

Systematisk undervurdert? Samfunnsnytte av baneinvesteringer

It's tomorrow - TØI

Rapport

Oppdrag	Samfunnsnytte av baneinvesteringer	Tilgjengelighet	Åpen
Emne	Vurdering av om gevinstene for samfunnet ved baneinvesteringer kommer godt nok fram i samfunnsøkonomiske analyser	Oppdragsleder	Bernt Sverre Mehammer
Oppdragsgiver	Vygruppen AS	Utarbeidet av	Bernt Sverre Mehammer og Askill Harkjerr Halse
Kontaktperson	Marius Holm		

Innhold

1	Prioritering av samferdselsprosjekter	3
2	Samfunnsnytte av samferdselsinvesteringer	4
3	Høykapasitets kollektivtrafikk gjør byer mulig	6
4	Byers betydning for verdiskaping	8
4.1	Verdien av nærhet.....	8
4.2	Redusert reisetid øker produktivitet.....	9
4.3	Bane bringer folk til byen.....	10
4.4	Tog forsterker byen som verdiskapingsarena.....	10
5	Effekt på natur og miljø	11
5.1	Klimautslipp og teknologisk utvikling	11
5.2	Lokal forurensning.....	12
5.3	Naturverdier	12
5.4	Lokalmiljø.....	13
6	Status for samfunnsøkonomiske beregninger – hva er med, hva er ikke med?	14
6.1	Om dagens praksis	14
6.2	Betydningen av netto ringvirkninger	15
6.3	Betydningen av endret arealbruk.....	15
6.4	Betydningen av klima- og miljøvirkninger	16
6.5	Antakelser om avgifter og øvrig politikk	17
6.6	Vurdering av enkelttiltak vs. samlet politikk	18
7	Oppsummering.....	19
	Referanser	20

1 Prioritering av samferdselsprosjekter

«A developed country is not a place where the poor have cars. It's where the rich use public transportation.» Gustavo Petro, ordfører i Bogota, Colombia

For å kunne gjøre gode prioriteringer mellom samferdselsprosjekter i Nasjonal transportplan og andre prosesser, er det viktig med et beslutningsgrunnlag som tydeliggjør hva som er argumentene for hvert prosjekt og synliggjør de viktigste virkningene for samfunnet. Sentralt i et slikt beslutningsgrunnlag står samfunnsøkonomiske beregninger, der kostnaden ved å bygge tiltaket – vei, bane, flyplass, havn osv. – sees i forhold til hvilken nytte det gir for samfunnet. Nyten inkluderer effekter for reisende – både private og nytte trafikk, miljøet, trafiksikkerhet og økonomien til transportselskapene.

Som følge av at veiprojekter har stått for den desidert største delen av norske samferdselsinvesteringer de siste tiårene, har fagfeltet hatt mest fokus på å løse utfordringene som veiprojekter gir. Det har over tid ført til at en har utviklet metoder som egner seg godt til å tallfeste virkningene av og sammenlikne lønnsomheten til typiske veiprojekter. I sammenlikningen mellom veiprojekter og for eksempel baneinvesteringer, og mellom baneinvesteringer, har det derimot blitt hevdet at det er noen svakheter.

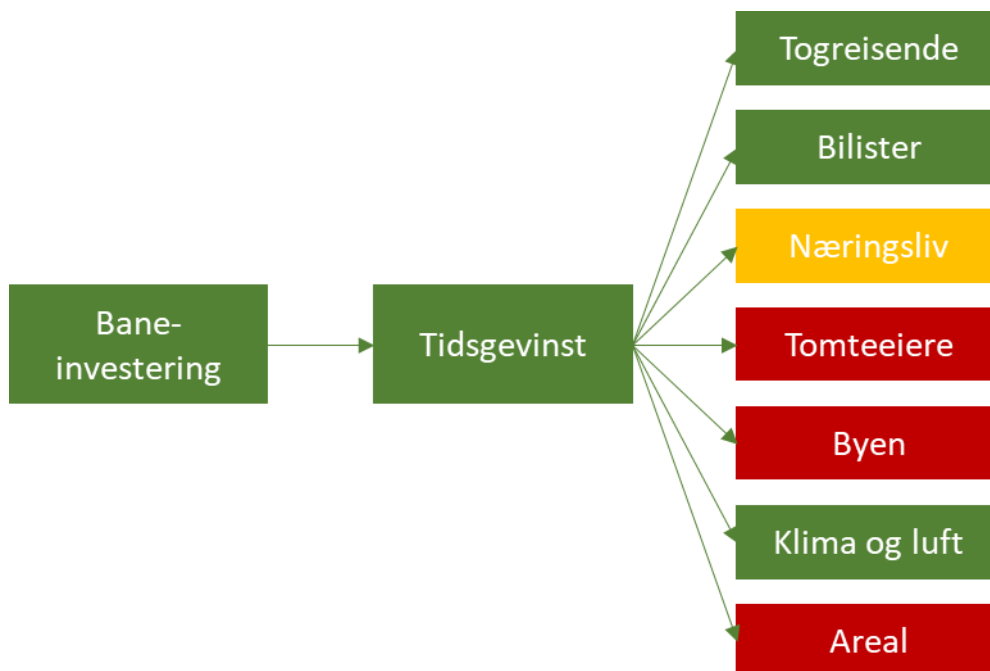
I dette notatet vurderer vi om det er faglig grunnlag for at de samfunnsmessige virkningene og samfunnsnyten av baneinvesteringer systematisk undervurderes slik regelverket for samfunnsøkonomiske beregninger er utformet i dag.

2 Samfunnsnytte av samferdselsinvesteringer

«Time is money.» Benjamin Franklin

Et bedre transportsystem reduserer avstanden i tid. Det har en åpenbar verdi for dem som reiser, men det gir også andre effekter. I samfunnsøkonomiske analyser søker vi å estimere samfunnsnytte og samfunnskostnader av en samferdselsinvesteringene. Netto samfunnsnytte sammenlignes med kostnadene for å bygge tiltaket, og prosjektene rangeres etter netto nytte per investert krone.

Men det er krevende å beregne samfunnsnyttan. Bedre transportsystem påvirker mange forhold, men hvor sterk effekten er, kan være vanskelig å anslå. I tillegg skal effekten verdsettes, og dette kan også være faglig utfordrende.



Figur 2-1: Skjematisk fremstilling av hvor samfunnsnyttan av en baneinvestering kan havne. Fargene illustrerer i hvilkjen grad dette er hensyntatt i samfunnsøkonomiske analyser (grønn – brukbart, gult – delvis, rødt – i liten grad)

I Figur 2-1 gir vi en oversikt over grupper eller områder som påvirkes av en investering i bedre transportinfrastruktur, med en antydning om hva som er status i dagens samfunnsøkonomiske analyser etter Statens vegvesens *Håndbok V712* eller Jernbanedirektoratets *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser i jernbanesektoren*. Vi fokuserer på baneinvesteringer, men vi oppnår de samme effektene av en veiinvestering – noen ganger med motsatt fortegn.

- Togreisende: effekt på reisetid for togreisende har man god kontroll på, og verdien av reisetidsgevinster er etablert i den nasjonale verdsettingsstudien. Denne effekten er godt ivarettatt i analysene, riktignok under en forutsetning om at arealbruken er gitt (se nedenfor)
- Bilister (og bilpassasjerer): bilister opplever normalt at det blir bedre plass på veien der togtilbudet forbedres, fordi flere velger tog på reisen. Denne effekten blir estimert i transportanalyser, og verdien av reisetidsgevinsten blir inkludert i analysene.
- Utslipp av klimagass og annen luftforurensing: Dette er tett knyttet til trafikkarbeid – men må skilles på motorteknologi, størrelse på kjøretøy, hastighet osv. Dette har man rimelig god kontroll på i metodene som ligger til grunn for de samfunnsøkonomiske analysene.

Disse effektene er relativt direkte med en tydelig og logisk sammenheng mellom en ny eller forbedret jernbane- eller veistrekning. Det gjør det lettere å måle effektene, og dermed blir det lettere å inkludere verdien av disse effektene. Imidlertid har både bane- og veiinvesteringer andre, mer indirekte effekter som bare i liten grad er fanget opp med dagens metode.

- Næringslivet: Utover direkte nytte knyttet til mer effektiv varelogistikk og raskere tjenestereiser, opplever næringslivet produktivetsgevinster som følge av såkalte agglomerasjonseffekter, som vi kommer tilbake til i kapittel 0. I håndboken er det åpnet for å ta inn slike effekter som supplerende analyser, men de skal ikke inngå i netto nytte per investert krone som danner grunnlaget for prioritering.
- Bystørrelse og tetthet: Transportinfrastruktur er avgjørende for hvor mye og hvordan byer kan vokse. Oslo ville sett veldig annerledes ut uten jernbane og t-bane som gjør det mulig å frakte mange arbeidstakere inn og ut av Oslo hver dag. Det samme gjelder boligområdene i nærheten av jernbanestasjoner og t-bane i og rundt Oslo. Men hva er verdien av en effektiv storby? Og hvor mye større kan byen bli med en forbedring av togtilbudet? Agglomerasjonseffekten er en del av denne verdien, men den inkluderer også effekt på livskvaliteten til arbeidstakerne som kan komme seg effektivt til og fra en spennende jobb i storbyen, lavere kostnader til å drive byens infrastruktur, kortere avstander til alt og en rekke andre effekter. Dette omtales nærmere i kapittel 0.
- Tomteeiere: Nærhet til et kollektivknutepunkt er svært viktig for verdien av en tomt. Det gjør et næringsbygg attraktivt for bedrifter som skal tiltrekke seg flinke arbeidstakere, og det gjør et boligområde attraktivt for husholdninger der minst én skal arbeide i storbyen. Bygging av høykapasitets kollektivtrafikk påvirker tomteverdiene sterkt.
- Arealbruk: Sammenheng mellom arealbruk og høykapasitets kollektivtrafikk i et arbeidsplasser og i boligområder rundt dette senteret, er allerede nevnt. I tillegg er den direkte arealbruken av et transportsystem som er basert på at kollektivtrafikken tar den hoveddelen av rushtrafikken i forhold til et bilbasert system, også vesentlig. Bane er mer arealeffektivt enn vei. I tillegg krever et bilbasert system mye mer areal til parkering. Dette er en type systemeffekter som krever at en ser ulike virkemidler i sammenheng.

Som diskutert videre i kapittel 6, er det flere utfordringer og svakheter knyttet til hvordan disse virkningene blir behandlet i dagens praksis for samfunnsøkonomiske analyser etter Statens vegvesen og Jernbanedirektoratets metoder. Flere av disse virkningene i liten eller ingen grad inkludert. Det er uheldig fordi det gir et mangelfullt beslutningsgrunnlag. Det er grunn til å tro at slike mangler er en viktig grunn til at samfunnsøkonomiske analyser tillegges mindre vekt i de politiske beslutningsprosessene.

Det er grunn til å tro at jernbaneinvesteringer i byregioner vil ha en bedre effekt på disse faktorene, enn veiinvesteringer. Hvis det er tilfelle, vil manglende beregning av slike effekter gi en systematisk undervurdering av den samfunnsnyten av baneinvesteringer. Vi har forståelse for at det kan være krevende å estimere og verdsette effektene, men metodiske utfordringer bør ikke gi feil prioritering av samfunnets investeringer.

3 Høykapasitets kollektivtrafikk gjør byer mulig

«Mennesket er et dyr som søker selskap med sin art.» *Fin Frokost, Lillebjørn Nilsen.*

Forsommerens drama om Fornebubanen endte med at grunneierne økte sitt bidrag til finansieringen med over 2 mrd. kroner, slik at samlet grunneierbidrag kom opp i 4,5 mrd. kroner. Dette viser at høykapasitets kollektivtrafikk i byområder øker verdien på tomtene rundt stasjonene i betydelig grad. Med en systematisk tilnærming til å bruke slik verdiøkning som del av finansieringen av infrastrukturinvesteringer, er det grunn til å tro at grunneierbidrag kan bli vesentlig større i prosjekter som Fornebubanen. Det betyr i tilfelle at bilister og skattebetalere bør få en mindre del av regningen.

Byers betydning for innovasjon og løsning av menneskehetens grunnleggende utfordringer er beskrevet i Edward Glaesers klassiker *The Triumph of the City*. Han beskriver hvordan de viktigste idéene gjennom tidene har blitt født i byene fra filosofene i det gamle Athen, via renessansebyene i Italia, den industrielle revolusjon i Birmingham fram til Silicon Valley ga oss internett og sosiale medier.

Byers vekst drives fram av økonomisk aktivitet. Innovasjon og nyskaping skaper nye arbeidsplasser som tiltrekker seg unge mennesker på jakt etter økte muligheter i livet. Bedriftene etablerer seg helst i sentrum eller der mange mennesker kan komme seg innenfor en rimelig pendleravstand. Det er der sannsynligheten for å få tak i arbeidstakere med den kompetansen du er ute etter, er størst.

Dette fører til at verdiskapingen øker med bystørrelse. Økt tilgang på spesialisert kompetanse og økt avkastning av spesialisert kompetanse gir høyere produktivitet i små byer enn i distriktene, og større i store byer enn i små – i gjennomsnitt. Lettere utveksling av idéer og kompetanse forsterker dette, sammen med bedre fungerende markeder som gir god ressursutnyttelse. Vi understreker at det finnes svært mange eksempler på at denne gjennomsnittsbetraktningen ikke stemmer i praksis – i distrikter, små byer og store byer.

Til sammen betyr dette at kjernen i bysentrum i hovedsak brukes av arbeidsintensive bedrifter og kunderettet næringsliv som er de som har høyest betalingsvilje for de mest attraktive arealene. Boligområdene havner utenfor sentrum. Jo større byene er, jo større blir avstanden fra bosted til arbeidsplass. Det skaper behov for transport til og fra, og skaper behov for et transportsystem som kan frakte mange mennesker fra bosted til arbeidssted.

Kompakte byer der mange sysselsatte og innbyggere samles på et begrenset areal, gir betydelige gevinster for kostnadene ved å bygge og drifte byen. Utgifter til teknisk infrastruktur knyttet til vann, avløp og transportsystem og sosial infrastruktur som undervisning, møteplasser og helsevesen kan deles på flere. Kollektivtransporten får et markedsgrunnlag som gir bedre balanse mellom inntekter og utgifter.

Hvordan jobbreisen løses, er det som i praksis avgjør hvor stor en by kan være før køene i rushperioden kan bli. Dersom man baserer seg på at folk skal kjøre bil til jobb, blir byene store i utstrekning, mye penger og areal må brukes på veiinfrastruktur og mye av gevinsten ved tetthet forsvinner.

Satser man i stedet på et kollektivtilbud med høy kapasitet – tog, t-bane, trikk eller bussløsninger i egen trasé – kan man få opp arealeffektiviteten betydelig. Det gjør det mulig å samle flinke folk,

kompetanse og kapital, og dermed legge forholdene til rette for at gode idéer kan fødes, vokse og bli til fremtidens attraktive arbeidsplasser.

Kollektivtilbudet har derfor avgjørende betydning for at byer skal fungere. Dermed blir investeringer i infrastruktur som muliggjør høykapasitets kollektivtrafikk, avgjørende for å utløse samfunnsnyttene som skapes av byer. Denne samfunnsnyttene blir ikke inkludert i samfunnsøkonomiske analyser som ligger til grunn for samfunnets prioritering av investeringer i samferdselssektoren.

4 Byers betydning for verdiskaping

«Det er viktig at (...) utfordringer knyttet til produktivitetsutvikling i byområder får større plass i politikktutformingene.» Produktivitetskommissjonen

Norges avhengighet av solnedgangsnæringen petroleumsutvinning gir oss store utfordringer i perioden verden skal gjøre seg uavhengig av fossile energikilder. Det er grunn til å frykte at effektive internasjonale tiltak for å begrense klimagassutslipp, vil redusere verdien av våre fossile energiressurser vesentlig.

Den utfordringen forsterkes av at vi i samme periode skal tilpasse oss til en vesentlig eldre befolkning. Det betyr at andelen yrkesaktive reduseres, mens andelen som trenger bistand fra omsorgstjenestene øker.

Det betyr at landets verdiskaping sannsynligvis vil reduseres både som følge av reduserte inntekter fra petroleumssektoren, og som følge av at andelen av befolkningen som er yrkesaktive, går ned. Det er derfor behov for at hensynet til produktivitet får større betydning i samfunnets prioritering av ressurser.

I dette kapitlet vil vi se nærmere på om investeringer i jernbane og annen høykapasitets kollektivtransport inn mot de store byene, har en særlig betydning for verdiskaping som ikke inkluderes i vurderingen av samfunnsnytte.

4.1 Verdien av nærhet

Empiriske analyser viser at produktiviteten øker med bystørrelse (NOU 2015:1, kap. 7). Flere forklaringer er lansert for å forklare dette. Duranton og Puga (2014) løfter fram *kobling*, *deling* og *læring*.

- Et større arbeidsmarked antas å gi bedre avkastning av spesialisering. Sannsynligheten for god match mellom arbeidsgiver og en arbeidstaker med spesialistkompetanse, øker med størrelsen på arbeidsmarkedet. Det øker sannsynligheten for at det er lønnsomt for en arbeidstaker å spesialisere seg, og flere vil skaffe seg slik kompetanse. Slike koblingseffekter gjelder på alle nivåer av kompetanse, og vil over tid øke produktiviteten til arbeidsmarkedet.
- En mer generell versjon av forrige poeng er at større markeder fungerer bedre, også for produkter og andre tjenester enn arbeidskraft. Det gir bedre utnyttelse av ressursene og høyere produktivitet.
- Fysiske møter gir bedre forutsetninger for å skape og dele nye idéer, dele kompetanse og utvikle løsninger på gamle og nye problemer på bedre måter. Slik bidrar *læring* til raskere produktivtetsvekst der flere møtes daglig.
- I en by er det flere som *deler* kostnaden ved investeringer. Det gjelder infrastruktur, for eksempel knyttet til kollektivtrafikk, men også andre elementer knyttet til bykvalitet, utdanningsinstitusjoner, spesialisttilbud innenfor handel og tjenester osv. Det betyr at det blir lettere å finansiere slike løft, flere tilbud oppnår lønnsomhet og samfunnsgevinsten øker.

Større byer har ofte en næringsstruktur med høy andel forretningsmessig tjenesteyting, med vekt på bransjer som finans og juridiske tjenester. Også hovedkontorer legges typisk til større byer, ofte til den største byen i markedet de opererer i. Dette er sannsynligvis en vekselvirkning mellom byens attraktivitet, som beskrevet ovenfor, og at det er disse næringene og funksjonene som har høyest

betalingsevne for de mest attraktive næringsseidene. Slik skapes en god sirkel der attraktive områder tiltrekker bedrifter med høy lønnsomhet og produktivitet.

Store byer får også en mangfoldig næringsstruktur som gir motstandskraft mot nedturer i enkeltbransjer. Betydningen av det var synlig i forskjellen på hvordan oljebyene – særlig Stavanger, men også Bergen og Kristiansand – ble rammet av oljeprisnedgangen i 2014-15, mens Oslo-regionen der oljerelatert næringsvirksomhet en vesentlig mindre andel av verdiskapningen, var nesten upåvirket.

Det er viktig å være klar over at det også finnes ulemper ved store byer, særlig knyttet til trengsel og fremkommelighet i transportsystemet. Dersom byen vokser seg større enn transportsystemet tåler, oppstår det forsinkelser som vil redusere funksjonell bystørrelse. Det vil motvirke produktivitetseffekten av byvekst.

Samtidig må det understrekes at verdien av nærhet bare er én av mange faktorer som påvirker en bys attraktivitet som lokaliseringssted for næringsliv. Tilgang til naturressurser, kultur for verdiskaping, kompetansebase og demografisk utvikling er andre forhold som i mange tilfeller kan være viktigere enn størrelse og tetthet.

4.2 Redusert reisetid øker produktivitet

Sammenhengen mellom nærhet og verdiskaping handler om at avstand er en ulempe. Avstand i denne sammenheng er primært tid – det er hvor lang tid du bruker på hverdagsreisen som avgjør om du vurderer om en potensiell arbeidsgiver er innenfor akseptabel pendleavstand.

Empiriske analyser tyder på at i norske byer er akseptabel pendleavstand for de fleste et sted mellom 30 og 45 minutter – lengst i Oslo-området. Mange pendler lenger enn dette, men de utgjør en minoritet.

Tiltak i transportinfrastrukturen bidrar til å redusere reisetiden på den aktuelle strekningen, og øker gjennom dette tettheten i området. Det er grunnen til at vi forventer at et bedre transporttilbud vil øke produktiviteten. Effekten forventes å være størst der mange påvirkes, altså i byregioner.

Effekten er undersøkt empirisk mange steder, også i Norge. Gjennomgående finner man klare positive resultater, men effekten avtar med avstand. Rosenthal og Strange (2004) finner at doubling av bystørrelse gir en produktivitetseffekt på 3 til 8 prosent. Ahfeldt et. al (2015) fant at Berlinmurens fall økte produktiviteten i Berlin vesentlig, med en produktivitetselastisitet på 0,07. Heggedal et.al (2015) oppsummerer sin gjennomgang med at “den empiriske litteraturen (finner) en signifikant positiv elastisitet for produktiviteten med hensyn på populasjonsstørrelse eller populasjonstetthet, og at denne varierer rundt 0,05”.

Norge har en spredt bosetting der vi sammenlignet med land det er naturlig å sammenligne oss med har lav andel av befolkningen i tettsteder, små byer og tettsteder og ganske lav tetthet i byene, også rundt sentrale kollektivknutepunkt. Det gir grunn til å tro at Norge har et betydelig potensial i å ta ut gevinster knyttet til agglomerasjon. Bedre transportsystem bidrar til dette, og baneinvesteringer er sannsynligvis særlig viktig for å knytte omlandet til en større by.

En foreløpig konklusjon er at effekten på produktivitet bør beregnes for transporttiltak i større byregioner, og resultatene av disse beregningene bør inkluderes i den samfunnsøkonomiske analysen.

Verdiskapingspotensialet i en arealpolitikk som legger opp til bedre utnyttelse av areal som har god kollektivdekning, bør også undersøkes nærmere.

4.3 Bane bringer folk til byen

Jernbane og annen høykapasitets kollektivtrafikk er særlig viktige for arbeidsreiser. I rushperioden når veinettet er overbelastet, tilbyr tog og t-bane en jobbreise som er effektiv og rimelig behagelig, også i den mest pressede tidsperioden.

Dette reflekteres i at pendlerne søker seg mot områder med godt kollektivtilbud. I en analyse av potensielle effekter av Ringeriksbanen beregner Multiconsult 2021 at antall arbeidsplasser på Hønefoss om lag ville vært dobbelt så høyt som i dag – en økning på 8000 – med et togtilbud som tilsvarer at Ringeriksbanen hadde vært bygd. Tilsvarende vil antall innbyggere øke med om lag en effekt av tredel, ca 11 500 flere. Av disse vil om lag 2000 pendle ut av Hønefoss.

Samfunnsnytte som følger av endrede anslag på antall innbyggere eller sysselsatte, er eksplisitt unntatt fra effekter som skal inkluderes i en samfunnsøkonomisk analyse. Årsaken til dette er sannsynligvis en kombinasjon av å unngå urealistiske anslag på et samferdselstiltak, samt at man forsøker å unngå dobbelttelling der samme innbygger telles med i (optimistiske) befolkningsanslag for flere prosjekter.

For Ringeriksbanen anslås det at mer realistiske befolkningsanslag leder til 3000 flere daglige reiser. Det øker trafikanntnyttene for reisende og billettinntektene for operatør, i tillegg til å øke restverdien av anlegget, redusere skattekostnad osv. Til sammen anslås det at samfunnsnyttene av Ringeriksbanen øker med 2,6 milliarder kroner.

4.4 Tog forsterker byen som verdiskapingsarena

Samlet vurdering av sammenhengen mellom verdiskaping og tetthet, et godt transportsystems betydning for mulighet til å skape byer med høy tetthet og togets popularitet blant jobbpendlerne, gir grunn til å undersøke om baneinvesteringer har sterkere effekt på produktivitet enn veitiltak. Hypotesen forsterkes av faren for at for at tiltak et sted i veinettet vil øke bilbruken og skape trøbbel andre steder i og nær byene.

Foreløpig er dette et åpent spørsmål, men problemstillingen bør undersøkes nærmere.

5 Effekt på natur og miljø

«Når liane grønt som hagar,
når det lavar av blommar på strå,
og når netter er ljose som dagar,
kan han ingen stad venare sjå.»

Nordmannen, Ivar Aasen

Bedre jernbaneinfrastruktur påvirker natur og miljø på flere måter. Det grunnleggende er at jernbanen er et alternativ til veitrafikk og flytrafikk, både for persontransport og godstransport. I tillegg til effektene for fremkommelighet i veisystemet, reduserer overgang til jernbane mange av miljøproblemene som skapes av store veitrafikk, knyttet til klimagassutslipp, utslipp som skaper lokal luftforurensing, støy og mikroplast.

5.1 Klimautslipp og teknologisk utvikling

Klimagassutslipp skal iht. Finansdepartementets rundskriv *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser*¹ prises tilsvarende kostnaden ved å redusere de aktuelle utslippene.

Transportsektoren er ikke inkludert i EUs kvoteregime. Klimagassutslipp i denne sektoren skal derfor forholde seg til kostnaden ved å redusere innenlandske utslipp. Fram til 2030 forutsettes denne å vokse med opptrappingen av CO₂-avgiften frem mot 2030 som skissert i Klimaplan 2030², dvs. en gradvis økning til et nivå på 2000 kroner per tonn CO₂-ekvivalenter. For utslipp lenger fram i tid skal man benytte IEAs prisbane for en global karbonpris som er tilstrekkelig til å nå klimamålet i Parisavtalen.

Hoveddelen av togtrafikken i Norge i dag er elektrisk drevet og dermed utslippsfri. Det kan argumenteres for at et integrert strømmarked i Europa tilsier at man skal ta hensyn til utslipp i strømproduksjon tilsvarende en europeisk strømmiks. Siden strømproduksjon er del av EUs kvotesystem, er dette utslipp som uansett er håndtert. Det er heller ikke vanlig å inkludere indirekte utslipp fra fossile energikilder i beregninger av klimagassutslipp. Elektriske togreiser regnes derfor som utslippsfrie.

Elektrifisering av kjøretøy reduserer klimaeffekten av overgang til jernbane. Overgangen for personbiler går raskt, og vil sannsynligvis fortsette i høyt tempo. For varebiler er overgangen i gang, men tempo og videre utvikling er uklar. For tyngre kjøretøy er overgangen til nullutslippskjøretøy helt i startgropen. Tempo i overgangen for vare- og nyttetransport antas å være avhengig av at offentlig virkemiddelbruk gjør nullutslippskjøretøy mer lønnsomme enn fossile kjøretøy.

Men jernbanen vil ha en betydelig klimaeffekt også i en fremtid der det ikke er klimautslipp fra kjøring på veiene. I et fremtidig grønt, integrert mobilitetssystem der bedre integrering av kollektivtransport med andre grønne alternativer som gåing, sykling, mikromobilitet og bildeling, gir reiseløsninger som er mer effektive, billigere og mer miljøvennlige enn bilbruk. I dette systemet kan mange i urbane områder klare seg uten egen bil. Det reduserer miljøbelastningen i produksjon av kjøretøy vesentlig.

¹ https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2021.pdf

² <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-13-20202021/id2827405/>

Produksjonen av en personbil av middels størrelse ligger rundt 10 tonn CO₂-ekvivalenter – fossilbiler i underkant, elbiler i overkant.

Energieffektiviteten på godstransporten på bane er også vesentlig bedre enn i veitransporten. I tillegg er det grunn til å tro at det tar noe tid før nullutslippskjøretøyene er konkurransedyktige med fossile kjøretøy på langdistansetrekningene der godstransport med bane har sitt hovedmarked.

I vurderingen av klimaeffekten av baneinvesteringer i byregioner bør det legges vekt på å få fram systemeffekten av bedre togtilbud i forhold til muligheten til å få flere til å velge bort privatbil, og effekten det har på reisemiddelvalg.

Elektrifisering av luftfart vil i overskuelig framtid være avgrenset til små fly over korte distanser. På lengre distanser og med større fly vil eneste tilgjengelige nullutslippsløsning være biodrivstoff eller syntetiske drivstoff basert på karbon fra luft. Førstnevnte begrenses av ressurstilgang, og sistnevnte begrenses av kostnader, og vil ha et svært høyt energiforbruk. Potensialet for klimaeffekten av å erstatte luftfart med jernbane, er derfor stort.

5.2 Lokal forurensning

Overgang til tunge kjøretøy med Euro VI-teknologi og færre dieselmotorer medfører at problemene knyttet til for høye konsentrasjoner av nitrogendioksid i byområder, allerede er sterkt redusert. Det forventes at ytterligere elektrifisering vil løse dette problemet.

For partikler forventes det at økt bilbruk og særlig økt omfang av tungtrafikk kan øke veislitasjen og spredningen av partikler i luft.

Veitrafikk er gjennom dekkslitasje kilden til 40 prosent av all mikroplast i Norge³. Gjennom avrenning fra vei havner plasten i jord og vann.

Både for persontransport og godstransport vil økt markedsandel for tog bidra til å begrense disse miljøproblemene.

5.3 Naturverdier

Jernbane bidrar til mye lavere arealforbruk enn bilbasert transport.

- Jernbanen tar mindre plass enn veier med tilsvarende kapasitet. I en konkret beregning av arealeffektivitet for vei og jernbane i Norge, varierer anslagene mellom om lag 400-1700 personer pr. time pr. kvadratkilometer for jernbane og 250-600 personer pr. time pr. kvadratkilometer for vei⁴. Disse intervallene omfatter to- og firefelts vei og enkeltsporet og dobbelsporet jernbane.
- Togene bruker nesten ikke areal til parkering. I analysen nevnt ovenfor er det regnet på areal til vei og banestrekning. Parkering av biler som ikke er i bruk, er en forutsetning for at et bilbasert transportsystem skal fungere. Hver bil trenger én parkeringsplass ved eierens bolig og én ved

³ https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/avfallstyper/mikroplast/?_t_id=H3WxT3Mwri4O4JvnWyahmg%3d%3d&_t_uuid=hmjl2QHESq6IHDrVUPPTKg&_t_q=mikroplast&_t_tags=language%3ano%2csiteid%3a3fe17408-2bcc-45f8-86af-9820a42b8e53%2candquerymatch&_t_hit.id=Miljodirektoratet_Miljostatus_Features_Subject_Pages_SubjectPage/37091650-adc4-49b5-99b2-7c4b59cc1f18_no&_t_hit.pos=1

⁴ <https://www.jernbanedirektoratet.no/contentassets/f7f8d08e1ebd4be2969e865777ddd08/rapport-arealeffektivitet-i-transportsektoren-20210504-002.pdf>

eierens jobb. I tillegg må det finnes parkering alle steder hvor bilen skal stoppe en viss periode – ved butikker, hytte, serveringssted, tante, skiløypa osv. Togene klarer seg stort sett med en parkeringsplass, og siden antallet er svært begrenset i forhold til antall biler og andre kjøretøy, blir det arealet begrenset. En beregning av arealeffektivitet inkludert parkering ville derfor gi vesentlig mer gunstige tall for jernbane.

- Den viktigste arealeffekten av baneinvesteringer er allikevel effekten på mulig arealutnyttelse sentralt i byene og rundt stasjonene. Togtilbud åpner for mye høyere tetthet i sentrum av byene enn bilbasert transport, og det åpner også for mer effektiv arealbruk i boligområder. Dette sparer mye areal der landbruk og natur i stedet kan fortsette å utvikle seg.

Til sammen betyr dette at en by som baserer seg på togtransport og annen høykapasitets kollektivtransport for arbeidsreiser, vil bruke vesentlig mindre areal enn en by som er bilbasert. Det betyr at man kan spare mye natur og landbruksjord i og rundt byene. Også i transportkorridorene mellom byregionene vil en høyere markedsandel for banetransport, redusere forbruket av natur og landbruksjord.

Naturverdier regnes som ikke-prissatte konsekvenser i samfunnsøkonomiske analyser. Det betyr at det søkes å finne alternative løsninger der særlig verdifulle natur- eller kulturverdier står på spill, for eksempel ved å velge en annen trasé eller gjennomføre avbøtende tiltak. Kostnaden av arealbeslag inngår imidlertid ikke i beregningen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Konsekvensen blir at jernbanens høyere arealeffektivitet i forhold til vei, ikke inkluderes i prioriteringer basert på dette.

5.4 Lokalmiljø

Biltrafikk bidrar til dårligere lokalmiljø i mange lokalsamfunn i hele landet også utover forurensingen av luften. Veier gjennom eller nær tettsteder og boligområder skaper utfordringer knyttet til støy og trafiksikkerhet. Mange steder skaper dette barriereeffekter som gjør det vanskeligere for folk å bevege seg i sitt nærmiljø.

I større tettsteder og byer vil et bilbasert transportsystem kreve at mye av det mest verdifulle arealet settes av til veier og parkering. Det er vanskelig å kombinere med menneskevennlig byutvikling, og går på bekostning av møteplasser, lekeplasser for barn og arealer til ulike aktiviteter. I tillegg er tilstedeværelsen av bilene et problem for kvaliteten på arealer som brukes til andre forhold, med sikkerhet og støy som de største utfordringene.

Med et transportsystem som i stor grad er basert på kollektivtransport med jernbane eller annen høykapasitets kollektivtransport som rygggrad, sykkel og gåing, er det mye lettere å skape et godt lokalmiljø i store og små steder. Dette er selvsagt viktigere jo større byen blir, men effekten er generell.

6 Status for samfunnsøkonomiske beregninger – hva er med, hva er ikke med?

“Cecil Graham: What is a cynic?

Lord Darlington: A man who knows the price of everything, and the value of nothing.

Cecil Graham: And a sentimentalist, my dear Darlington, is a man who sees an absurd value in everything and doesn't know the market price of any single thing.”

Lady Windermere's fan, Oscar Wilde

I dette kapitlet drøfter vi ulike utfordringer i samfunnsøkonomiske analyser og hvilken betydning disse kan ha for analyser av jernbaneinvesteringer. Vi starter med en kort innføring i praksisen for samfunnsøkonomiske analyser, før vi behandler de ulike utfordringene.

6.1 Om dagens praksis

For å kunne drøfte i hvilken grad virkningene over er fanget opp i dagens praksis for samfunnsøkonomiske analyser av transportinvesteringer, kan det være nyttig med en kort innføring i denne praksisen. Med en samfunnsøkonomisk økonomisk analyse mener vi vanligvis en analyse av i hvilken grad et tiltak er samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Denne består ofte av:

1. Prissatte virkninger, altså nytte- og kostnadsvirkninger som er tallfestet i kroner og øre.
2. Ikke-prissatte virkninger, altså virkninger som ikke er tallfestet i kroner og øre

Uavhengig av om virkningene er prissatt eller ikke, skal de være reelle samfunnsøkonomiske virkninger i den forstand at de utgjør et netto bidrag (positivt eller negativt) til vår felles velferd. Det betyr at rene fordelingsvirkninger eller politiske målsettinger ikke uten videre kan omtales som ikke-prissatte virkninger.

Som påpekt i kapittel 2 er den viktigste nyttekomponenten vanligvis tidsgevinsten, eller mer generelt brukernytten til trafikantene. Brukernytten kan bestå av redusert reisetid, økt reisekomfort, reduserte reisekostnader m.m, og inkluderer også nytte knyttet til nyskapt trafikk. Fokuset på brukernytte er kanskje ikke helt intuitivt – beslutningstakerne er ofte mer opptatt av virkningene for samfunns- og næringsliv. Fordi brukernytten er enklere å regne på, bruker vi den likevel som et anslag på de andre virkningene. Den underliggende antakelsen er at dersom andre markeder som produkt- og arbeidsmarkedene er velfungerende («perfekte»), vil nytten i disse markedene fanges opp av brukernytten. For eksempel vil en arbeidstaker ta hensyn til at spart reisetid kan tas ut i form av økt arbeidsinnsats eller mer fritid, og en bedrift vil ta hensyn til at spart transporttid vil gi mer effektiv produksjon. Dersom de andre markedene ikke fungerer perfekt («markedssvikt»), vil brukernytten kunne under- eller overvurdere den samfunnsøkonomiske nytten. Differansen blir ofte omtalt som netto ringvirkninger.

I tillegg til brukernytten og eventuelle ringvirkninger kan et samferdselstiltak også øke eller redusere de negative virkningene fra transport på samfunnet for øvrig, som ulykker, klimagassutslipp, lokale utslipp og støy.

En god samfunnsøkonomisk analyse av et transporttiltak forutsetter en god transportanalyse, noe som for større tiltak blir gjort ved hjelp av en transportmodell. I en såkalt firestegs modell beregner

en effekten av tiltaket både på (1) hvor mye folk reiser, (2) valg av reisemål, (3) valg av reisemåte og (4) valg av reiserute. De reisende har altså flere tilpasningsmuligheter, og dette blir reflektert i brukernytten.

En sentral begrensning i slike analyser (og i transportøkonomifaget mer generelt) er at en vanligvis tar arealbruken for gitt. Det vil si at tiltaket ikke påpeker lokaliseringen av bosted, arbeidsplasser eller næringsliv. En arbeidstaker kan altså i prinsippet ta ut gevinsten av en forbedring i transporttilbudet ved å bytte jobb (valg av reisemål), men ikke ved å endre bosted. Den geografiske fordelingen av arbeidsplasser og næringsliv er også gitt.

En grunnleggende begrensning i de aller fleste samfunnsøkonomiske analyser er ellers at en tar folks ønsker og behov (preferanser) for gitt. Vi går ikke nærmere inn på dette i dette notatet.

6.2 Betydningen av netto ringvirkninger

Som nevnt i forrige delkapittel fanger brukernytten i prinsippet opp mye av nytten for næringslivet og samfunnet for øvrig, men det kan være ytterligere virkninger som ikke fanges opp. I prinsippet kan disse netto ringvirkningene være både positive og negative, men det er gjerne de positive virkningene som får mest oppmerksomhet.

Det finnes en rekke mulige markedssvikter som kan gi opphav til slike virkninger (Wangsness mfl. 2017, Holmen 2021), som for eksempel manglende konkurranse i produkt- og arbeidsmarkedene, vridningseffekter av skatt på arbeidstilbud, friksjoner i arbeidsmarkedet og overføring av kunnskap mellom arbeidstakere og bedrifter i samme område. Forbedringer i transporttilbudet kan bidra til å redusere disse markedssviktene, noe som vil gi positive ringvirkninger.

Holmen (2021) påpeker at flere av disse virkningene kan forventes å være størst i byområder, og kritiserer bruken av netto ringvirkninger som begrunnelse for prosjekter langt utenfor by uten et klart empirisk grunnlag.

En spesiell type ringvirkninger er ringvirkninger i arealmarkedene. Vi kommer tilbake til denne i neste delkapittel. I tillegg kan endringer i arealbruk bidra til å forsterke de andre ringvirkningene.

6.3 Betydningen av endret arealbruk

Som nevnt over tar en i de fleste transportanalyser og samfunnsøkonomiske analyser arealbruken for gitt, både i Norge og andre sammenliknbare land (Wangsness mfl. 2022). Selv om det er enighet om at dette er begrensning, er det ikke så mye litteratur om hvordan det påvirker regnestykkene. Her er det mulig å se for seg flere effekter:

1. En undervurderer økningen i trafikk som følge av tiltaket, og dermed nytten knyttet til økt mobilitet generelt
2. En undervurderer økningen i kø som følge av økt biltrafikk, og overvurderer dermed gevinster knyttet til redusert reisetid for vei-prosjekter i byområder
3. En undervurderer økningen i andre eksterne kostnader som følge av økt biltrafikk for vei-prosjekter, og undervurderer jernbaneprosjekters bidrag til å redusere de samme kostnadene
4. En undervurderer ulike typer ringvirkninger i arealmarkedene

Hvor store disse effektene er i praksis er ikke åpenbart. Det kan for eksempel hende at selv om arealbruksendringer ikke eksplisitt er inkludert, fanger en opp noe av det samme gjennom de andre

etterspørselseffektene. I noen tilfeller vil imidlertid store deler av trafikkgrunnlaget for et prosjekt være knyttet til ny arealutvikling, og dersom en da baserer seg på dagens arealbruk vil en kraftig undervurdere nytten (effekt 1).

Det finnes også noe litteratur som tyder på at en ofte undervurderer den nyskapte trafikken som følge av veiprojekter, noe som kan henge sammen med at en ikke tar hensyn til endret arealbruk (Duranton og Turner 2011, Tennøy mfl. 2019). Særlig i byområder kan det innebære at en overvurderer de positive virkningene (2) og undervurderer de negative virkningene (3). Tilsvarende kan det da være at en undervurderer de positive virkningene knyttet til redusert biltrafikk fra jernbaneprosjekter.

Selv om endringer i arealbruk hadde vært tatt hensyn til i transportanalysene, ville det trolig vært virkninger knyttet til areal som ikke ble opp av brukernytten. Markedssvikter i arealmarkedene kan gi opphav til egne typer ringvirkninger. I de australske retningslinjene for transportplanlegging og samfunnsøkonomiske analyser (ATAP) skiller en mellom (1) verdiøkning på arealet og (2) mer verdifull arealutnyttelse (Wangsness mfl. 2022). Dersom førstnevnte virkning skjer som følge av et transporttiltak, fanges den i prinsippet opp av brukernytten. Sistnevnte virkning gjør imidlertid ikke det, ettersom den skyldes markedssvikter som hindrer en effektiv arealbruk i utgangspunktet. I praksis kan det være vanskelig å skille mellom disse to typene virkninger, men det vil uansett være interessant å gjøre analyser av effekter i arealmarkedene for å få et inntrykk av størrelsesordenen på gevinstene.

En utfordring med å ta hensyn til virkninger på arealbruk er at en også må gjøre antakelser om hvilken arealpolitikk som blir fulgt. Vi kommer tilbake til betydningen av øvrig politikk generelt i kapittel 6.5 og 6.6.

6.4 Betydningen av klima- og miljøvirkninger

Parisavtalen bygger på at land er ansvarlige for de utslippene som skjer innenfor landets grenser. For et samferdselstiltak innebærer det at en skal telle med virkningen på klimagassutslipp både fra anleggsvirksomheten (f.eks. fra maskinene), tap av naturlige karbonlagre (f.eks. myr) og endringene i trafikk som følger av tiltaket. Dette er også reflektert i de norske retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser, men det kan være grunn til å undersøke hvor grundig en regner på dette i praksis.

Når det gjelder virkningene på klimagassutslipp knyttet til trafikk, fører veiprojekter typisk til økte utslipp og jernbaneprosjekter til reduserte utslipp. (Det samme gjelder lokal luftforurensing.) Dette teller imidlertid vanligvis ganske lite i den samfunnsøkonomiske analysen sammenliknet med brukernytten, selv om prisen på utslipp har blitt oppjustert i nyere praksis. Dette er kanskje overraskende for noen, men henger sammen med at samferdselstiltak typisk oppfyller mange andre mål i tillegg til klima. For rene klimatiltak som for eksempel karbonfangst og lagring vil prisen på utslipp typisk være mer avgjørende.

For jernbaneprosjekter henger klimaeffekten også tett sammen med brukernytten. For at et prosjekt skal ha stor positiv klimaeffekt, må det også ha et solid passasjergrunnlag og gi en forbedring i tilbudet som tiltrekker seg nye kunder. Selv om klimaeffekten av prosjektet i seg selv er moderat, kan prosjektet også være en nødvendig del av en samlet politikk for å kutte utslipp. Vi kommer tilbake til dette i kapittel 6.5 og 6.6.

Mens globale og lokale utslipp blir prissatt i den samfunnsøkonomiske analysen, blir tap av naturverdier håndtert som en såkalt ikke-prissatt virkning. I prinsippet skal ikke-prissatte virkninger telle med i beslutningene på lik linje med de prissatte, men i og med at de ikke er prissatt er det ikke åpenbart hvor mye de skal vektlegges. Endringene i praksisen for samfunnsøkonomiske analyser over tid (Halse mfl. 2021) innebærer dessuten at verdsettingen av de prissatte virkningene har økt, noe som kan innebære at en legger mindre vekt på de ikke-prissatte virkningene.

Prissetting av naturverdier både i samfunnsøkonomiske analyser og i form av en naturavgift på utbygging er noe som har vært foreslått flere ganger, og det all grunn til å se nærmere på dette. Dette vil i så fall slå mest negativt ut i regnestykkene for de prosjektene som innebærer størst naturtap, og positivt for eventuelle tiltak som gjør at en sparer natur. Selv om et jernbaneprosjekt i seg selv innebærer tap av natur, kan det være en del av en samlet politikk som sparer naturverdier.

Samferdselsprosjekter i byområder kan ha store virkninger for lokalmiljøet, både positive og negative. Denne typen effekter er også kun behandlet som ikke prissatte virkninger i dag.

6.5 Antakelser om avgifter og øvrig politikk

En samfunnsøkonomisk analyse skal vise gevinsten av et tiltak sammenliknet med en situasjon der tiltaket ikke blir gjennomført. Det betyr for det første at en må ha et referansealternativ som viser hvordan situasjonen ser ut uten tiltaket. For det andre må en, både i referansealternativet og i tiltaksalternativet, gjøre antakelser om andre underliggende faktorer som kan påvirke trafikken og nytten. Dette inkluderer også antakelser om øvrig politikk.

Et sentralt spørsmål er hva en skal anta om avgiftspolitikken, som har stor betydning for etterspørselen etter veitransport og konkurrerende transportformer. I dag har en en ganske restriktiv praksis der en baserer seg på vedtatt politikk. Dette innebærer for eksempel at det ikke kommer nye bruksavgifter på bilbruk, heller ikke nye bompengeprosjekter. Som Halse mfl. (2021) påpeker kan dette være problematisk av følgende grunner.

1. Vedtatt politikk er ikke nødvendigvis det samme som mest sannsynlige politikk
2. Avgiftspolitikken kan avvike fra det som er riktig ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv, noe som kan gi misvisende nytteberegninger

Et eksempel på det siste er at dersom biltrafikk er underpriset, risikerer en å overvurdere nytten av tiltak som øker framkommeligheten for bil, og undervurdere nytten av tiltak som øker framkommeligheten for andre transportformer. Et sentralt eksempel på underprising er mangel på prising av kø i byområder.

Både i Norge og flere andre land tar en hensyn til at teknologisk utvikling innebærer lavere kjørekostnader framover, samtidig som en antar uendret avgiftspolitik. Sverige skiller seg ut ved å anta økt energieffektivitet, men samtidig økte veiavgifter over tid (Wangsness mfl. 2022).

Et beslektet eksempel på øvrig politikk er nullvekstmålet for biltrafikk i byområder knyttet til byvekstavtalene. Dersom dette målet skal tas på alvor, bør det også ligge til grunn i de samfunnsøkonomiske analysene. Det betyr ikke at det enkelte prosjekt nødvendigvis må bidra til nullvekstmålet, men at en både i referanse- og tiltaksalternativet bør legge til grunn at dette målet er oppfylt ved hjelp av avgifter eller andre virkemidler. Dette vil innebære at prosjekter som i liten grad er forenlige med en politikk for nullvekstmålet vil få dårligere lønnsomhet.

6.6 Vurdering av enkelttiltak vs. samlet politikk

Samfunnsøkonomiske analyser kan i prinsippet gjøres av tiltak eller kombinasjoner av tiltak på mange nivåer. I praksis blir det særlig brukt til å analysere store investeringsprosjekter, der en vurderer hvert enkelt prosjekt isolert sett. Spørsmålet er i hvilken grad dette gir et riktig bilde av hva som er lønnsom politikk samlet sett, for transportsystemet eller sammen med tilgrensete politikkområder som arealpolitikk.

I mange tilfeller vil et enkeltprosjekt kunne være en del av en samlet strategi, for eksempel en areal- og transportpolitikk som begrenser bilbruken i et storbyområde. Det kan da tenkes at denne strategien er samfunnsøkonomisk lønnsom totalt sett, men at dette ikke gjenspeiles i resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen av enkeltprosjekter. I praksis har en delvis løst dette ved å regne på større pakker av tiltak, men det er neppe realistisk å inkludere alle de relevante virkemidlene i en slik analyse.

Dette poenget henger delvis sammen med poengene om arealbruk og naturverdier nevnt over. En kan argumentere for at et veiprojekt i en byregion har den ulempen at det øker privatbilismen og dermed utløser mer arealkrevende veibygging på sikt, mens en jernbaneinvestering kan være med på å bidra til en utvikling der en bygger mindre vei og sparer arealer. Hvor langt en skal gå i å inkludere slike virkninger er ikke åpenbart, ettersom det avhenger av hva en antar om politikken som blir ført. Forslaget i forrige delkapittel om å legge til grunn en avgiftspolitik som er i tråd med politiske målsettinger vil trolig bidra til å redusere dette problemet, men det er likevel en begrensning i samfunnsøkonomiske analyser som en bør være oppmerksom på.

7 Oppsummering

Samfunnsøkonomiske analyser benyttes som et faglig verktøy for å synliggjøre virkningene og sammenligne samfunnsnyttene av mulige investeringer. Hensikten er å kunne gi faglige råd om hvilke prosjekter som bør realiseres for å maksimere nytten av samfunnets investeringer. Det forutsetter at metoden for sammenligning gir gode anslag på nytten av investeringen, og at metoden ikke systematisk forskjellsbehandler prosjekter.

I dette notatet peker vi på faktorer som med ganske høy sannsynlighet bidrar til at samfunnsnyttene av baneinvesteringer systematisk undervurderes i forhold til veiinvesteringer. Det har ofte sammenheng med at nytten av høykapasitets kollektivtrafikk i større grad enn veiinvesteringer, tilfaller andre enn de reisende, og med mer kompliserte årsakssammenhenger.

Agglomerasjonseffekter, arealgevinster o.l. er vanskeligere å måle enn tidsgevinsten for bilførere. Effektene er like reelle, men kravet om nøyaktighet i beregningene fører til at de samfunnsøkonomiske analysene inkluderer effekter som er mulige å beregne ganske presist, mens effekter som er vanskeligere å måle blir utelatt.

Siden slike effekter sannsynligvis er størst for baneinvesteringer, kan dette bidra til at de faglige rådene prioriterer veiinvesteringer høyere enn de burde i forhold til baneinvesteringer. Følges rådene, bidrar det til at samfunnets samlede nytte av samferdselsinvesteringer blir lavere enn de kunne vært.

Mens veiprosjekter ofte vil bidra til økt trafikk som krever økt areal til bilformål, dårligere bomiljø og dårligere forutsetning for lønnsom næringsutvikling, gjør gode jernbaneprosjekter byen bedre for beboere, bedrifter og besøkende. Det bør jobbes videre med metoder for å tallfeste disse virkningene med tanke på å inkludere dem i de samfunnsøkonomiske analysene og beslutningsgrunnlaget for øvrig. Dette kan også bidra til bedre prioriteringer av tiltak innenfor samferdselssektoren.

Referanser

- Ahlfeldt, G. M., Redding, S. J., Sturm, D. M., & Wolf, N. (2015). The economics of density: Evidence from the Berlin Wall. *Econometrica*, 83(6), 2127-2189.
- Duranton, G., & Puga, D. (2014). The growth of cities. *Handbook of economic growth*, 2, 781-853.
- Duranton, G., & Turner, M. A. (2011). The fundamental law of road congestion: Evidence from US cities. *American Economic Review*, 101(6), 2616-52.
- Halse, A. H., P. B. Wangsness & H. Minken (2021). *Endringer i beregningsforutsetninger og betydning for samfunnsøkonomisk lønnsomhet i samferdselsprosjekter*. Concept-rapport nr. 66, NTNU
- Heggedal, T. R., Moen, E. R., & Riis, C. (2015). *Agglomerasjonsmodell*. Working paper, Handelshøyskolen BI.
- Holmen, R. B. (2021). *Grunnlaget for ex ante-evalueringer av nettoringvirkninger fra transportinvesteringer i Norge*. Concept temahefte nr. 17, Ex ante akademisk forlag
- Mehammer, B. S., Halseth, A., Sekulic, M. og Salte, M. L. (2021) *Samfunnsnytte av Ringeriksbanen med realistisk markedsgrunnlag*. Rapport, Multiconsult.
- NOU 2015:1. *Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd. Produktivitetskomisjonens første rapport*. Utredning fra et utvalg oppnevnt av Regjeringen Solberg 7. februar 2014.
- Rosenthal, S. S., & Strange, W. C. (2004). Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. I: *Handbook of regional and urban economics* (Vol. 4, pp. 2119-2171). Elsevier.
- Tennøy, A., Tønnesen, A., & Gundersen, F. (2019). Effects of urban road capacity expansion—Experiences from two Norwegian cases. *Transportation research part D: Transport and environment*, 69, 90-106.
- Wangsness, P. B., Holmen, R. B., & Hansen, W. (2022). *Sju lands retningslinjer for samfunnsøkonomisk analyse i transportsektoren innenfor utvalgte temaer*. TØI-rapport, under ferdigstilling.
- Wangsness, P. B., Rødseth, K. L., & Hansen, W. (2017). A review of guidelines for including wider economic impacts in transport appraisal. *Transport reviews*, 37(1), 94-115.