrastruktur möjliggör förändrade aktivitetsmönster för individer och hushåll genom att tillgängligheten till arbetsplatser, service, fritidslokaliteter etc förändras. För företag och organisationer möjliggör en förändrad transportinfrastruktur på motsvarande sätt förändrade verksamhetsmönster.

Förändrade aktivitetsmönster kan innebära förändringar dels i själva aktivitetens utförande – *hur*. Det kan också innebära förändringar vad gäller vilken tidpunkt aktiviteten utförs – *när*. Men den viktigaste förändringen, i detta sammanhang, handlar om *var* aktiviteten utförs. Historien visar att infrastrukturförändringar, i kombination med andra element i en utveckling, kan omskapa yttre och inre strukturer och förutsättningar för hushåll och individer.⁶ Aktivitetsmönster och rörlighet (d.v.s. resor och färdssätt) är faktiska handlingar som kan iaktas. Dessa handlingar kan relateras till tre nivåer av förutsättningar:⁷

1. Omgivande strukturer (yttre förhållanden), exempelvis service, organisation av arbete och fysisk miljö.
2. Individuella resurser (mellannivå), såsom kapacitet och kompetens – t.ex. ålder, privatekonomi, utbildning och körkortsinnehav.
3. Hushållets inre processer i samspel med individuella motiv (inre förhållanden) såsom önskemål, värderingar och preferenser.

Dessa tre nivåer samspelar med varandra och förändrar människors sätt (*var? när? hur?*) att utföra aktiviteter. Man kan också tänka sig att människor som inte tidigare ägnat sig åt en viss aktivitet börjar med det. Dessutom kan helt nya aktiviteter uppstå. Den ökade tillgängligheten till transporttjänster förändrar alltså aktivitetsmönstren. Sammantaget leder detta till förändrade rörelsemönster och resvanor i människors vardagsliv samt potentiell miljöpåverkan.

- Leder de förändrade rörelsemönstren totalt sett till ökat resande?

⁶ Cronberg (1987).

⁷ Vilhelmson (1994), s. 8–11.

- Leder de förändrade resvanorna till förändrade färdmedelsval? I sådana fall – ökar privatbilismen?

Dessutom påverkas aktivitetens lokalitet i bebyggelsebeståndet. Förändrade aktivitetsmönster kan alltså också leda till förändrad bebyggelseanvändning. Bebyggelsens ändamål förändras men, på kort sikt, inte bebyggelsens funktion, vilket kräver om- och nybyggnationer. Bebyggelsen blir alltså i mindre grad ändamålsenlig, vilket kan innebära indirekta effekter.

- Blir den nya typen av bebyggelseanvändningen mer resursintensiv?

Framförallt kan en ökad energianvändning befaras, t.ex. via ett ökat uppvärmningsbehov. För företag och organisationer leder förändrade verksamhetsmönster på motsvarande sätt till en förändrad lokalanvändning, men framförallt till förändrade transportmönster vad gäller tjänsteresor och distribution av gods.

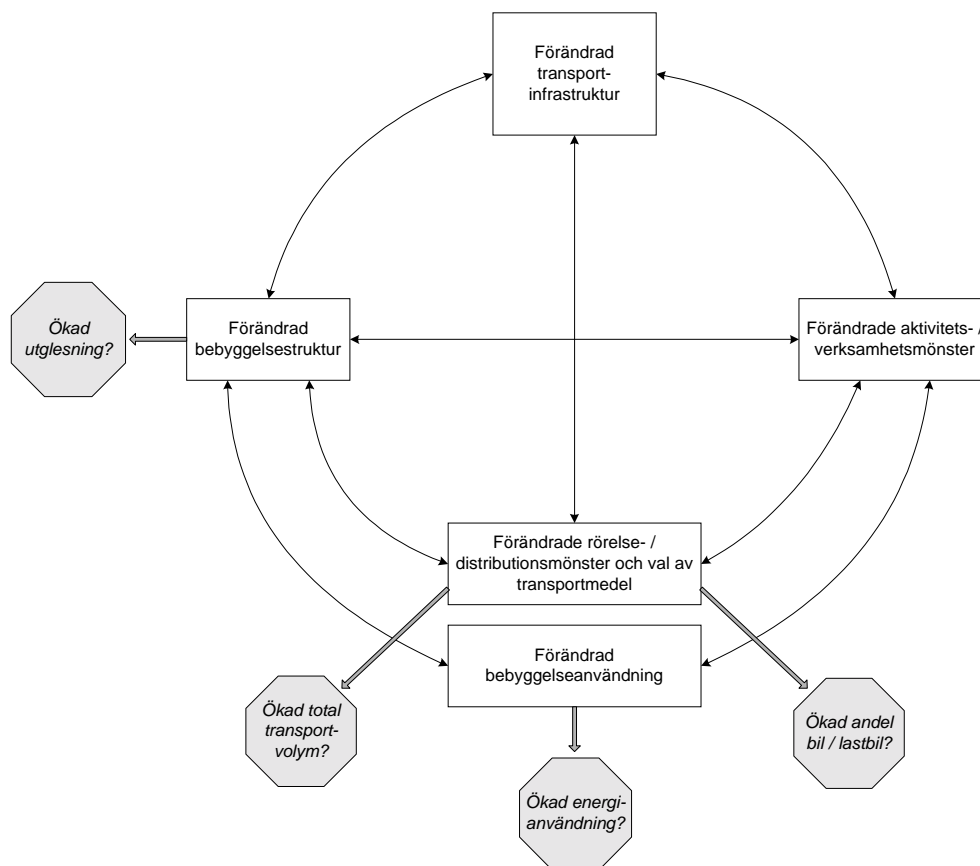
På lång sikt kan bebyggelsen i sig komma att förändras. Nya rörelse- och transportmönster och viljan att använda bebyggelsen på nytt vis blir en kraft som påverkar bebyggelsen i ett vidare avseende, vilket så småningom avspeglas i en förändrad bebyggelsestruktur. Men förändrade rörelsemönster kan också på kort sikt framtvunga nya transportinfrastrukturlänkar – om trängsel uppstår – beroende på beslutfattares mandat (samt opinion) och tillgängliga resurser. Men vad gäller just bebyggelsestrukturen genereras en viktig fråga sett ur ett hållbarhetsperspektiv:

- Blir den nya bebyggelsestrukturen mer utglesad?

Att utglesade städer leder till större transportvolym, ökad energianvändning och ökade utsläpp av växthusgaser är känt. Dessutom tycks det finnas en dynamik i utglesningsprocessen som dels implicerar nya behov av en förändrad transportinfrastruktur, dels (ännu en gång) förändrar aktivitets- och verksamhetsmönstren för individer, hushåll, företag och organisationer.

Trafiken och exploateringsverksamheten är två starka drivkrafter i byggandet av samhällets fysiska strukturer. När dessa kombineras via ömsesidigt stöd till varandra uppstår en slagkraftig maktordning för vidare infrastrukturexpansion och bebyggelseutglesning. När en sådan regim väl etablerats får den en mycket stark egendynamik.⁸ I Sverige har denna regim varit förhållandevis stark, med europeiska mått mätt, vilket medfört påtagliga biltrafikanpassningar av samhället. Denna sammantagna förändringskraft, eller momentum, strävar alltså medurs i sambandsfiguren nedan.

⁸ Gullberg & Kaijser (2002).



Figur 1. Sambandet mellan förändringar i transportinfrastruktur, aktivitetsmönster, transportmönster och bebyggelsestruktur och därmed sammanhängande faktorer som kan leda till ökad miljöpåverkan.⁹

Människors vardagsliv kan påverkas via politisk styrning, men generellt sett bör tendenser till förändrade aktivitetsmönster betraktas som spontana – en följd av något som i sin tur spontant påverkar omvärlden. Det synsättet grundas på att processen handlar om summan av enskilda individers beslut snarare än om central styrning eller en förlängning av politiken. Detta gäller även förändrade rörelsemönster och användning av bebyggelse trots att det i viss mån förekommer styrande inslag. Rörelsemönster kan påverkas genom stimulering, styrning och dämpande inslag – t.ex. reseavdrag, trängselavgifter, drivmedelskatter etc.

Bebyggelseanvändning styrs också genom lagar och regler för vilken verksamhet som får bedrivas var (t.ex. via detaljplaner). Men styrningen accentueras vad gäller förändringar i själva bebyggelsestrukturen och förändringar av transportinfrastrukturen. Dessa förändringar kan aldrig vara spontana, utan måste underkastas den politiska beslutsprocessen.

Motorn i den beskrivna förändringsprocessen (figur 1) är det *reaktiva agerandet* – när nya länkar i transportinfrastrukturen anläggs som en reaktion på trängsel. Här är skillnaderna mellan infrastruktur inom städer och mellan städer och tätorter betydelsefull. Dessutom fattas besluten på olika nivåer och i olika beslutsorgan. Dessa reaktioner är ett centralt forskningsområde i detta sammanhang eftersom många forskare idag hävdar att trängsel

⁹ Se även Wegener (1996) och Gruen (1973) (som inkluderar separering av urbana funktioner i sin sambandsmodell).

endast kan byggas bort på kort sikt medan nya transportlänkar på lång sikt genererar ännu mer trafik som förvärrar trängseln.¹⁰

Vår hypotes är att det bara är möjligt att vända huvudriktningen i sambandscirkeln genom ett *proaktivt agerande*, som sannolikt måste drivas av sektorsintegrerad samhällsplanering.

I kommande avsnitt genomlyser vi följande indirekta effekter:

- Förändrade transportmönster – ökad total transportvolym.
- Förändrade transportmedelsval – ökad andel privatbilism och lastbilstransporter.
- Förändrad bebyggelsestruktur – ökad utglesning av bebyggelsen.
- Förändrad bebyggelseanvändning – ökad energianvändning i bebyggelsen.

Speciellt fokus ligger på de förutsättningar som avgör effektens slagstyrka samt på nyckelfaktorer att beakta i miljöbedömningar, vilka sammanfattas på sidan 32.

¹⁰ ECMT (1996), SACTRA (1994).

Transportmönster – ökad total transportvolym

För ett infrastruktursystem (eller infrasystem¹¹) som länge varit etablerat och passerat de initiala expensionsfaserna avgörs dynamiken i första hand av bromsande faktorer. Transporternas dynamik avgörs till stor del av friktionen i transportsystemet, d.v.s. uppoffringarna med att resa eller att transportera gods. Uppoffringen med en resa kan bestå av finansiella kostnader, tidsåtgång samt en större eller mindre obekvämlighet. För godstransporter består friktionen av de kostnader som förknippas med transportererna samt osäkerheten avseende distributionstillförlitlighet och leveranspunktlighet.¹²

Rapporten *Trunk Roads and the Generation of Traffic* från The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment – SACTRA ändrade synen på effekter av utbyggd väginfrastruktur.¹³ Den var resultatet av ett uppdrag från det brittiska transportministeriet till en grupp oberoende experter som i rapporten rekommenderar att hänsyn borde tas till nygenererad trafik i planeringen av alla större infrastrukturprojekt. Innan 1994 hade i stort sett all infrastrukturplanering i England baserats på antagandet att ny vägkapacitet inte leder till någon ökning av den totala trafikvolymen. Det är numera ett tämligen accepterat faktum hos forskare på området att nya eller förbättrade länkar i transportsystemet medför nygenererad trafik. Det finns dock ingen fullständig bild av hur stora dessa effekter är i varje enskilt fall. Generellt kan man dock säga att tillväxtpotentialen är som störst i situationer där:¹⁴

- trafiknätet opererar nära kapacitetsmaximum under någon del av dygnet,
- hög efterfrågan råder, eller
- investeringen leder till en stor förändring av reskostnaden.

Internationella uppföljningsstudier av väginfrastrukturens effekter visar att upp till 40% av trafiken på en ny väg (på lång sikt) kan tillskrivas nygenererad trafik.¹⁵ Spårinvesteringar brukar i regel ha en något mindre nygenereringseffekt men det beror i hög grad på detaljer i det enskilda fallet.¹⁶

¹¹ Kaijser (1994).

¹² Åkerman et al. (2000).

¹³ SACTRA (1994). Se även ECMT (1996).

¹⁴ Anderstig (1997).

¹⁵ Se översikt över olika studerade infrastrukturprojekt i Ibid.

¹⁶ Engström et al. (2001).

Nygenererad trafik är en effekt som numera ibland inkluderas i miljöbedömningar. Ett exempel är den analys som gjordes över den planerade transportkorridoren Göteborg–Jönköping som omfattar dels en ny motorväg, dels den nya järnvägen Götalandsbanan. Slutsatsen var att endast en motorvägsinvestering skulle generera 500-600 nya fordonsresor per dag, endast en järnvägsinvestering 900 nya personresor medan en samtidig satsning på både väg och järnväg skulle ge totalt 1200 nya resor dagligen.¹⁷

Vad är då egentligen *nygenererad trafik*? För att utesluta trafikökningar som i något avseende är att betrakta som omfördelad trafik måste man se till den totala transportökningen. Det vill säga total trafikökning, summerat över alla transportmedel, som uppstår till följd av en investering i transportinfrastrukturen eller annan åtgärd som sänker kostnaderna för resor och transporter.¹⁸

Principiellt handlar detta om kopplingen mellan aktivitetsmönster och transportmönster. En resa, eller transport, genomförs för att ge någon form av utbyte (ekonomiskt eller annat). Därför kan man säga att transporten är en friktionskostnad förknippad med de aktiviteter som individer, företag, myndigheter och andra organisationer genomför för att uppnå vissa mål (ekonomiska eller andra). Det finns alltså ett antal mål och aktiviteter, olika typer av kostnader för att realisera dessa mål, samt en budget i form av tid och pengar som begränsar måluppfyllelsen. Man kan förvänta sig att när friktionskostnaden minskar så används det frigjorda budgetutrymmet för att nå en högre grad av måluppfyllelse – under förutsättning att de individer som berörs av en investering i transportinfrastrukturen i någon mån är priskänsliga. Det innebär att de aktiviteter vars kostnad sjunkit tenderar att öka. Motsvarande resonemang kan föras vad gäller näringslivsverksamhet och godstransporter.

Förutom ökad aktivitetsintensitet (*hur ofta?*) kan infrastrukturinvesteringen innebära förändringar vad avser *när? var?* och *hur?* aktiviteter utförs. Tillgängligheten till vissa platser ökar. Resbeteende kan förändras p.g.a. minskad trängsel. Ruttvalet kan förändras till längre, men snabbare, resor till följd av ny vägsträckning. En annan viktig faktor är val av färdmedel för individer och val av transport- och distributionsmedel för företag, som vi återkommer till i nästa avsnitt.

Alltså, en infrastrukturinvestering möjliggör förändrade aktivitets- och verksamhetsmönster som i sin tur leder till förändrade transportmönster. De förändrade transportmönstren leder i regel till ökade transportvolymerna. Det ligger i sakens natur. Själva syftet med en infrastrukturinvestering är ju oftast att tillgodose ett undertryckt transportbehov. På ett teoretiskt plan handlar det om att öka nodaliteten i vissa platser – d.v.s. öka en viss lokalitets tillgång till transportlänkar, eller att förbättra deras kvalitet.¹⁹ För i vissa fall handlar det inte om själva infrastrukturen utan om service, design och marknadsföring. Ett exempel är introduktionen av de moderna Kustpilentågen som ersatte rälsbuss på den befintliga banan mellan Karlskrona och Malmö. De nya tågen bidrog sannolikt till den konstaterade ökningen – från 0,6 miljoner resor 1991 till 1,5 miljoner 1995.²⁰

Pendling med snabbtåg gör det möjligt att kombinera ett tämligen avlägset, ofta billigare, boende med rimliga restider till arbetet. Den stora ökningen av resandet när snabbtåg började

¹⁷ Vägverket (1998).

¹⁸ Anderstig (1997).

¹⁹ Westlund (1992).

²⁰ Nelldal et al. (1996), Fröidh (1999).

trafikera sträckan Eskilstuna–Stockholm är ett exempel på detta. Av tågresenärerna på denna sträcka 1998 åkte 18% tidigare det långsammare tåget, 38% åkte bil, 20% åkte buss och 24% var nygenererat resande.²¹

Transportvolymökningar kan fastställas på kort sikt (utan att aktivitetsmönstren behöver förändras) i de fall där en investering görs för att avhjälpa en trängselsituation – d.v.s. maxkapaciteten är nära och det råder en hög efterfrågan på transporttjänster. När infrastrukturinvesteringen avser vägar är forskarsamhället i stort sett eniga om att trängsel endast kan byggas bort på kort sikt, vilket i vissa fall kan innebära tillfälliga positiva lokala miljöförbättringar, men så länge som efterfrågan på transporttjänster inte tillgodoses med andra alternativskapande åtgärder så ökar transporter av människor och gods på vägarna och trängseln återkommer.²² Möjliga alternativskapande åtgärder att införa i samband med en infrastrukturinvestering bör beaktas vid miljöbedömningar. Dessa åtgärder kan t.ex. vara stimulering av bilpooler och distansarbete, förbättrad kollektivtrafik, ökad framkomlighet med cykel samt aktiv bebyggelseplanering med fokus på förtätning eller flerkärnighet.²³

För godstransporter kan alternativskapande åtgärder vara att stödja alternativa distributionsmedel men också att stödja, eller tillhandahålla, nya organisatoriska lösningar för samordnad distribution av gods. Lastbilars lastkapacitet utnyttjas många gånger dåligt och det finns därför en stor potential att effektivisera godstransporter genom samordning. Genom att öka fyllnadsgraden kan flera leveransturer ersättas med färre. Några exempel:

I samband med byggnationen av den nya stadsdelen Hammarby sjöstad i Stockholm har man inrättat ett särskilt logistikcenter för att ta hand om samordningen av leveranser till de många byggarbetsplatserna. I Trollhättan har affärsidkare i centrum gått samman med ett antal kommunala enheter om gemensamma inköp och transporter av varor och i Uppsala samordnas transporter till butiker i stadens centrum. I de båda senare fallen levereras varorna till en omlastningscentral utanför stadskärnan, varifrån transporter till de olika butikerna, osv. samordnas. I Borlänge, Gagnef och Säter samordnas inköp och transporter av livsmedel till de tre kommunernas verksamheter genom ett gemensamt upphandlingssystem. I Örebro görs försök med samordnade leveranser av livsmedel till olika kommunala verksamheter.²⁴

Samhällets totala kostnad för transporter inkluderar även kostnader för externa effekter. Dessa externaliteter kan t.ex. vara miljökostnader och kostnader för hälso- och sjukvård. En central fråga i detta sammanhang är att sätta rätt prislapp på transporter. Det är svårt att exakt värdera (och över ett längre tidsperspektiv diskontera) dessa effekter men det är i de flesta fall klarlagt att nuvarande transportrelaterade avgifter inte täcker de externa kostnaderna. Men vare sig resenärer subventioneras eller överdebiteras i en viss situation står det klart att ökade transportvolymerna är att förvänta när infrastrukturinvesteringar innebär frigjorda medel i den individuella transportbudgeten.²⁵ Transportbudgetutrymmet kan, som vi tidigare nämnt, mätas som en kombination av de tillgängliga resurserna i form av tid och pengar. Om budgetutrymmet för den ena ökar medan den andra förblir oförändrad så ökar det totala

²¹ Fröidh (2000), Åkerman et al. (2000).

²² Se t.ex. ECMT (1996), SACTRA (1994), Åkerman et al. (2000), Mogridge (1990), SIKÄ (2001).

²³ Se diskussion om, och fler exempel på, alternativskapande åtgärder i Åkerman et al. (2000).

²⁴ Miljöteknikdelegationen & Energimyndigheten (2001).

²⁵ En utförlig genomgång av den generaliserade kostnadsstrukturen för olika typer av transporter görs i Jansson (1996).

transportbudgetutrymmet och därmed också transportvolymerna. Om däremot infrastruktursatsningarna kombineras med åtgärder som gör att tid och pengar balanseras mot varandra behöver inte transportvolymen öka. Vi kallar detta balansförhållande för *transportbudgetbalans*, som är en viktig nyckelfaktor att ta hänsyn till vid miljöbedömningar. Man kan tänka sig ett exempel där en motorväg byggs, vilket innebär frigjorda budgetmedel i form av kortare restid. För att då inte transporter ska öka (under förutsättning att priselasticiteten inte är för låg) bör budgetutrymmet i form av pengar begränsas, t.ex. via vägavgifter. Ett omvänt exempel kan vara att öka tillgängligheten till en viss plats genom att minska transportkostnaderna men balansera transportbudgeten genom att sänka hastighetsbegränsningarna.

Sammanfattning av den indirekta effekten *ökad total transportvolym*

Under vilka förutsättningar kan effekten bli betydande?

- när transportbudgetutrymmet (i form av tid eller pengar) ökar
- när syftet med investeringen är att bygga bort befintlig trängsel, med avsaknad av alternativskapande åtgärder
- vid hög efterfrågan av transporttjänster

Under vilka förutsättningar kan effekten bli marginell eller utebli?

- när det kan säkerställas att transportbudgetutrymmet kommer att minska
- när låg efterfrågan råder

Vilka nyckelfaktorer bör beaktas vid miljöbedömningar?

- transportbudgetbalans (tid kontra pengar)
- alternativskapande åtgärder

Transportmedelsval – ökad andel privatbilism och lastbilstransporter

Leder de förändrade resvanorna i samband med en infrastrukturinvestering till förändrade färdmedelsval? I sådana fall, ökar privatbilismen? En väginvestering innebär att tillgängligheten till transporttjänster – vägnodaliteten²⁶ – ökar i platser i anslutning till vägen, vilket kan innebära en ökad andel bil- och lastbilstransporter och ökade utsläpp av bl.a. växthusgaser. Investeringar i järnväg kan ses som en alternativskapande åtgärd som på sikt kan ersätta en del resor som skulle ha skett med privat motorfordon. Men å andra sidan kan även en järnvägsinvestering medföra en ökad andel privatbilism. Nya spårförbindelser kan möjliggöra ett mer avlägset boende. Om tåget innebär möjligheter till ett bekvämt långväga arbetspendlande kan det innebära en utglesning av bebyggelsen och i sin tur ett ökat bilberoende för kortväga resor. Vi beskriver detta närmare i nästa kapitel.

Historiskt sett har utvecklingen gått mot allt snabbare transporter. Snabbare transportslag har övertagit den dominerande rollen från långsammare, samtidigt som varje transportslag i sig blivit snabbare. För bilresandet har hastigheten successivt ökat p.g.a. bättre vägar och bilar. Utvecklingen mot billigare och snabbare transportsystem gör att nya resmöjligheter uppstår (se föregående kapitel).

Färdmedelsvalet avgörs, även i denna effektkategori, av friktionen förknippad med en resa – d.v.s. transportbudget i tid och pengar. Vi kan konstatera att denna effektkategori beror av samma förutsättningar som föregående men här spelar alternativskapande åtgärder i form av t.ex. motinvesteringar i kollektivtrafik en än mer avgörande roll.

Men hur viktigt är färdmedelsvalet i ett hållbarhetsperspektiv? – Så länge som vägtransporterna genomförs med fossilbränslebaserad teknologi så är färdmedelsvalet relevant vare sig transportvolymerna ökar, minskar eller behålls oförändrade. Här ställs lastbilstransporterna mot järnvägstransporterna och privatbilismen mot cykel-, gång- och kollektivtrafik. Naturligtvis kan denna alternativtrafik också förstärkas via en väginvestering (t.ex. bussfiler och cykelbanor) men då främst i urbana områden. Interurbana, eller interregionella, transportkorridorer måste sannolikt även balanseras med förstärkt järnvägs- eller busstrafik.

För även i denna kategori har ett visst balansförhållande betydelse, nämligen investeringsbalansen mellan biltrafik och alternativtrafik (kollektiv-, cykel- och gångtrafik).

²⁶ Nodalitet = tillgång till nätverkslänkar samt deras kvalitet. Westlund (1992).

För godstransporter kan på motsvarande sätt balansen mellan investeringar som antingen stödjer lastbils- eller järnvägstransporter adresseras. Men här spelar även flyget en central roll. Den ökande distributionen av högvärdigt gods har gjort flyget till ett konkurrenskraftigt alternativ som totalt sett tagit betydande marknadsandelar från övriga transportslag, i synnerhet järnvägen och sjöfarten. Den högre transportkostnaden uppvägs av tidsvinsten. Att frakta gods med flyg istället för med tåg innebär att energianvändningen ökar med mer än en faktor 40.²⁷

Det kan konstateras att varje utbyggnad av transportinfrastrukturen förändrar konkurrensförhållandena inom transportsystemet. Detta innebär t.ex. att en utbyggnad av väginfrastrukturen försämrar kollektivtrafikens konkurrenskraft. Relationen mellan den kollektiva trafiken och den privata trafiken är problematisk. Konkurrensen om resenärer och investeringsmedel är hård. När den kollektiva trafiken förlorar trafikunderlag genom ett ökat bilresande tenderar den att bli dyrare eller sämre, vilket kan resultera i att ännu flera väljer bilen.

Bil- och kollektivtrafiken är för många alternativ som det är tänkbart att växla mellan. Men förändringar i det ena systemet påverkar också det andra systemet. Om trängsel uppstår på en väg är den reflexmässiga slutsatsen att kapaciteten behöver byggas ut (reaktivt agerande). Men detta kan på sikt leda till försämringar för såväl bil- som kollektivtrafiken.²⁸ Nya vägar leder inledningsvis till minskade köer med minskade uppoffringar i tid och pengar som följd. När bilens attraktivitet ökar går en del kollektivtrafikanter över till det privata transportsättet. Då minskar kollektivtrafikens intäkter – och efterfrågan på denna transporttjänst – vilket i sin tur medför ökade priser, sämre service och minskad turtäthet. Kollektivresenären får det med andra ord sämre än före vägutbyggnaden. Därför accepterar bilisterna värre köer än tidigare innan de byter tillbaka till kollektivtrafik. Sammantaget innebär det att trängseln har ökat på vägarna samtidigt som situationen försämrats för kollektivtrafikanterna.²⁹

För att undvika detta behövs samtidiga investeringar i kollektivtrafik – utöver det som satsades på väginfrastruktur. För att totalt sett förbättra kollektivtrafikens konkurrenskraft – ett proaktivt agerande – krävs ännu större satsningar. I annat fall riskerar kollektivtrafiken att hamna i en ond spiral, där försämrade konkurrenskraft ger mindre resande som ger mindre intäkter o.s.v.

Ett annat exempel på sambandet mellan privat och kollektiv trafik är att trängselavgifter kan ge förbättringar för såväl bilister som kollektivtrafikanter – under förutsättning att det finns ledig kapacitet i kollektivtrafiksystemet. När kostnaderna för bilresan ökar får kollektivtrafiken nya resenärer vilket leder till att standarden där kan öka. Kollektivtrafiken lockar över bilister och minskar trängseln på vägarna. Kollektivtrafik i motsats till bilism innebär skalfördelar:

"Ett givet vägtrafiksystem fungerar sämre ju fler som utnyttjar det, trängsel medför längre restider. Ett kollektivtrafiksystem, däremot, fungerar bättre ju fler

²⁷ Åkerman et al. (2000).

²⁸ I enlighet med den s.k. Downs-Thomsons paradox: Downs (1962), Thomson (1977).

²⁹ Se t.ex. Mogridge (1990), SIKA (2001).

som använder det – ju större trafikantunderlag desto mer lönsam trafik och ju bättre turtäthet desto fler resande.³⁰

En förbättrad kollektivtrafik kan alltså i vissa fall vara det snabbaste sättet att förbättra situationen för biltrafiken.³¹

Sammanfattning av den indirekta effekten *ökad andel privatbilism och lastbilstransporter*

Under vilka förutsättningar kan effekten bli betydande?

- när transportbudgetutrymmet för bil och lastbil ökar
- när syftet med investeringen är att bygga bort befintlig trängsel, med avsaknad av alternativskapande åtgärder
- när hög efterfrågan råder
- när investeringen underlättar boende i områden med svaga kollektivtrafikförutsättningar för kortväga resor

Under vilka förutsättningar kan effekten bli marginell eller utebli?

- när det kan säkerställas att transportbudgetutrymmet för bil och lastbil kommer att minska
- när låg efterfrågan råder
- när kraftfulla motinvesteringar görs i alternativtrafik

Vilka nyckelfaktorer bör beaktas vid miljöbedömningar?

- transportbudgetbalans
- investeringsbalans (bil- och lastbilstrafik kontra alternativtrafik)
- alternativskapande åtgärder

³⁰ Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms län (2000).

³¹ Mackett (2001), Gullberg & Kaijser (2002).

Bebyggelsestruktur – ökad utglesning av bebyggelsen

Fysisk infrastruktur i form av vägar och järnvägar är viktiga komponenter i flera av de infrasystem vars ändamål är att erbjuda och leverera tjänster till hushåll, företag och andra organisationer. Bebyggelsens ändamål kan beskrivas som en inramning för olika typer av verksamheter samt att erbjuda en repertoar av tjänster. I denna repertoar spelar infrasystemtjänsterna en nyckelroll. Tillgången till olika infrasystem är av avgörande betydelse för bebyggelsens attraktivitet. Omvänt definieras infrasystemens geografiska utbredning av bebyggelsens lokalisering och de verksamheter som pågår där.³²

Bebyggelsen kan ur ett systemteoretiskt perspektiv betraktas som mer eller mindre specialiserade skal för mänskliga aktiviteter. Utifrån ett aktivitetsperspektiv avgörs dynamiken mellan bebyggelse och transporter av:³³

- vilka aktiviteter som individer, företag och organisationer vill och måste utföra,
- var aktiviteterna är lokaliserade,
- vilka möjligheter det finns att förflytta sig mellan dem, samt
- vilka möjligheter det finns att utföra aktiviteterna utan att förflytta sig.

Ett annat sätt att betrakta dynamiken är att använda bebyggelsens och transporternas bruksvärden som utgångspunkt:³⁴

- Bebyggelsens bruksvärde avgörs av olika aktiviteters och verksamheters lokalisering.
- Transporternas bruksvärde avgörs av tillgänglighet, bekvämlighet, tidsåtgång och pris för att flytta människor och gods mellan olika aktiviteter och verksamheter.

Under de senaste 150 åren har ett dynamiskt samspel ägt rum mellan infrasystem och bebyggelse som i hög grad påverkat såväl infrasystemens utveckling som förändringar av

³² Jonsson et al. (2000).

³³ Jungmar et al. (1999).

³⁴ Gullberg (1996).

bebyggelsestrukturen. Historien visar att infrasytemens påverkan på bebyggelsen kan ske direkt genom att teknikens utformning kräver fysiska ingrepp i bebyggelsen eller medför rumsliga restriktioner, t.ex. barriäreffekter. Ett infrasytems indirekta påverkan är relaterad till människors användning av den tekniken, vilket kan ge dynamiska effekter som förändrar bebyggelsen. Vi belyser detta med ett exempel:

Vid tunnelbanans införande i Stockholm påverkades bebyggelsestrukturen direkt genom att byggnader revs och mark togs i anspråk för att bygga spår och uppföra stationsbyggnader. Där spåren drogs ovan jord medförde de barriärer i staden. Men de nya transportmöjligheterna och människors nya rörelsemönster innebar framför allt en indirekt påverkan på bebyggelsen. Utbudet av service och aktiviteter påverkades, liksom stadsdelarnas attraktivitet för lokalisering av arbetsplatser och bostäder. Tunnelbanetraffiken gav förbättrad tillgänglighet till olika delar av staden och möjliggjorde etablering av nya förorter. Spårens strukturerande effekter innebar att tätare bebyggelse koncentrerades till områden nära stationerna.

Ett annat exempel är när kanaltrafikens tillväxt bröts därför att järnvägen började byggas. Olika nätverks betydelse förändras med tiden. Dominansen bryts för gamla nätverk när nya mer fördelaktiga nätverk tillkommer. Järnvägen hade en stark tillväxtperiod under andra hälften av 1800-talet till omkring 1930, då utvecklingen planade ut. Under sin framväxt förändrade den inte bara sättet att resa, utan kom att påverka den spatiala samhällsstrukturen i grunden. Den gav bl.a. upphov till järnvägssamhället genom att starkt förbättra den relativa tillgängligheten för knutpunkter i järnvägsnätet. I anslutning till detta har Åke E. Andersson och Ulf Strömqvist lanserat *nätverkshypotesen* som kan sammanfattas med att distributionen snarare än produktionen är den drivande kraften i utvecklingen av samhället, d.v.s. förändringar av bebyggelsemassan, aktiviteter i och runt den. Nätverken består av länkar och noder. Nodens utvecklingspotential värderas utifrån tillgänglighet till andra noder samt kvalitet i länkarna.³⁵

Förändringar i aktivitetsmönster, bebyggelseanvändning och rörelsemönster kan ske relativt snabbt medan förändringar i den byggda fysiska strukturen sker på längre sikt. Långsiktiga strukturerande effekter kan sällan spåras till en enskild infrastrukturinvestering utan bör betraktas i ett större sammanhang – möjligtvis med undantag för vissa stora helt nya motorvägs- eller järnvägssträckningar.

I figur 1 (sid. 13) presenterades ett cirkelsamband som innebär återkommande irreversibla val, långsiktiga inlåsnings effekter ("lock-in") och ett starkt stigberoende ("path dependency"). Detta momentum begränsar framtida möjligheter och tvingar samtidigt till högre miljöbelastning medan en omvänd riktning skulle kunna öka aktivitetsmönstrets frihetsgrader samtidigt som miljöbelastningen minskar.

Spelar en utglesad bebyggelsestruktur någon roll sammanhanget? Utglesad bebyggelse anses bidra till hög transportintensitet p.g.a. utspridningen av, och de relativt långa avstånden emellan, platser där olika aktiviteter utförs. Dessutom är underlaget för kollektiva transporter sämre i glesbebyggda områden. För den centraliserade staden anses förhållandena vara det omvända men å andra sidan kan koncentrationen av byggnader, befolkning och aktiviteter leda till hög lokal trängsel och nedsmutsning. I Newman & Kenworthy (1989) presenteras ett följsamt samband mellan täthet (invånare/hektar) och bensinförbrukning (per år och capita)

³⁵ Andersson & Strömqvist (1988).

genom att jämföra olika storstäder i världen.³⁶ Motsvarande samband har i viss mån också bekräftats för svenska mellanstora städer.³⁷

Utifrån Newman & Kenworthys samband kan man konstatera att en ytterligare förtätning av redan täta städer (t.ex. Hong Kong) bara har en marginell effekt på bensinförbrukningen medan endast en liten förtätning av de glesa amerikanska städerna (t.ex. Houston) skulle innebära en drastisk minskning. För de europeiska städerna råder, enligt modellen, ett linjärt samband som innebär att en viss procentuell förtätning av Stockholm skulle medföra en motsvarande minskning av bensinkonsumtionen.

Vad gäller skillnader mellan investeringar i spår och väg kan man på ett generellt plan konstatera att järnväg har en starkare strukturerande effekt vad gäller koncentrerings- och bebyggelse medan den fria fordonstrafiken medför en utspridande effekt. Men detta generella samband kan inte blint appliceras på varje enskilt fall. Transportsystemen bör inte betraktas ett åt gången. En helhetssyn där hela transportapparaten behandlas som ett system är önskvärd. Nyetableringen av verksamheter i anslutning till länkarna mellan Stockholm och Arlanda kan inte tillskrivas en enstaka investering utan måste ses som en sammantagen effekt av E4:an, Arlanda flygplats, Arlandabanan (direktsnabbtåg och SJ-tåg) samt kollektivtrafikmöjligheter med buss och pendeltåg. På motsvarande sätt har ambitionen att anlägga en ny storflygplats i Skavsta utanför Nyköping, i kombination med förbättrade väg- och järnvägsförbindelser samt närheten till Stockholm, sannolikt varit en bidragande orsak till det ökande exploateringsstrycket i närområdet.

När man diskuterar järnvägsinvesteringar är val av perspektiv viktigt. Om vi t.ex. betraktar ett litet samhälle i Södermanland inom inte alltför orimligt pendlingsavstånd till Stockholm men med svaga kollektivtrafikförutsättningar blir detta tydligt. I det första perspektivet fokuserar vi på ortens nuvarande innevånare. Om vi då antar att en del av dessa människor redan idag arbetspendlar med bil till Stockholm så skulle en järnvägssatsning som ansluter orten kunna innebära minskad miljöbelastning i och med en överföring av trafikanter från väg till spår.³⁸ I det andra perspektivet betraktar vi regionen i stort. Många billösa stadsinnevånare drömmer om ett liv på landet men har samtidigt sin arbetsplats i stan. En järnvägsinvestering realiserar möjligheten att bo där man önskar (dessutom ofta billigare och större) men att kunna arbeta kvar i Stockholm. Detta medför en rad miljöeffekter. Om boendeytan ökar så ökar uppvärmningsbehovet. Sannolikt måste dessutom en bil införskaffas och användas för att klara de kortväga resorna, för t.ex. inköp och anslutningsresor till tågstationen. Alltså, energianvändningen i bostaden ökar, den totala transportvolymen ökar och dessutom ökar andelen resor med bil. Vad vi ser här är olika följder av utglesning i ett regionalt perspektiv, vilket skiljer sig avsevärt från det smalare perspektivet.

På ett generellt plan kan man konstatera att när helt nya transportlänkar anläggs möjliggörs bebyggelseutspridning i en högre grad än när en länk ersätter en annan. Men det är inte säkert att nya transporter genereras. Det beror på om den nya bebyggelsen sprids ut i oordnat mönster eller i en decentraliserad flerkärnig struktur.

³⁶ Newman & Kenworthys samband har mött en del kritik bl.a. p.g.a. den starkt förenklade bilden som utesluter andra faktorer som inverkan, t.ex. olika regioners ekonomiska förutsättningar och livsstilar. Se t.ex. Höjer (1998).

³⁷ Naess (1993).

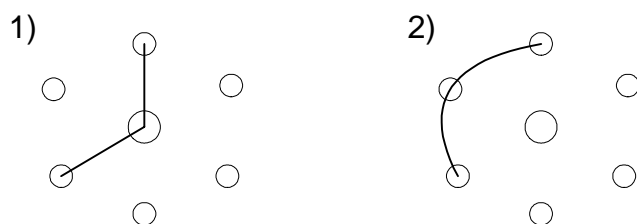
³⁸ Å andra sidan kanske en del innevånare som tidigare arbetat lokalt anser att den ökade bekvämligheten, eller annan minskad uppoffring, med tåget gör att de nu kan arbeta inne i Stockholm. Detta skulle öka det totala resandet och om det i sin tur skulle innebära ökad tågturtäthet så medför det också ökad miljöpåverkan.

När bebyggelseegenskaperna täthet och form kombineras kan en flerkärning bebyggelsestruktur skapas – d.v.s. decentraliserad koncentration av bebyggelse i knutpunkter eller kluster. Detta anses av många forskare kunna bidra till minskad energianvändning för transporter i allmänhet och ett minskat bilberoende i synnerhet.³⁹

I den flerkärniga strukturen finns större möjligheter till underlag för service och arbetsplatser vilket kan minska transportefterfrågan. Men detta är ingen spontan följd av den nya bebyggelsestrukturen utan avgörs dessutom av t.ex. näringslivets organisationsformer.⁴⁰

Den tvetydiga slutsatsen är att en infrastrukturinvestering antingen kan leda till utspridning eller koncentration (ev. i flerkärnighet). I varje enskilt fall bör dock planeraren försöka bedöma om infrastrukturinvesteringen har en allmänt konvergerande (koncentrerande) eller divergerande (spridande) effekt på bebyggelsen. När två jämnstora bebyggelsenoder länkas samman (eller kvaliteten på en befintlig länk mellan dem förbättras) kan effekten betraktas som konvergerande om det divergerande alternativet är att infrastrukturförsörja helt nya bebyggelseområden i nodernas periferi. I det första fallet kan den strukturerande effekten bli att bebyggelse uppstår radiellt mellan noderna och på sikt att noderna smälts samman. Men att gå ett steg längre och försöka prognostisera det nygenererade transportarbetet, som styrs bl.a. av avstånd mellan noderna och bestånd av arbetsplatser och service, är en svår uppgift som innebär en rad osäkerheter. Ett exempel på denna osäkerhet är Botniakorridoren (Stockholm–Umeå) och i synnerhet Botniabanan (Sundsvall–Umeå). Ett resultat som kan förväntas av investeringen är tillväxt av sysselsättning och verksamheter längs järnvägssträckningen samt koncentrerade skalfördelar som skulle kunna leda till viss nygenererad trafik (av alla trafikslag). Men å andra sidan kan dessa korridoreffekter helt utebli p.g.a. för stora tidsavstånd mellan städerna samt att dessa har relativt små andelar av de kontaktintensiva näringar som gynnas av förbättrad tillgänglighet.⁴¹

Nedan följer ett exempel som illustrerar ett urbant område med befintlig flerkärnighet där någon form av befintligt transportnätverk förutsätts.



När de radiella strukturerna förstärks (1) uppstår en konvergerande effekt på bebyggelsen. Både den centrala kärnan och de befintliga perifera bebyggelsekoncentrationerna förstärks och investeringens strukturerande effekt vad gäller helt ny bebyggelse riktas mot områden längs den radiella sträckningen. Detta resulterar ofta i en stjärnformad bebyggelsestruktur. Stockholm är ett exempel på detta, men Stockholm är samtidigt resultatet av en mycket medveten, starkt styrd och integrerad långsiktig planeringsprocess där de radiella

³⁹ Se t.ex. Höjer (1998), Steen et al. (1997), Wegener (1996), McGlynn et al. (1991), Owens (1986), SOU 1997:35 .

⁴⁰ Höjer (2000).

⁴¹ KFB (2000).

transportlänkarna samordnades med anläggandet av nya perifera centran (t.ex. Vällingby). När perifera bebyggelsekoncentrationer länkas samman (2) med exempelvis ringleder minskar den centrala kärnan i betydelse. Ny bebyggelse uppstår i stadens utkant och byggnadsexpansion riktas så småningom utåt vilket medför en divergerande effekt. Ett exempel på detta är det påtagliga exploateringstrycket på mark i anslutning till Yttre Ringvägen⁴² utanför Malmö. Ringleden i sig har en strukturerande verkan men i detta fall är bebyggelseförändringarna sannolikt också ett resultat av ambitionen att inte förtäta staden på bekostnad av grönområden.⁴³

En utspridd lokalisering av bebyggelsen, eller lokalisering utan hänsyn till kollektivtrafikförutsättningar, kan leda till negativa spiraler som är svåra att häva då bilberoendet accentueras och nya väginvesteringar framtingas. En alltför hög tilltro till de ofta optimistiska befolkningsprognoserna bidrar också till utglesning genom att den förväntade snabba expansionen av städer uteblir med följderna att stora investeringar i byggnader och perifera centrum (med låga, men förväntat ökande, markvärden) hamnar mitt ute i ingenstans. Efterföljande negativa spiral kan liknas vid en självuppfyllande profetia när området tvingas försörjas med infrastruktur. Felinvesteringen medför risk att samhället bygger sig fast (lock-in), eller tvingas bygga sig fast (löpa linan ut), i snabbt åldrande och inflexibla strukturer.

Ofta argumenteras det för infrastrukturinvesteringar för att möta ökade befolkningstal och ökad näringslivsaktivitet men även det omvända förekommer. En effektanalys av den på 1980-talet planerade förlängningen av motorvägen mellan Göteborg och Stenungsund till Uddevalla kom fram till den var:

”nödvändig för att få den tillräckligt stora och varierande arbetsplatsstruktur som krävs för att ersätta det bortfall i sysselsättning som varvsnedläggningen inneburit och hindra en vidare utflyttning”.⁴⁴

Det som gör en utglesad bebyggelse speciellt problematisk är inlåsnings effekter som cementerar behovet av långa transporter, t.ex. långa dagliga pendlingsresor. Därför är det viktigt att inte stirra sig blind på själva bebyggelsen utan att i vissa fall snarare fokusera på de aktiviteter som sker där. Effekter av omvandlingen av fritidshus till fasta året-runt-boenden är ett exempel på detta. I Stockholms län är skillnaderna stora mellan olika kommuner vad gäller andelen permanentade fritidshus. T.ex. hade Värmdö kommun en betydligt högre andel än Ekerö (för perioden 1991-97).⁴⁵ En bidragande orsak till detta är sannolikt skillnader vad gäller kommunikationerna till Stockholm, där särskilt Värmdöleden som bidragit till avsevärt kortare restider kan antas ha haft stor betydelse. Bebyggelsestrukturen behöver alltså inte förändras för att arbetspendlandet ska öka. Det kan också ske när aktiviteterna inom bebyggelsen förändras – i detta fall aktiviteten boende.

En viktig nyckelfaktor att diskutera i miljöbedömningssammanhang är utglesningsdämpande åtgärder. Bebyggelseutveckling är ju aldrig spontan utan beror i hög grad av en rad styrande inslag. Styrinstrument kan vara hanteringen av bygglov och byggrätter samt utformningen av

⁴² Öresundsbronns anslutningen till E6, E20 och E22.

⁴³ Se Malmö stad (2000).

⁴⁴ Forsström (1986)

⁴⁵ Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms län (2000).

översikts- och detaljplaner. När det gäller bygglov kan kommuner endast dämpa och bromsa medan en betydligt mer offensiv hållning kan intas vad gäller rätten att bygga på mark som ägs av kommunen. En annan typ av transportdämpande styrning kan vara förbud mot olika typer av externetablering, t.ex. perifera köpcentrum (också för att bibehålla livskraftiga och intakta stadskärnor). Nederländska Groningen är ett exempel på en stad där man inte ger tillstånd till externa köpcentra.⁴⁶ Ett alternativ till externetableringar kan vara att inrätta centralt belägna visningsgallerier (s.k. showrooms), varifrån varor kan beställas för hemkörning från lager utanför staden. För att detta ska innebära minskade transporter krävs naturligtvis att leveranserna sker på ett effektivt sätt. Man kan också tänka sig en åtgärdsvariant där externetablering bara tillåts om intressenterna kan visa, eller medverkar till, att lokaliteten kan trafikförsörjas kollektivt. I Nederländerna har man infört något som kallas ABC-planering i syfte att få rätt företag till rätt plats.⁴⁷ Mark och företag delas in i A-, B- och C-kategorier utifrån tillgång till, respektive efterfrågan på kollektivtrafik och vägar. Meningen är att företag med många anställda och besökare ska vara placerade i goda kollektivtrafiklägen. Företag som är i stort behov av vägtransporter för sin verksamhet placeras invid det övergripande vägnätets påfarter. Till kategorierna hör restriktioner av hur många parkeringsplatser som får tillhandahållas. I A-lägena tillåts 10-20 platser per 100 anställda och i B-lägena 20-40. Att begränsa antal parkeringsplatser är i första hand en trafikdämpande åtgärd, men även indirekt en utglesningsdämpande åtgärd eftersom sådana arbetsplatser kan te sig mindre attraktiva. Men å andra sidan är parkeringsytorna i sig, tillsammans med vägarna, mycket utrymmeskrävande och bidrar till utglesning. Exempelvis upptas cirka två tredjedelar av den totala ytan i centrala Detroit av vägar (47%) och parkeringsplatser (20%).⁴⁸

Slutligen, ökar transportnätverkets finmaskighet (sammantaget) via en infrastrukturinvestering? Transportinfrastrukturens strukturskapande egenskaper är ett faktum. Nya aktiviteter, verksamheter och bebyggelse växer ofta upp i anslutning till infrastrukturen, i synnerhet vid noder men även i längsriktning. Detta kan betraktas som en form av koncentration. Men när finmaskigheten i nätverket passerar en kritisk gräns uppstår utspridning, som i det enskilda fallet kan indikeras av exempelvis svaga kollektivtrafikförutsättningar. Detta gäller i synnerhet i utkanterna av större städer där utglesning och nya trafikleder förstärker varandra.⁴⁹

Något förenklat kan man säga att finmaskigheten alltid ökar när en helt ny transportlänk anläggs – såvida inte någon gammal samtidigt tas ur drift. En central fråga är alltså om alla befintliga länkar och transportkorridorer kvarstår trots nyinvesteringen. När en befintlig transportlänk endast uppgraderas ökar nämligen inte finmaskigheten. Om samtidigt ett flertal gamla länkar tas bort så att finmaskigheten minskar så minskar samtidigt tillgängligheten till ett antal geografiska lokaliteter vilket har en koncentrerande effekt. Ett mått på detta kan vara skillnad i kilometer väg före och efter en investering – nyckelfaktorn vägbalans. I trafikområden som i dagsläget opererar nära maxkapacitet kanske måttet körfältskilometer är lämpligare för att även spegla tillgänglighet i framkomlighetstermer.

Dessutom är transportbudgetbalansen relevant även i denna kategori. På kort sikt har transportbudgetbalansen störst betydelse för förändringar i transportvolym men på längre sikt

⁴⁶ Gunnarsson (1994).

⁴⁷ WBCSD (2001).

⁴⁸ Preston (1990).

⁴⁹ Kaijser (1994), Jonsson et al. (2000).

kan ett växande transportbudgetutrymme medföra utglesning – man kan resa längre och bo mer avlägset utan ökade uppoffringar.

Sammanfattning av den indirekta effekten *ökad utglesning av bebyggelsen*

Under vilka förutsättningar blir effekten betydande?

- när väginvesteringar görs i urbana områdens periferi
- när väg- eller spårinvesteringar görs i regionförstorande syfte
- när finmaskigheten ökar i transportnätverket

Under vilka förutsättningar kan effekten bli marginell eller utebli?

- när investeringar görs inom städer
- när investeringar görs i glesbygd
- när finmaskigheten minskar i transportnätverket

Vilka nyckelfaktorer bör beaktas vid miljöbedömningar?

- transportbudgetbalans
- vägbalans
- utglesningsdämpande åtgärder

Bebyggelseanvändning – ökad energianvändning i bebyggelsen

De flesta mänskliga aktiviteter inramas av bebyggelse. Förändrad bebyggelseanvändning beror av förändrade aktivitetsmönster. Kärnfrågan i detta sammanhang är i vilken omfattning en infrastrukturinvestering kan bidra till en mer energiintensiv bebyggelseanvändning. Men det tycks vara svårt att entydigt peka på några speciella omständigheter som med säkerhet medför en påtagligt ökande energianvändning inom bebyggelsen. Kunskap saknas och i de fall där empiriska data trots allt finns att tillgå är osäkerheten stor och möjligheterna att föra generella resonemang mycket små. Det finns alltså en kunskapslucka vad gäller sambanden mellan aktivitetsmönster, bebyggelseanvändning och energianvändning.⁵⁰

Trots osäkerheten vad gäller denna potentiella miljöbelastning anser vi att det kan vara lämpligt att åtminstone beakta några aspekter – som i vissa planeringsfall kan gå att värdera. Dessa gäller i första hand enstaka infrastrukturinvesteringar mellan områden där det är någorlunda möjligt att avgränsa den bebyggelse som påverkas från övrig bebyggelse. Ett typfall är tydligt avgränsade perifera urbana områden.

Bebyggelsens specifika användning och omgivning är faktorer som spelar roll vad gäller miljöbelastningen. Bebyggelsens funktionella egenskaper kan diskuteras kring en rad olika aspekter men här tar vi upp två ytterligheter – funktionsseparerad (uppdelad) och funktionsintegrerad (blandad) bebyggelse. Dagens västerländska industrisamhälle har utvecklats från små och blandade, till stora och uppdelade städer. Det har delvis att göra med att nya verksamheter placerats i periferin i expanderade städer men framförallt för att den tidiga industriella verksamheten – som ofta lokaliserades i städernas centrum med närhet till järnväg, hamnar, underleverantörer och arbetskraft – ansågs vara störande och nedsmutsande och behövde därför isoleras i industriområden utanför den gamla stadskärnan. Detta möjliggjordes dels av en effektiviserad transportapparat, och dels p.g.a. den stora inflyttningen till städerna som fordrade nybyggnationer av bostäder vilket gav tillfälle att separera dessa från arbetsplatserna.

Det starkaste argumentet för en uppdelning av stadens funktioner – den störande industriella verksamheten – har idag undanröjts genom utflyttning till andra länder, nedläggning eller miljöförbättring. Flertalet arbetsplatser har numera en kontors-, undervisnings-, övervaknings- eller vårdkaraktär, d.v.s. av sådant slag att de utan större problem kan samlokaliseras med bostäder. På en lägre nivå kan man även tänka sig samlokalisering av besläktade

⁵⁰ Gullberg et al. (2002).

verksamheter i samma rum / lokal, fast kanske vid olika tidpunkter – dagens byggnadsbestånd är mycket lågt och ojämnt utnyttjat.⁵¹

Funktionsblandad bebyggelse ökar möjligheterna till resurshushållning framförallt genom följande:⁵²

- Ökad flexibilitet och effektivitet genom att samutnyttja lokaler för olika ändamål (kräver i viss mån funktionsneutrala lokaler).
- Ökad flexibilitet och effektivitet genom att lokaler lättare kan växla användning över tiden.
- Möjligheter till effektivt utnyttjande av transportsystem genom att verksamheter bedrivs i området under större delar av dygnet / veckan.
- Möjlighet till värmesamverkan mellan bostäder, arbetsplatser och service, d.v.s. utnyttja spill- och överskottsvärme.

När en infrastrukturinvestering ökar tillgängligheten till ett område med funktionsseparerad bebyggelse ökar riskerna för ökad resursanvändning. Därför föreslår vi grad av funktionsuppdelning av bebyggelsen i områden som berörs av en infrastrukturinvestering som en nyckelfaktor att beakta. I detta sammanhang kan detaljplaner vara behjälpliga.

En annan nyckelfaktor är bebyggelsetäthet. Dessutom är lokalers beläggningsgrad viktig i sammanhanget (aktiviteter utförs på större lokalyta än tidigare, delar av ett byggnadskomplex står tomt men uppvärms p.g.a. aktiviteter i andra delar eller att samutnyttjandet över tiden minskar). Med minskad täthet tenderar bostadsytan att öka och eftersom flerfamiljshusen samtidigt antas bli färre minskar förutsättningarna för att tillvarata spillvärme. Eftersom lokalyta är intimt förknippad med uppvärmningsbehov kan man anta att om en infrastrukturinvestering ökar tillgängligheten till – och attraktiviteten i – ett område med en genomsnittlig högre lokalyta per funktionsenhet (t.ex. en lägenhet eller ett hus) så finns risken för en ökad total energianvändning på kort sikt.⁵³ Sannolikt dämpas effekten med tiden eftersom den ökade tillgängligheten och attraktiviteten på längre sikt kan innebära en förtätning av bebyggelsen.

Tätheten är också en avgörande aspekt vad gäller själva värmesystemet. För att det ska vara lönsamt att bygga ut de kapitalintensiva fjärrvärmenäten krävs en viss bebyggelsetäthet. Ökad tillgänglighet till områden med utspridd bebyggelse kan därför innebära att värmebehovet i högre grad tillgodoses med mindre hållbara medel som t.ex. oljepannor och direktverkande el.

Sammanfattning av den indirekta effekten *ökad energianvändning i bebyggelsen*

Under vilka förutsättningar kan effekten bli betydande?

- när infrastrukturen ökar tillgängligheten till ett område med mycket låg bebyggelsetäthet (viss osäkerhet)

⁵¹ Jonsson et al. (2000).

⁵² Ranhagen (1996).

⁵³ Lamm et al. (1981).

- när infrastrukturen ökar tillgängligheten till ett område med funktionsseparerad bebyggelse (viss osäkerhet)

Under vilka förutsättningar kan effekten bli marginell eller utebli?

- när infrastrukturen ökar tillgängligheten till ett område med hög bebyggelsestäthet (viss osäkerhet)
- när infrastrukturen ökar tillgängligheten till ett område med funktionsblandad bebyggelse (viss osäkerhet)

Vilka nyckelfaktorer bör beaktas vid miljöbedömningar?

- bebyggelsestäthet
- funktionsuppdelning

Sammanfattning av förutsättningar och nyckelfaktorer

<i>Indirekt effekt</i>	<i>Under vilka förutsättningar blir effekten betydande?</i>	<i>Under vilka förutsättningar blir effekten marginell, eller uteblir?</i>	<i>Vilka nyckelfaktorer bör beaktas vid miljöbedömningar?</i>
<u>Transportmönster</u> Ökad transportvolym	ökat transportbudgetutrymme väginvestering för att bygga bort trängsel hög efterfrågan	minskat transportbudgetutrymme låg efterfrågan	transportbudgetbalans alternativskapande åtgärder
<u>Transportmedelsval</u> Ökad andel privatbilism och lastbilstransporter	ökat transportbudgetutrymme för bil- och lastbilstrafik väginvestering för att bygga bort trängsel hög efterfrågan investering som underlättar boende i glesbebyggda områden	minskat transportbudgetutrymme för bil- och lastbilstrafik låg efterfrågan motinvesteringar i alternativtrafik	transportbudgetbalans investeringsbalans alternativskapande åtgärder
<u>Bebyggelsestruktur</u> Ökad utglesning av bebyggelsen	väginvesteringar i urbana områdens periferi väg- eller spårinvesteringar i regionförstörande syfte finmaskigheten ökar i transportnätverket	investeringar inom städer investeringar i glesbygd finmaskigheten minskar i transportnätverk	transportbudgetbalans vägbalans utglesningsdämpande åtgärder
<u>Bebyggelseanvändning</u> Ökad energianvändning i bebyggelsen (viss osäkerhet)	investering i område med låg täthet investering i område med funktionsseparerad bebyggelse	investering i område med hög täthet investering i område med funktionsblandad bebyggelse	bebyggelsestäthet funktionsuppdelning

Att inkludera indirekta effekter i miljöbedömningar

De miljöbedömningar som ingår i planeringsprocesserna inför beslut om trafikinfrastrukturinvesteringar bör, som tidigare framhållits, även ta hänsyn till indirekta effekter. I detta avsnitt för vi en övergripande diskussion om hur hänsyn till indirekta miljöeffekter skulle kunna integreras i planeringsprocessen – i synnerhet de nyckelfaktorer vi identifierat. Vad gäller miljöbedömningar i stort, se t.ex. Naturvårdsverkets *Miljöbedömningsguiden - vägledning för miljöbedömning vid planering av transportsystem*⁵⁴ och *Strategiska miljöbedömningar: ett användbart instrument i miljöarbetet*⁵⁵. EU-kommissionens *Manual on Strategic Environmental Assessment of Transport Infrastructure Plans*⁵⁶ ger en ingående vägledning om genomförandet medan t.ex. Vägverkets *Gothenburg-Jönköping Transport Corridor: Environmental Impact of Strategic Choices*⁵⁷ bidrar med praktiska exempel.

I en miljöbedömning ingår en rad delmoment, t.ex. avgränsning, alternativgenerering samt olika analyser och värderingar. En viktig delprocess i miljöbedömningar är samråd av olika former, vid olika tillfällen. Redan i samband med att den aktuella frågan kartläggs är det därför lämpligt att göra en genomgång av vilka intressenter som finns, vilka av dessa som bör bjudas in att delta i processen, samt hur detta deltagande ska se ut. Vi har tidigare hävdat vikten av att samordna transportplanering med bebyggelseplanering för att kunna bedöma, hantera och förhoppningsvis begränsa långsiktiga indirekta miljöeffekter. Därför bör planerare med ansvar för bebyggelseutvecklingen i det område som berörs av den aktuella infrastrukturinvesteringen involveras i planeringsprocessen. Även berörda näringslivsaktörer kan med fördel delta, i synnerhet de som bedriver någon form av transportintensiv verksamhet eller vars näring eller organisation i hög grad är beroende av tillgängliga transporttjänster. Kommunala representanter, företrädare för leverantörer och beställare av kollektivtrafik samt representanter från lokala mobilitetskontor fyller också en viktig funktion i samråden. Dessa aktörer kan spela en avgörande roll vad gäller förutsättningarna för de indirekta effekternas slagstyrka samt hur de kan begränsas:

- Vilka trafikdämpande och alternativskapande åtgärder kan komma till stånd?
- Vilka andra effekter förväntas av åtgärderna i det aktuella området?
- Vilka drabbas och gynnas – på kort och lång sikt?

⁵⁴ Naturvårdsverket (2001).

⁵⁵ Naturvårdsverket (2000).

⁵⁶ European Commission - DG Energy and Transport (2001).

⁵⁷ Vägverket (1998).

Samråden utgör en möjlighet för aktörer som vanligtvis inte agerar samfällt att, genom att fokusera på ett kollektivt problemområde, upptäcka tidigare dolda gemensamma beroenden, nya tekniska och organisatoriska synergier och andra win-win-lösningar.

Flera av nyckelfaktorerna visar på områden där åtgärder kan utformas som motverkar negativa effekter. Redan när olika utredningsalternativ formuleras kan det vara bra att ha dessa nyckelfaktorer i åtanke samt under vilka förutsättning de indirekta effekterna, generellt sett, brukar bli betydande.

Miljöbedömningar ska utföras som iterativa processer och i den mån några speciella indirekta effekter visar sig vara betydelsefulla i ett specifikt planeringsfall, bör motåtgärder riktade mot dessa läggas till. Därefter bör det reviderade planutkastet bli föremål för ett nytt varv i miljöbedömningsprocessen.

Miljöbedömningar handlar om att förutse vilka konsekvenser som kan förväntas av olika handlingsalternativ. Dessa konsekvenser uppstår någon gång i framtiden, vissa av dem i en tämligen avlägsen sådan. Exakt vilka konsekvenserna kommer att bli är naturligtvis mycket svårt att uttala sig om. Ett användbart verktyg i bedömningsarbetet är därför olika typer av framtidsstudiemetoder. I ett tidsperspektiv som spänner över flera decennier är det knappast meningsfullt att använda detaljerade kvantitativa prognosmodeller. Olika scenariotekniker – företrädesvis inriktade mot kvalitativa bedömningsgrunder – är att föredra. Exempelvis kan de olika handlingsalternativen analyseras mot bakgrund av ett antal externa scenarier där några relevanta omvärldsfaktorer varierats. I detta sammanhang vill vi poängtera vikten av att scenarierna utformas på ett sådant sätt att faktorer och förutsättningar som påverkar de indirekta effekterna också blir belysta.

Avslutningsvis, det är nödvändigt att upprätta strategier för hur uppföljning ska göras av de verkliga miljöeffekterna – t.ex. repertoar och storlek – när de väl uppkommer som en följd av att infrastrukturplaner implementeras. Detta är viktigt för att åtgärder för att motverka oförutsedda effekter ska kunna sättas in, men även för att ge underlag till bättre miljöbedömningar i framtiden. Några av de indikatorer som följs upp bör följaktligen också omfatta indirekta effekter.

Slutord

Infrastrukturinvesteringar påverkar samhällets sociala, ekologiska och ekonomiska hållbarhet. Förbättrad tillgänglighet genom ökad rörlighet förs ofta fram som en förutsättning för god ekonomisk tillväxt i allmänhet, och bättre företagsekonomisk lönsamhet i synnerhet. Traditionellt har vägutbyggnad ansetts som en viktig välfärdsfaktor men det är svårt att avläsa effekter av en specifik infrastrukturinvestering med avseende på samhällsutvecklingen i stort. Det finns nämligen en rad osäkerheter när det gäller avkastning på väginvesteringar i dagsläget. Flera empiriska studier⁵⁸ visar att i många fall medför ytterligare förbättringar av vägnätet, som i Sverige och andra västländer är väl utbyggt, antingen en endast marginell positivt effekt för berörda länders ekonomiska utveckling eller en ren förlust totalt sett. När det gäller samhällsekonomin handlar det, något förenklat, om BNP-ökning per investerad krona. Frågeställningen handlar dels om en fördelning av begränsade resurser mellan olika möjliga investeringsobjekt i infrastrukturen, dels om en möjlig prioritering av helt andra offentligt finansierade verksamheter, men också ett övervägande som berör framtida generationers miljö och ekonomi. I detta sammanhang är vägprojekt av typen Private Public Partnership (PPP) svåra att motivera. PPP innebär i princip att väghållaren (stat eller kommun) lägger ut bygge, underhåll och drift av en väg på ett privat konsortium. Det offentliga får sedan under en period på upp till 30 år betala av vägen innan den återlämnas. Syftet med PPP är att göra det lättare att ta beslut om nya vägprojekt, genom att det offentliga skjuter betalningen på framtiden istället för att betala direkt ur den offentliga budgeten. Detta sätt att finansiera nya vägar innebär inte bara miljöeffekter som kommer att påverka de kommande generationerna – de får även bära en stor del av den ekonomiska bördan.

Vi har i det föregående avsnittet grovt skisserat hur indirekta effekter av transportinfrastruktur kan beaktas i miljöbedömningar. Denna genomgång är allmänt hållen och skulle möjligen behöva fördjupas för att bli praktiskt användbar. Å andra sidan är det i praktiken som verkliga behov och svårigheter gör sig riktigt synliga. Metoder för hur man praktiskt går till väga när man inkluderar indirekta effekter i en miljöbedömning bör antagligen utvecklas och provas i anslutning till ett verkligt fall.

En försvårande omständighet när det gäller att utveckla metoder för att bedöma indirekta effekter är att det, såvitt vi känner till, inte görs någon uppföljning av hur trafikinfrastrukturinvesteringar påverkar bebyggelsestruktur och bebyggelseanvändning och därmed sammanhängande förändringar i transportmönster. Det gör att det är svårt att belägga sambanden, samt att uppskatta vilka storleksordningar det rör sig om. En framkomlig väg kan

⁵⁸ Se t.ex. litteraturöversikt i Tapper (1985) eller Nadiri & Mamuneas (1998), SIKI (2001).

dock vara att använda sig av scenariometodik för att i det enskilda planeringsfallet komma fram till rimliga antaganden om dessa effekter. Hur detta kan göras är ett intressant föremål för vidare studier.

Referenser

- Andersson, Å. E. & Strömquist, U. (1988). *K-samhällets framtid*. Stockholm, Prisma.
- Anderstig, C. (1997). *Infrastrukturinvesteringar, effekter på nygenererad trafik. En förstudie*. Stockholm, Vägverket och Avd. för Infrastruktur och samhällsplanering, Regional planering, KTH.
- Cronberg, T. (1987). *Det teknologiske spillerum i hverdagen*. Köpenhamn, Nyt fra samfundvidenskaberne.
- Downs, A. (1962). "The Law of Peak-hour Expressway Congestion." *Traffic Quarterly* 16: 393-409.
- ECMT (1996). *Infrastructure-Induced Mobility, Report of the 105th Round Table*. European Conference of Ministers of Transport 7-8 November 1996, Paris.
- Engström, A., Pädam, S. & Viehhauser, M. (2001). *Ekonomiska styrmedel inom transportområdet*. Stockholm, Naturvårdsverket.
- European Commission - DG Energy and Transport (2001). *Manual on Strategic Environmental Assessment of Transport Infrastructure Plans*. Amersfoort, DHV Environment and Infrastructure BV.
- Forsström, Å. (1986). *Motorvägen Uddevalla-Stenungsund. Förutsättningar för och effekter av en förlängning av motorvägen mellan Göteborg och Stenungsund till Uddevalla*. Göteborg, Kulturgeografiska institutionen, Göteborgs universitet och Institutionen för trafiksäkerhet, Chalmers tekniska högskola.
- Fröidh, O. (1999). *Svealandsbanan. En studie av efterfrågan före och efter etableringen av ett tågssystem mellan Stockholm och Eskilstuna*. Stockholm, Avd. för Trafik- och transportplanering, KTH.
- Fröidh, O. (2000). *Svealandsbanan - har tåget blivit bättre än bilen?* VTI:s och KFB:s Forskardagar.
- Gruen, V. (1973). *Centers for the Urban Environment: Survival of the Cities*. New York, Van Nostrand Reinhold.

- Gullberg, A. (1996). *Försiktighetsprincipen och de urbana transportsystemens långvågiga utveckling*. Stockholm, Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier.
- Gullberg, A., Hedberg, L., Höjer, M. & Svane, Ö. (2002). *Decoupling economic growth and increasing floor space - new knowledge and strategies for a sustainable building sector*, Förslag till forskningsprogram vid Formas.
- Gullberg, A. & Kaijser, A. (2002). *Stadstrafiken - en internationell krisbransch med svåra makt- och miljöproblem*, Förslag till forskningsprogram vid Mistra.
- Gunnarsson, O. S. (1994). *Begränsning av biltrafik i stadskärnor. Exempel från europeiska städer*. Stockholm, Kommunikationsforskningsberedningen.
- Höjer, M. (1998). *Ökad tillgänglighet och minskat resande? - En framtidsstudie om bebyggelsestruktur och IT för minskad pendling*. Stockholm, KFB-rapport 1998:40.
- Höjer, M. (2000). *What is the point of IT? Backcasting urban transport and land-use futures. Infrastructure and Planning*. Stockholm, Royal Institute of Technology.
- Jansson, J. O. (1996). *Transportekonomi och livsmiljö*. Linköping, SNS Förlag.
- Jonsson, D. (2002). *Infrasystem, transportinfrastruktur och bebyggelse - en litteraturstudie om det teoretiska ramverket kring transportinfrastrukturinvesteringarnas indirekta miljöeffekter*. Stockholm, Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier.
- Jonsson, D., Gullberg, A., Jungmar, M., Kaijser, A. & Steen, P. (2000). *Infrasystemens dynamik - om sociotekniska förändringsprocesser och hållbar utveckling*. Stockholm, Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier och Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, KTH.
- Jungmar, M., Jonsson, D. & Möller, J. (1999). *IT-användning, dagligrum och stadsstrukturen*. Stockholm, Forskningsgruppen för miljöstrategiska studier.
- Kaijser, A. (1994). *I fädrens spår: Den svenska infrastrukturens historiska utveckling och framtida utmaningar*. Stockholm, Carlsson.
- KFB (2000). *Spårtrafikens klara resultat*, Kommunikationsforskningsberedningen.
- Lamm, J., Nielsen, B. & Wennerhag, P. (1981). *Energi i bebyggelseplanering : tillämpningsexempel till beräkningsmetod för uppvärmning, transporter och försörjningssystem*. Stockholm, Statens råd för byggnadsforskning, Svensk byggtjänst.
- Mackett, R. L. (2001). "Policies to attract drivers out of their cars for short trips." *Transport Policy* 8: 295-306.
- Malmö stad (2000). *Översiktsplan för Malmö*, Stadsbyggnadskontoret.
- McGlynn, G., Newman, P. & Kenworthy, J. (1991). *Towards better cities: Reurbanisation and transport energy scenarios*, Australian Commission for the Future Ltd.

- Miljöteknikdelegationen & Energimyndigheten (2001). *Samordnade varutransporter. Sex demonstrationsprojekt där olika aktörer samordnar sina varutransporter.*
- Mogridge, M. J. H. (1990). *Travel in Towns. Jam yesterday, jam today and jam tomorrow?* London, Basingstoke, The Macmillan Press.
- Nadiri & Mamuneas (1998). *Contributions of Highway Capital Output and Productivity Growth in the U.S. Economy and Industries*, Federal Highway Administration.
- Naess, P. (1993). *Transportenergi i byer og pendlingsregioner.* Oslo, Norsk institutt for by- og regionsforskning.
- Naturvårdsverket (2000). *Strategiska miljöbedömningar: ett användbart instrument i miljöarbetet.* Stockholm, Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket (2001). *Miljöbedömningsguiden - vägledning för miljöbedömning vid planering av transportsystem.* Stockholm.
- Nelldal et al. (1996). *Tågtrafikens möjligheter på den framtida resemarknaden.* Stockholm, Järnvägsgruppen KTH.
- Newman, P. & Kenworthy, J. (1989). *Cities and automobile dependence - an international sourcebook.* Aldershot, Gower.
- Owens, S. (1986). *Energy, planning and urban form.* London, Pion.
- Preston, B. (1990). *The impact of the motor car.* Tregaron, Brefi Press.
- Ranhagen, U. (1996). *Nationella miljömål och fysisk planering - En idéuppsats med tonvikt på resurshushållning*, Naturvårdsverket, VBB Samhällsbyggnad.
- Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms län (2000). *RUFS 2000. Regionalutvecklingsplan för Stockholms län 2000 - Samrådsunderlag.*
- Regionplane- och trafikkontoret i Stockholms län (2000). *Trafiken i Regionplan 2000 - Samrådsunderlag.*
- SACTRA (1994). *Trunk Roads and the generation of Traffic.* Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment, London, Department of Transport.
- SCB (2000). *Utsläpp till luft i Sverige*, Statistiska meddelanden MI 18 SM 0001.
- SIKA (2001). *Infrastruktur och regional utveckling.* Stockholm, Statens institut för kommunikationsanalys.
- SIKA (2001). *Planering av storstädernas transportsystem.* Borlänge, Stockholm, Statens institut för kommunikationsanalys.

SOU 1997:35 *Ny kurs i trafikpolitiken. Slutbetänkande från Kommunikationskommittén.* Stockholm, Kommunikationsdepartementet.

Steen, P., Dreborg, K. H., Henriksson, G., Hunhammar, S., Höjer, M., Rignér, J. & Åkerman, J. (1997). *Färder i Framtiden - Transporter i ett bärkraftigt samhälle.* Stockholm, KFB: 263.

Tapper, H. (1985). *Hur bedöma transporters regionala effekter?* Stockholm, ERU rapport 45.

Thomson, J. M. (1977). *Great Cities and their Traffic.* London, Gollancz, Peregrine edition.

WBCSD (2001). *Mobility 2001 - world mobility at the end of the twentieth century and its sustainability.* Conches-Geneva, Switzerland, Massachusetts Institute of Technology & Charles River Associated Incorporated.

Wegener, M. (1996). Reduction of CO₂ emissions of transport by reorganisation in urban activities. *Transport, land-use and the environment.* Hayashi, Y. & Roy, J. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers: 103-124.

Westlund, H. (1992). *Kommunikationer, tillgänglighet, omvandling - En studie av samspelet mellan kommunikationsnät och näringsstruktur i Sveriges mellanstora städer 1850-1970.* Institutionen för ekonomisk historia, Umeå universitet.

Vilhelmson, B. (1994). *Att undersöka geografisk rörlighet som en aspekt på relationen livsstil - miljö,* Kulturgeografiska institutionen, Handelshögskolan, Göteborgs universitet.

Vägverket (1998). *Gothenburg - Jönköping Transport Corridor. Environmental Impact of Strategic Choices. Demonstration of Methods.* Borlänge, Vägverket, avd. miljö och naturresurser.

Vägverket (2002). *Handbok: Miljökonsekvensbeskrivning inom vägsektorn, del 2 Metodik.* Borlänge.

Åkerman, J., Dreborg, K. H., Henriksson, G., Hunhammar, S., Höjer, M., Jonsson, D., Moberg, Å. & Steen, P. (2000). *Destination framtiden - Vägar mot ett bärkraftigt transportsystem.* Stockholm, KFB.