

Bredere økonomiske effekter af transport- investeringer

DEBATOPLÆG
udarbejdet for
Transportministeriet
Maj 2014

Forfattere:

Martin H. Thelle, partner

David Sundén, senior economist

David Nordström, economist

Anders Oskar Kjøller-Hansen, economist

Forord

Transportministeriet har bedt Copenhagen Economics skrive et debatoplæg om, hvordan man kan inddrage *bredere økonomiske effekter* i samfundsøkonomiske analyser af transportinvesteringer. Disse effekter omtales også som *dynamiske effekter* af transportinvesteringer. Vi anvender i denne rapport betegnelsen *bredere økonomiske effekter*, idet de effekter, som normalt ikke opfanges af den traditionelle cost-benefit analyse, både kan være statiske (her-og-nu) og dynamiske (udvikles over tid).

Transportministeriet ønsker med debatoplægget en dialog om:

- Hvordan bredere økonomiske effekter skal defineres?
- Hvilke typer af bredere økonomiske effekter, der er mest relevante ved forskellige typer transportprojekter?
- Hvilke typer transportprojekter, der er særligt relevante ift. bredere økonomiske effekter?
- Hvor store værdier, der er relevante for de enkelte bredere økonomiske effekter for de enkelte typer transportprojekter?

Debatoplægget skal dække et behov blandt myndigheder, interesseorganisationer, forskere og konsulentvirksomheder, der mangler en fælles ramme for, hvordan de bredere økonomiske effekter behandles, og hvordan disse effekter kan kvantificeres og på sigt indgå i samfundsøkonomiske analyser på en konsistent og metodisk korrekt måde. Dette debatoplæg kan danne grundlag for en egentlig vejledning om samfundsøkonomiske effekter ved transportprojekter.

Dette debatoplæg skal således bidrage til:

- Gennemsigtighed i forhold til inddragelse af bredere økonomiske effekter i samfundsøkonomiske analyser af investeringer på transportområdet.
- Retningslinjer for, hvordan og hvornår man kan inddrage dynamiske effekter i samfundsmæssige analyser af konkrete transportprojekter.

Processen omkring udarbejdelsen af dette oplæg har været vigtigt. Vi har inddraget relevante konsulentvirksomheder, brugere, embedsmænd og forskere i processen ved at afholde en workshop i løbet af projektforløbet. Vi er taknemmelige for de input, vi har modtaget. Rapportens indhold udtrykker dog alene forfatternes vurderinger på baggrund af den tilgængelige faglitteratur, egne praktiske erfaringer og disse input.

Indholdsfortegnelse

Forord	1
Sammenfatning	4
1 Hvad er de bredere økonomiske effekter af transportinvesteringer?	7
1.1 Hvad indeholder en traditionel Cost-Benefit Analyse?	7
1.2 Hvilke antagelser gør man i cost-benefit analyser?	9
1.3 Hvor opstår de bredere økonomiske effekter?	10
1.4 Udenlandske erfaringer med opgørelser af bredere økonomiske effekter	13
1.5 Inddragelse af bredere økonomiske effekter i Danmark	14
1.6 Udfordringer forbundet med opgørelsen af bredere økonomiske effekter	15
2 Effekter på vare- og servicemarkeder	17
2.1 Hvor og hvordan opstår effekterne?	17
2.2 Ufuldkommen konkurrence i praksis	19
2.3 Beregninger og størrelse af effekter	22
2.4 Hvornår bør effekterne inkluderes?	25
2.5 Usikkerheder og måleproblemer	25
3 Effekter på arbejdsmarkedet	27
3.1 Hvor og hvordan opstår effekterne på arbejdsmarkedet?	28
3.2 Markedsimperfektioner i praksis	32
3.3 Beregninger og størrelse af effekter	35
3.4 Hvornår bør arbejdsmarkedseffekter inkluderes?	38

3.5	Usikkerheder og måleproblemer	38
4	Effekter gennem agglomeration	40
4.1	Hvor og hvordan opstår agglomerationseffekterne?	40
4.2	Agglomerationseffekter i praksis	42
4.3	Beregninger og størrelse af effekter	45
4.4	Hvornår bør agglomerationseffekter inkluderes?	47
4.5	Usikkerheder og måleproblemer	47
A	Bilag A	48
	Litteraturliste	54

Sammenfatning

Denne rapport viser, at der er betydelige samfundsøkonomiske gevinster ved transportinfrastrukturinvesteringer, som hidtil ikke er blevet opgjort. Det drejer sig om de såkaldte *bredere økonomiske effekter*.

Analyser af engelske transportprojekter viser, at inkludering af de bredere økonomiske effekter forøger de samlede gevinster typisk med cirka 20 procent. Selvom effekternes størrelse varierer fra projekt til projekt, så opstår mellem 2 og 5 procent-point af de yderligere benefits fra forhold på arbejdsmarkedet, ca. 5-10 procent-point af de yderligere benefits fra ufuldkommen konkurrence på vare- og servicemarkeder, mens hovedparten, cirka 10 til 15 procent-point af de bredere effekter som regel stammer fra opgørelse af de såkaldte agglomerationseffekter. I særlige tilfælde er de opgjorte yderligere gevinster på helt op til cirka 50 procent i forhold til de traditionelle gevinster, men effekter af denne størrelse vurderes at være urealistiske.

Rapporten anbefaler derfor, at når samfundsøkonomien i nye transportprojekter skal vurderes, så bør de bredere økonomiske effekter inddrages og kvantificeres. Og det anbefales at rapportere resultater både med og uden de bredere økonomiske effekter. Det anbefales også, at når de bredere økonomiske effekter opgøres, så skal det ske på en tydelig, ensartet og transparent måde, hvor dobbeltregning af gevinster undgås. Rapporten præsenterer en række forslag til, hvordan dette kunne gøres for danske transportprojekter.

Eftersom den nuværende metode til samfundsøkonomisk vurdering af transportinvesteringer ikke systematisk opgør væsentlige effekter uden for transportsektoren, har man undervurderet gevinsterne ved sådanne investeringer. Såfremt de udeladte effekter har en betydelig størrelse, vil udeladelsen medføre et skævt beslutningsgrundlag. I tilfælde, hvor det drejer sig om væsentlige positive effekter, vil det føre til, at der investeres for lidt i transportinfrastruktur, og/eller at prioriteringen imellem investeringsprojekterne bliver skævvredet, fordi væsentlige gevinster er udeladt fra den samfundsøkonomiske vurdering. Og modsat, hvis der udelades væsentlige omkostninger.

Hvorfor opstår de ekstra gevinster?

Mange markeder for varer og tjenesteydelser samt dele af arbejdsmarkedet kan ikke karakteriseres som markeder med fuldkommen konkurrence. Når der er ufuldkommen konkurrence, er der således en række bredere økonomiske effekter, som ikke opfanges af den traditionelle cost-benefit analyse. Disse introduceres kort i det følgende.

Effekter på vare- og servicemarkederne

De fleste markeder er kendetegnet ved en vis grad af ufuldkommen konkurrence, og priserne på de fleste markeder overstiger produktionsomkostningerne – i gennemsnit med 10-30 procent.¹ Trods dette faktum antager de konventionelle cost-benefit analyser, at der er fuldkommen konkurrence på alle markeder, og de opgør forbrugergevinsterne alene i form af besparelser i den generaliserede rejseomkostning. Derved ser man bort fra væ-

¹ Produktivitetskommissionen (2013).

sentlige samfundsøkonomiske gevinster fra transportprojekterne, fordi man ser bort fra de gevinster, som opstår på andre markeder, når transportomkostningerne falder.

I dag medregnes virksomhedernes gevinster i form af reduceret rejsetid og kørselsomkostninger mv. Men værdien for samfundet er virksomhedernes output. Forskellen mellem værdien af input og output er en yderligere samfundsøkonomisk gevinst, og der findes relativt pragmatiske måder at medregne disse gevinster ved transportprojekter. Dette er beskrevet i rapportens kapitel 2.

Effekter på arbejdsmarkedet

Som tilfældet er på vare- og servicemarkederne, kan der på arbejdsmarkedet, grundet skat på arbejdsindkomst og anden regulering, være tale om ufuldkommen konkurrence.

Transportministeriets manual for samfundsøkonomiske vurderinger inddrager allerede effekter af skattekillen på arbejdsmarkedet på omkostningssiden, hvor skattekillen medfører et forvriddningstab, når udgiften til finansiering af infrastrukturen skal opkræves i skatter. Det nye, der inddrages i Transportministeriets manual, er, at transportomkostninger for pendlere og erhvervsrejsende har samme forvridende effekt på arbejdsudbuddet som skatter, og derfor tillægges der en arbejdsudbudsgevinst, når transportomkostningerne reduceres.²

Det skyldes, at lavere pendlingsomkostninger vil øge incitamentet til at søge et arbejde, fordi den indtægt, man har tilbage, når skat og transport er betalt, vil være større. Dermed øges arbejdsudbuddet, hvilket har yderligere samfundsmæssige gevinster, som fanges i den udvidede cost-benefit analyse ved en såkaldt arbejdsudbudsgevinst.

Det kan både ske ved, at nye personer indtræder på arbejdsmarkedet, og det kan ske ved at dem, der er i beskæftigelse, øger deres arbejdstid. Selvom forandringerne for den enkelte kan være ganske små, så kan det samlet set have en målbar effekt. Når arbejdsudbuddet øges, er der velfærdsmæssige gevinster. Dette behandles yderligere i kapitel 3.

Effekter som følge af øget samlokalisering (agglomeration)

Øget samlokalisering af virksomheder og borgere kaldes agglomeration. Erfaringer og beregninger fra engelske transportprojekter viser, at agglomerationseffekterne udgør den største del af de samlede bredere økonomiske effekter. Når virksomheder, ansatte og kunder lokaliserer sig nær hinanden, opstår der produktivitetseffekter, der ikke ville opstå uden samlokalisering. Disse kaldes agglomerationseffekter.

Agglomerationseffekterne opstår blandt andet på grund af øget videndeling, bedre matching på arbejdsmarkedet og bedre adgang til specialiserede underleverandører. Øget samlokalisering fører således til øget produktivitet, og øget produktivitet fører over tid til øgede skatteindtægter, hvilke igen giver flere midler til blandt andet at investere i infrastruktur.

² Se Transportministeriet (2014), 'Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet'.

Større transportprojekter kan have samme effekt som øget samlokalisering, fordi investeringen forkorter rejsetiden (effektive afstand) mellem virksomheder, mellem virksomheder og deres ansatte samt mellem virksomheder og deres kunder/samarbejdspartnere.

Eftersom øget samlokalisering (agglomeration) forøger produktiviteten for de virksomheder, der er lokaliseret i det pågældende bycenter, så vil transportinfrastrukturinvesteringer bidrage til bredere økonomiske gevinster, som ellers ikke ville have indfundet sig i samme omfang. Dette behandles yderligere i kapitel 4.

Kapitel 1

Hvad er de bredere økonomiske effekter af transportinvesteringer?

Der foretages samfundsøkonomiske analyser af alle større investeringer på transportområdet. I den samfundsøkonomiske analyse vurderes samfundets fordele og ulemper ved den pågældende transportinvestering. Det kan fx være anlæg af en ny motorvej eller en udbygning af en jernbanestrækning. Den samfundsøkonomiske analyse belyser, hvordan der kan prioriteres mellem forskellige projekter og løsningsforslag, så samfundets ressourcer anvendes bedst muligt.

Den samfundsøkonomiske analyse har til formål at give en systematisk vurdering af omkostninger og gevinster ved projekter og forslag. Denne systematiske vurdering kan danne grundlag for en hensigtsmæssig prioritering af samfundets økonomiske ressourcer. Såfremt der udelades effekter af en betydelig størrelse, så giver det et skævt beslutningsgrundlag.

Transportprojekter har både direkte og indirekte effekter (såkaldte eksternaliteter), og mange af disse effekter opfanges af den traditionelle cost-benefit analyse. De traditionelle cost-benefit analyser bygger dog på visse antagelser, som ikke altid er opfyldt, og det betyder, at visse samfundsmæssige gevinster og omkostninger ikke opgøres i den traditionelle cost-benefit analyse. De effekter, vi behandler i dette diskussionsoplæg, benævnes 'bredere økonomiske effekter'.

1.1 Hvad indeholder en traditionel cost-benefit analyse?

Cost-benefit analyser er baseret på en antagelse om, at effekterne af det analyserede projekt spredt sig gennem økonomien, og at der er fuldkommen konkurrence på både arbejdsmarked og på markederne for varer og tjenesteydelser.

Disse antagelser er dog sjældent opfyldt i praksis, hvilket betyder, at de faktiske samlede effekter ved et projekt ikke er overensstemmende med gevinsterne i den traditionelle cost-benefit analyse. Det vil sige, at projekter kan have bredere økonomiske effekter, der ligger udover de effekter, der tages højde for i en traditionel cost-benefit analyse.

Inden vi beskriver de bredere økonomiske effekter, vil vi kort opsummere hvilke effekter, der opgøres i de traditionelle cost-benefit analyser.

Transportprojekter har en række *direkte* økonomiske effekter, der inkluderes i traditionelle cost-benefit analyser i form af:

- **Direkte omkostningsbesparelser:** Ændringer i kørselsomkostninger som fx brændstof, afgifter, billetudgifter mv.

- **Tidsbesparelser:** Ændringer i antal timer opgjort på rejsetidselementer og rejseformål i alle rejsekombinationer opgjort ved betalingsviljen³ for de forskellige rejsetidselementer (rejsetid, ventetid mv.) og rejseformål (erhvervskørsel, bolig-arbejde og andet).
- **Interne sundhedsgevinster ved cykling:** Omfatter den sundhedsgevinst, der tilfalder den enkelte cyklist i form af forbedret helbred og forlænget levetid.

Disse direkte gevinster tilfalder i nogle tilfælde de rejsende (fx fritidsrejser eller togpendlere) og nogle tilfælde helt eller delvist arbejdsgiveren (fx billisten på vej til møde) eller transportøren i tilfælde af godstransport (fx vognmanden, der kører eller ejer lastbilen).

Cost-benefit analyser inkluderer også effekter uden for transportsektoren, og her inddrages følgende eksterne omkostninger:

- Luftforurening (NO_x, HC, SO₂, CO og PM_{2,5})
- Klimapåvirkning (CO₂)
- Støj
- Uheld
- Eksterne sundhedsgevinster ved cykling

En udbygning af en vejstrækning eller et forbedret serviceniveau på banenettet vil typisk medføre en forøgelse af luftforureningen og klimapåvirkningen, mens der kan ske en reduktion i antallet af uheld og i trængslen. Der er således både positive og negative eksterne effekter med i den samfundsøkonomiske analyse.

Visse effekter uden for transportsektoren har man dog ikke hidtil opgjort i den samfundsøkonomiske vurdering af transportinvesteringer.⁴ Såfremt de udeladte effekter har en betydelig størrelse, så vil udeladelsen medføre et skævt beslutningsgrundlag. I tilfælde, hvor det drejer sig om væsentlige positive effekter, vil det føre til, at der investeres for lidt i transportinfrastruktur, og/eller at prioriteringen imellem investeringsprojekterne bliver skævvredet, fordi væsentlige gevinster er udeladt fra den samfundsøkonomiske vurdering. Og modsat, hvis der udelades væsentlige omkostninger.

Analyser af engelske transportprojekter viser, at inkludering af de bredere økonomiske effekter forøger de samlede gevinster typisk med 20-30 procent. I særlige tilfælde er der opgjort yderligere gevinster, der er væsentlig større. Disse meget høje effekter er dog efterfølgende blevet udfordret, og der er konsensus om, at effekterne typisk er omkring 20-30 procent af de direkte gevinster. Hovedparten af effekten stammer fra såkaldte agglomerationseffekter, jf. boks 1.

³ Ved erhvervsrejser er det lønningerne, der danner grundlag for tidsværdien.

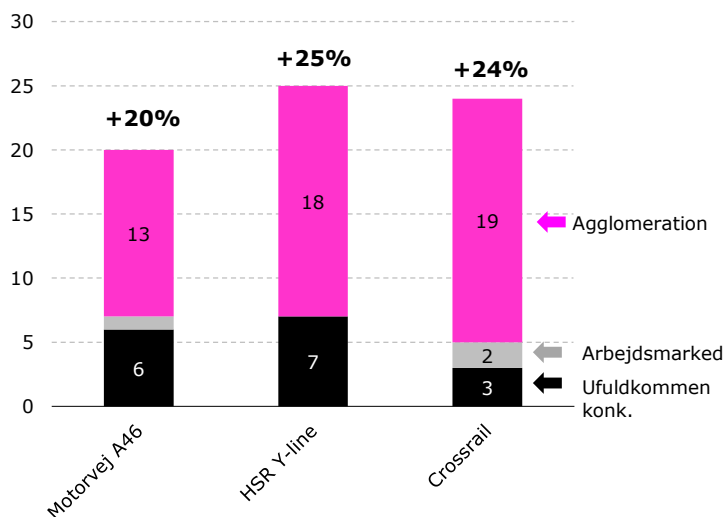
⁴ På det seneste har man i samfundsøkonomiske analyser indarbejdet en arbejdsudbudsgevinst opgjort som 20 procent af de samlede brugergevinster og gener i anlægsfasen for bolig-arbejde- og erhvervskørselsrejsende. Dette behandles nærmere i kapitel 3 om effekter på arbejdsmarkedet.

Boks 1 Betydelige ekstra gevinster i engelske transportprojekter

Motorvejsprojektet A46 i Storbritannien er en forbedring af en ca. 12 km lang forbindelsesmotorvej i midt-England mellem to mellemstore byer nordøst for Nottingham. Opgørelsen af de bredere økonomiske effekter af projektet viste et tillæg på 6 procent som følge af inddragelsen af ufuldkommen konkurrence, 1 procent sfa. gevinster på arbejdsmarkedet og 13 procent sfa. agglomerationsfordele. I alt opgjordes yderligere gevinster på **20 procent oveni de konventionelle gevinster** fra cost-benefit analysen.

Højhastighedsbanen **HSR Y-line** er et projekt, der forbinder London med hhv. Manchester og Leeds. Opgørelsen af de bredere økonomiske effekter af projektet viste et tillæg på 7 procent sfa. inddragelsen af ufuldkommen konkurrence og 18 procent sfa. agglomerationsfordele. Man fandt ingen arbejdsmarkedseffekter. I alt opgjordes yderligere gevinster på **25 procent oveni de konventionelle gevinster** fra cost-benefit analysen.

Crossrail er et projekt om en ny jernbane på tværs af London (øst-vest), som især vil forbedre pendlingstrafikken. Opgørelsen af de bredere økonomiske effekter af projektet viste et tillæg på 3 procent som følge af inddragelsen af ufuldkommen konkurrence, 2 procent sfa. gevinster på arbejdsmarkedet og 19 procent som følge af agglomerationsfordele. I alt opgjordes yderligere gevinster på **24 procent oveni de konventionelle gevinster** fra cost-benefit analysen. Tidligere tal, som senere er blevet tilbagevist, angav betydeligt større effekter.



Note: Opgørelserne viser den procentvise ekstra gevinst, som de bredere økonomiske effekter udgør i forhold til de traditionelle gevinster fra cost-benefit analysen.

Kilde: Copenhagen Economics pba. Crossrail (2007), HS2 (2013) og Graham (2014).

1.2 Hvilke antagelser gør man i cost-benefit analyser?

Når man i de traditionelle cost-benefit analyser alene vurderer de direkte gevinster for trafikanterne (direkte omkostningsbesparelser, tidsbesparelser og eventuel interne sund-

hedsgevinster ved cykling) ved det pågældende transportprojekt, så bygger det på en antagelse om, at de gevinster, der realiseres i transportsektoren, fuldt ud afspejler de samlede gevinster i hele økonomien. Dette forudsætter imidlertid, at de øvrige markeder i økonomien er kendetegnet ved *fuldkommen konkurrence* (også kaldet perfekt konkurrence), jf. boks 2.

Boks 2 Antagelserne om fuldkommen konkurrence

Et *varemarked* med fuldkommen konkurrence defineres som et marked, hvor der er mange købere, der er villige til at købe produktet til en bestemt pris og mange sælgere, der er villige til at sælge produktet til en bestemt pris.

Produkterne er meget ens, der er lave indgangsbarrierer for nye virksomheder, og det er nemt at trække sig ud af markedet igen.

Der er fuld information for både købere og sælgere om alle priser og præferencer, og virksomheder maksimerer deres profit, hvilket sker, når de sælger deres produkter i de mængder, hvor prisen modsvarer deres marginalomkostninger.

Under disse forudsætninger kan der siges at være 'fuldkommen konkurrence', og markedsprisen for produktet modsvarer marginalomkostningen ved at producere produktet. Tilsvarende gælder for *serviceydelser*.

Et *arbejdsmarked* med fuldkommen konkurrence defineres ligeledes ved, at der er mange arbejdstagere, der er villige til at arbejde for en given løn og mange arbejdsgivere, der er villige til at ansætte til en given løn. Arbejdstagerne skal være meget ens, og der skal ikke være store hindringer for at indtræde på arbejdsmarkedet eller trække sig tilbage. Der skal desuden være fuld information for alle – både arbejdstagere og arbejdsgivere. Under disse forudsætninger vil lønnen afspejle marginalproduktiviteten af den enkelte arbejdstager.

Hvis alle markeder i økonomien (varer, tjenesteydelser og arbejdsmarkedet) kan siges at fungere under fuldkommen konkurrence, så opfanger den traditionelle cost-benefit analyse fuldt ud de samlede økonomiske gevinster ved projektet. Men disse antagelser om markeder med fuldkommen konkurrence er sjældent opfyldt i praksis, hvilket betyder, at der opstår bredere økonomiske effekter, fordi transportinfrastruktur medfører yderligere gevinster i økonomien, som ikke opfanges af den traditionelle cost-benefit analyse.

1.3 Hvor opstår de bredere økonomiske effekter?

Mange markeder for varer og tjenesteydelser og dele af arbejdsmarkedet kan ikke karakteriseres som markeder med fuldkommen konkurrence. Når der er ufuldkommen konkurrence, er der således en række bredere økonomiske effekter, som ikke opfanges af den traditionelle cost-benefit analyser.⁵ Disse introduceres kort i det følgende.

⁵ I danske cost-benefit analyser på transportområdet inddrages der allerede en arbejdsudbudseffekt, som reflekterer effekten af skatten på arbejdsindkomst. Se Transportministeriet (2014), 'Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet'.

Effekter på vare- og servicemarkederne

De fleste markeder er kendetegnet ved en vis grad af ufuldkommen konkurrence, og priserne på de fleste markeder overstiger produktionsomkostningerne – i gennemsnit med 10-30 procent.⁶ Trods dette faktum antager de konventionelle cost-benefit analyser, at der er fuldkommen konkurrence på alle markeder, og opgør forbrugergevinsterne alene i form af besparelser i den generaliserede rejseomkostning.⁷ Derved ser man bort fra væsentlige samfundsøkonomiske gevinster fra transportprojekterne, fordi man ser bort fra de gevinster, som opstår på andre markeder, når transportomkostningerne falder.

Ufuldkommen konkurrence giver ekstra gevinster. Omfanget afhænger af størrelsen på pris-omkostningsmarginen⁸ og af, hvor kraftigt forbrugerne responderer på prisændringer. Hvis transportprojektet medfører prisændringer på markeder med ufuldkommen konkurrence, kan der være tale om et større eller mindre tillæg i form af bredere økonomiske effekter.

I dag medregnes virksomhedernes gevinster i form af reduceret rejsetid og kørselsomkostninger mv. Men værdien for samfundet er virksomhedernes output. Forskellen mellem værdien af input og output er en yderligere samfundsøkonomisk gevinst, og der findes relativt pragmatiske måder at medregne disse gevinster ved transportprojekter. Dette er beskrevet i rapportens kapitel 2.

Effekter på arbejdsmarkedet

Som tilfældet er på vare- og servicemarkederne, kan der på arbejdsmarkedet, grundet beskatning af arbejdsindkomst og anden regulering, være tale om ufuldkommen konkurrence.

Der findes også andre forhold på arbejdsmarkedet, som gør, at antagelser om fuldkommen konkurrence ikke holder. Hvis for eksempel visse arbejdstagere opnår en høj grad af forhandlingsstyrke som følge af organisering i fagforeninger, hvilket øger lønningerne til et højere niveau end det, der ville indfinde sig uden fagforeninger. Der er også såkaldte matching problemer på arbejdsmarkedet, som betyder, at der er store søgeomkostninger for både arbejdstagere og arbejdsgivere. Dette giver anledning til markedsimperfektioner sammenlignet med antagelserne om fuldkommen konkurrence.

Transportministeriets manual for samfundsøkonomiske vurderinger inddrager allerede effekter af skattekillen på arbejdsmarkedet på omkostningssiden, hvor skattekillen medfører et forvriddningstab, når udgiften til finansiering af infrastrukturen skal opkræves i skatter. Det nye, der inddrages i Transportministeriets manual, er, at transportomkostninger for pendlere og erhvervsrejsende har samme forvriddende effekt på arbejdsudbudet som skatter, og derfor tillægges der en arbejdsudbudsgevinst, når transportomkostningerne reduceres.⁹ Det skyldes, at lavere pendlingsomkostninger vil øge incitamentet til

⁶ Se fx Produktivitetskommissionen (2013).

⁷ Består af direkte omkostninger, tidsomkostninger og eventuelle interne sundhedsgevinster ved cykling.

⁸ Pris-omkostningsmarginen er forskellen mellem prisen (p) og marginalomkostningen (mc) sat i forhold til prisen, dvs. pris-omkostningsmargin = $(p - mc) / p$. I tilfælde af fuldkommen konkurrence er prisen lig marginalomkostningen ($p = mc$), og pris-omkostningsmargin er dermed nul i fuldkommen konkurrence. Pris-omkostningsmargin anvendes ofte som et udtryk for graden af markedsmagt.

⁹ Se Transportministeriet (2014), 'Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet'.

at søge et arbejde, fordi den indtægt, man har tilbage, når skat og transport er betalt, vil være større. Dermed øges arbejdsudbuddet, hvilket har yderligere samfundsmæssige gevinster, som fanges i den udvidede cost-benefit analyse ved en såkaldt arbejdsudbudsfaktor.

Det kan både ske ved, at nye personer indtræder på arbejdsmarkedet, og det kan ske ved at dem, der er i beskæftigelse, øger deres arbejdstid. Selvom forandringerne for den enkelte kan være ganske små, så kan det samlet set have en målbar effekt. Når arbejdsudbuddet øges, er der velfærdsmæssige gevinster. Dette behandles yderligere i kapitel 3.

Effekter som følge øget samlokalisering (agglomeration)

Øget samlokalisering af virksomheder og borgere kaldes agglomeration. Når virksomheder, ansatte og kunder lokaliserer sig nær hinanden, opstår der produktivitetseffekter, som ikke ville opstå uden samlokalisering. Disse kaldes agglomerationseffekter.

Agglomerationseffekterne opstår blandt andet på grund af øget videndeling, bedre matching på arbejdsmarkedet og bedre adgang til specialiserede underleverandører. Øget samlokalisering fører således til øget produktivitet, og øget produktivitet fører over tid til øgede skatteindtægter, hvilke igen giver flere midler til blandt andet at investere i infrastruktur.

Større transportprojekter kan have samme effekt som øget samlokalisering, fordi investeringen forkorter rejsetiden (den effektive afstand) mellem virksomheder, mellem virksomheder og deres ansatte samt mellem virksomheder og deres kunder/samarbejdspartnere. Øget samlokalisering kan desuden virke selvforstærkende og give yderligere stordriftsfordele inden for transportområdet, fordi øget samlokalisering kan gøre det muligt at investere i yderligere transportinfrastruktur (fx metroen i København), idet der er flere om at dele den faste udgift. Der kan således opstå en selvforstærkende effekt.¹⁰

Visse større transportprojekter kan også føre til øget samlokalisering af virksomheder og beskæftigede i et eksisterende bycenter. For eksempel kan investeringen i en metro til Københavns Lufthavn forøge hovedstadens attraktivitet som lokalitet for videnintensive virksomheder, og en forøget koncentration af sådanne virksomheder kan medføre positive samlokaliseringseffekter. Et andet eksempel er Storebæltsforbindelsen. Store infrastrukturprojekter mellem regioner eller landsdele kan føre til omlokaliseringer af virksomheder og til ændrede flyttemønstre. For eksempel når bedre transportforbindelser betyder, at virksomheder omorganiserer sine lagre eller flytter sit kontor, fabrik eller andre anlæg. Sådanne omlokaliseringer kan føre til yderligere koncentration af virksomheder og befolkning i de etablerede bycentre eller til en spredning af virksomheder og befolkning væk fra de etablerede bycentre.

Eftersom øget samlokalisering (agglomeration) forøger produktiviteten for de virksomheder, der er lokaliseret i det pågældende bycenter, så har transportinfrastrukturen bidraget

¹⁰ Se fx Krugman, P. (1994), 'Urban Concentration: The Role of Increasing Returns and Transport Costs', *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economic*.

til bredere økonomiske gevinster, som ellers ikke ville have indfundet sig i samme omfang.

Det vigtigt at nævne, at effekterne af ændrede virksomhedslokaliseringer og ændrede bosætningsmønstre kan gå begge veje, og det er ikke entydigt, at mere transportinfrastruktur automatisk fører til højere samlokalisering. Det afhænger af det konkrete projekt og den konkrete geografi. Dette behandles yderligere i kapitel 4.

1.4 Udenlandske erfaringer med opgørelser af bredere økonomiske effekter

Ser man på vores nordeuropæiske nabolande, så er man især i England nået langt i forhold til at konkretisere og operationalisere metoder og vejledninger til hvordan sådanne bredere økonomiske effekter af infrastrukturinvesteringer indarbejdes i den samfundsøkonomiske vurdering af transportinvesteringer.

I Sverige har Trafikverket og Banverket inkluderet visse bredere økonomiske effekter i vurderingen af infrastrukturprojekter, men opgørelsen er ikke obligatorisk, og der er ikke udarbejdet deciderede vejledninger på området. Emnet har været debatteret en del, og der er ikke opnået konsensus om, hvordan bredere økonomiske effekter skal indarbejdes i vurderingen af transportinvesteringer.¹¹ Tilgangen bygger dog på samme tankegang som præsenteres i denne rapport og handler om at indarbejde effekterne af ufuldkommen konkurrence i vurderingerne. For eksempel har man inkluderet en vurdering af bredere økonomiske effekter i modellerne SAMLOK og SAMPERS i Sverige.

Det er vores vurdering, at man i England er nået længst med en systematisk tilgang til inddragelsen af bredere økonomiske effekter. Gennemgangen i denne rapport tager derfor udgangspunkt i de engelske erfaringer og anbefalinger.

Den engelske tilgang tog fart for ca. 15 år siden. I SACTRA rapporten (1999) blev det vist, at ufuldkommen konkurrence medfører, at de gængse samfundsøkonomiske vurderinger af transportprojekter ikke korrekt opgør alle omkostninger og nyttevirkninger ved projekterne.

Dette argument blev bragt videre i det såkaldte 'Eddington Transport Study' (2006), som slog fast, at de udeladte bredere økonomiske effekter var af betydelig størrelse.

Anbefalingerne fra Eddington-rapporten om at inddrage bredere økonomiske effekter blev fulgt op, da man kort tid efter vurderede samfundsøkonomien i det store investeringsprojekt om en regional pendlerjernbane på tværs af London (øst-vest) i det såkaldte *Crossrail* projekt. I rapporten 'The Economic Benefits of Crossrail' (2007) blev de bredere økonomiske effekter forsøgt medtaget, og analysen viste betydelige yderligere gevinster i forhold til den traditionelle analyse.

For at operationalisere og udbrede en konsistent og ensartet tilgang i opgørelsen af de bredere økonomiske effekter udsendte det engelske transportministerium, Department

¹¹ Baseret på telefoninterview med svenske transporteksperter, juni 2013.

for Transport, i 2009 et udkast til en vejledning til, hvordan ministeriet ville anbefale at medtage dynamiske effekter.

Udkastet til vejledningen blev fulgt op af en række analyser af de udvalgte elementer i den anbefalede tilgang, hvilket blandt andet omfattede en evaluering af produktivitetseffekterne af vejinfrastrukturprojekter i rapporten 'Productivity Impacts of Road Transport Schemes' (2010), som undersøgte effekter og metoder.

Endelig blev den samlede og opdaterede vejledning i, hvordan bredere økonomiske effekter anvendes, formidlet og dokumenteret i form af Department for Transport's vejledning (januar 2014).

Efter vores vurdering udgør den engelske vejledning, inkl. dens bilag og baggrundsrapporter, det mest omfattende og gennemarbejdede materiale på området. Derfor er dette materiale et naturligt udgangspunkt for arbejdet med at inddrage bredere økonomiske effekter i vurderingen af danske infrastrukturprojekter.

1.5 Inddragelse af bredere økonomiske effekter i Danmark

Når man skal vurdere samfundsøkonomien i nye transportprojekter, bør de bredere økonomiske effekter inddrages og kvantificeres. I denne rapport præsenterer vi, hvordan dette kunne gøres for danske transportprojekter, såfremt man ønsker at lægge sig op ad internationale erfaringer og primært den britiske tilgang. Det skal dog understreges, at der findes flere tilgange, som alle kan have deres berettigelse.

Den tilgang, der præsenteres her, er tilstræbt at være internt konsistent, så dobbeltregning af effekter undgås både blandt de nye elementer, der kunne tilføjes, og ift. de elementer, der allerede indgår i Transportministeriets nuværende manual. Desuden er det tilstræbt, at tilgangen skal være praktisk anvendelig på tværs af mange forskellige typer tiltag på transportområdet.

De danske vejledninger om samfundsøkonomiske analyser af transportinfrastrukturprojekter har med undtagelse af arbejdsmarkedet hidtil ikke omfattet en vejledning i inddragelse af de bredere økonomiske effekter. Og oftest er de bredere økonomiske effekter kun beskrevet verbalt, men udeladt af selve cost-benefit beregningerne med henvisning til at effekterne ikke kan kvantificeres.

Der er dog undtagelser, som viser eksempler på, at disse effekter har været opgjort for danske projekter. Det gælder for eksempel for Femern-bælt forbindelsen¹², for Metrocityring¹³ og for en række vejprojekter i forhold til arbejdstidseffekter.¹⁴

Der har samtidig været en stigende interesse for et mere fuldstændigt grundlag til vurdering af de samlede samfundsøkonomiske effekter af transportprojekter, og der er et ønske

¹² Se Copenhagen Economics (2004).

¹³ Se Incentive Partners (2012).

¹⁴ Se Copenhagen Economics (2011).

om at inddrage et mere retvisende billede af de samfundsøkonomiske omkostninger og gevinster ved transportinvesteringer i Danmark.

For at understøtte de relevante aktører i inddragelsen af de bredere økonomiske effekter foreslår vi i denne rapport, på linje med den britiske tilgang, at inddrage tre typer af bredere økonomiske effekter i vurderingen af transportprojekter:

Effekt 1: Ufuldkommen konkurrence på markedet for varer og serviceydelser (se kapitel 2)

Effekt 2: Ufuldkommen konkurrence på arbejdsmarkedet (se kapitel 3)

Effekt 3: Agglomerationseffekter (se kapitel 4)

I denne rapport undersøger vi de tre typer af bredere økonomiske effekter og vurderer:

- Hvor og hvordan effekterne opstår
- Markedsimperfektioner i praksis
- Beregninger og størrelsen af effekter
- Hvornår effekterne bør inkluderes
- Usikkerheder og måleproblemer

1.6 Udfordringer forbundet med opgørelsen af bredere økonomiske effekter

Det er ikke uden udfordring at opgøre de bredere økonomiske effekter af transportinvesteringer. OECD/ITF Roundtable, bestående af internationale transportøkonomer og andre eksperter, har påpeget en række opmærksomhedspunkter i forhold til at vurdere de bredere økonomiske effekter i transportprojekter. Disse punkter omfatter blandt andet:

- Hvorvidt forståelsen af bredere økonomiske effekter er god nok til, at der kan etableres en standardtilgang til at vurdere effekterne.
- Begrænsning i datatilgængelighed og datakvalitet.
- Ufuldstændig forståelse af de kausale sammenhænge, fordi investeringer i infrastruktur medfører økonomisk vækst, og områder med høj økonomisk vækst samtidig investerer mere i infrastruktur.
- De økonometriske metoders evne til at sondre mellem de forskellige effekter på grund af kausalitetsproblemer.

Der findes kun få undersøgelser af de faktiske bredere økonomiske effekter, efter projekterne er gennemført. De teoretiske argumenter for inddragelse af bredere effekter er velaccepterede, men ikke desto mindre udtrykkes der en vis skepsis over for styrken af de empiriske parametre, som af gode grunde må anvendes, selvom de er usikre, for at kunne estimere størrelsen af de bredere økonomiske effekter. Der er foretaget en række mikro-baserede studier, som påviser betydelige bredere økonomiske effekter, men resultaterne

er til en vis grad afhængig af konteksten, hvilket giver en usikkerhed om, hvorvidt resultaterne kan oversættes på tværs af studier og lande.¹⁵

Derudover er det en udfordring, at visse af de bredere økonomiske effekter opstår som følge af ganske komplekse sammenhænge (som fx dynamikken bag virksomhedslokaliseringer). Derfor vil kvantificeringer af de bredere økonomiske effekter af transportprojekter nødvendigvis være tidskrævende og kræve anvendelse af avancerede økonomiske og geografiske modeller. Selvom der for nogle typer af effekter kan anvendes generelle 'tommefingerregler' og faste multiplikatorer (fx for at opfange ufuldkommen konkurrence på varemarkederne eller arbejdsmarkedet), så er der andre effekter, hvor det er svære eller umuligt at benytte generelle 'tommefingerregler' eller faste multiplikatorer.

¹⁵ Se fx Lakshmanan, T. R. (2007), 'The Wider Economic Benefits of Transportation: An Overview', OECD/JTR Discussion Paper No. 2007-8, eller Vickerman, R. (2011), 'Myth and reality in the search for the wider benefits of transport', TSU Seminar, Oxford, 23 February 2011.

Kapitel 2

Effekter på vare- og servicemarkeder

Transportinvesteringer betyder lavere transportomkostninger og kortere transporttider. Det giver gevinster for transportører af varer og påvirker dermed de vareproducerende erhverv samt de erhverv, der transporterer, opbevarer og sælger varer. Ligeledes påvirkes serviceerhvervene, fordi disse erhverv er påvirkede af vilkårene for persontransport.

Konventionelle cost-benefit analyser antager som nævnt, at der er *fuldkommen konkurrence* på markederne for varer og serviceydelser. Hvis det var tilfældet, ville gevinsterne fra transportinvesteringen fuldt ud afspejles af de reducerede transportomkostninger.

Men der er som oftest tale om *ufuldkommen konkurrence* på markederne for varer og serviceydelser, eftersom priserne oftest overstiger marginalomkostningerne.¹⁶

Således bør de bredere økonomiske effekter som følge af ufuldkommen konkurrence på vare- og servicemarkederne inkluderes i den samfundsøkonomiske vurdering af transportprojekter, hvis der er grundlag for at sige, at markeder med ufuldkommen konkurrence (dvs. med høje pris-omkostningsmarginer) påvirkes af projektet.

Det er dog særdeles vigtigt i vurderingen af effekterne, at der anvendes korrekte antagelser og data, hvilket dette kapitel også behandler.

2.1 Hvor og hvordan opstår effekterne?

De fleste markeder er *ikke* kendetegnet ved fuldkommen konkurrence, og det fører alt andet lige til højere priser og lavere produktion end i tilfældet med fuldkommen konkurrence. Det betyder, at der findes forbrugere, som værdisætter en given vare eller serviceydelse højere end dens marginale produktionsomkostninger, men ikke får mulighed for at købe den. Denne kile mellem produktionsomkostningerne og markedsprisen udgør et velfærdstab for forbrugerene og dermed samfundet.

En reduktion af transportomkostningerne for forretningsrejser og/eller godstransport giver mulighed for lavere priser og øget produktion i de erhverv, som anvender transport som input. Dette reducerer forbrugernes velfærdstab, hvilket kan betragtes som en gevinst i den samfundsøkonomiske analyse.

Bedre transportforbindelser giver også hurtigere transport, færre forsinkelser og mindre trængsel. Det kan betyde, at en vare- eller serviceproducerende virksomhed kan foretage flere leverancer og kundebesøg på en dag eller operere med mindre usikkerhed om forsinkelser. Dermed kan de øge antallet af varer og serviceydelser, der kan leveres til kunderne. Alt sammen ændringer, der gør det muligt for virksomhederne at øge deres output.

¹⁶ Under perfekt konkurrence vil priserne være lig marginalomkostningerne, som beskrevet i kapitel 1.

Et transportprojekt, der fører til øget produktion af varer under ufuldkommen konkurrence, giver således anledning til en ekstra velfærdsgevinst, som ikke opfanges af den traditionelle cost-benefit analyse. Det skyldes at forbrugerne af varer eller serviceydelser vil værdsætte stigningen i produktionen højere end omkostningen ved at producere de ekstra varer eller serviceydelser.

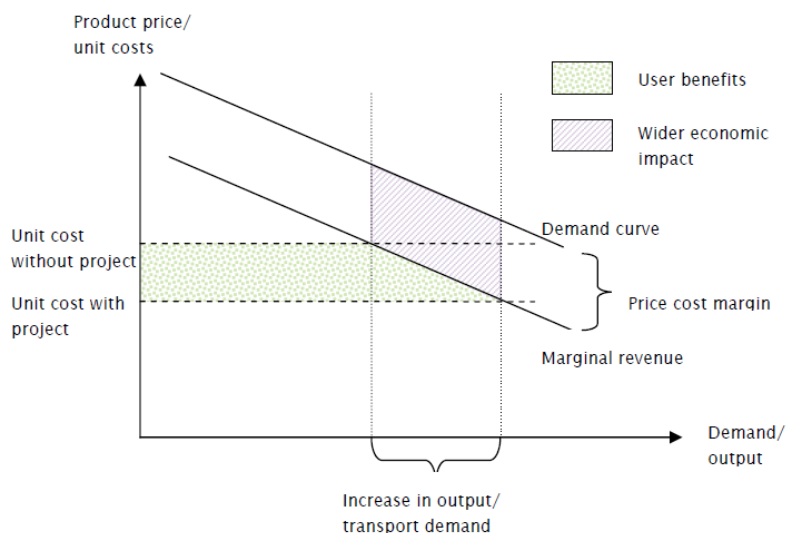
Der er to forhold, der gør sig gældende i forbindelse med ufuldkommen konkurrence på vare- og servicemarkederne:

Det første er, at den konventionelle cost-benefit tilgang antager, at der er fuldkommen konkurrence på alle markeder. Her opgøres forbrugergevinsterne som arealet under marginal revenue-kurven, fordi det antages, at dette svarer til efterspørgselskurven for de varer eller serviceydelser, som benytter transportinfrastrukturen. Ufuldkommen konkurrence giver ekstra gevinster svarende til størrelsen på pris-omkostningsmarginen. Alt afhængigt af hvor stejl efterspørgselskurven er, så kan der være tale om et større eller mindre tillæg i form af bredere økonomiske effekter (det lilla område) ift. de direkte brugergevinster fra cost-benefit analysen (det grønne område)¹⁷, jf. figur 1.

Det andet forhold er, at bedre transportforbindelser – i visse tilfælde – kan forøge konkurrencen, så pris-omkostningsmarginerne reduceres. Dette kan være tilfældet, hvis to geografisk adskilte markeder forbindes som følge af transportprojektet. I den seneste version af den britiske vejledning om bredere økonomiske effekter anses den konkurrencebegrænsende effekt af transportinfrastruktur at være begrænset og medregnes derfor ikke.¹⁸ Vi vurderer, at det samme gør sig gældende i Danmark, og anbefaler ikke at dette indregnes generelt.

¹⁷ Under visse forudsætninger er det et fast forhold mellem de bredere økonomiske effekter (det lilla område i figuren) og de direkte brugergevinster (det grønne område i figuren). Dette forhold bestemmes af størrelsen af pris-omkostningsmargin og hældningen på efterspørgselskurven (dvs. efterspørgselselasticiteten).

¹⁸ Se Department for Transport (2014), 'Wider Impacts', TAG Unit A2.1, January 2014, side 1, fodnote 3.

Figur 1 Betydningen af ufuldkommen konkurrence

Note: Figuren viser markedet for en vare eller service, som kræver et vist transportinput (enten godstransport eller forretningsrejser).

Kilde: 'Wider economic impacts of transport investment in New Zealand', 2011, Steer Davies Gleave

2.2 Ufuldkommen konkurrence i praksis

Pris-omkostningsmarginalerne kan være betydelige i størrelse. Der er en omfattende litteratur, der opgør størrelsen af pris-omkostningsmarginaler.

I den netop udkomne britiske vejledning om bredere økonomiske effekter anbefales det at anvende en opskaleringsfaktor på 10 procent.¹⁹ Denne faktor anvendes på de opgjorte gevinster for forretningsrejser og godstransporter.²⁰ Ved at multiplicere denne opskaleringsfaktor med de relevante direkte gevinster opnås de estimerede yderligere velfærdsgvinster for hvert år i den samfundsøkonomiske vurdering. Dermed bliver bidraget positivt, når brugergevinsterne er positive, og negativt, når brugergevinsterne er negative.

Fra et større studie, Boulhol (2005), som estimerede pris-omkostningsmarginaler for fremstillingsindustrien i 18 lande, kan vi sammenligne de britiske tal med tilsvarende danske. Studiet viste, at marginaler varierer fra under 10 procent i Norge og Sverige til i nærheden af 15 procent i New Zealand og Japan, jf. tabel 1 (a). Studiet viste også, at der er lidt større variation mellem sektorer end mellem lande. De gennemsnitlige marginaler på tværs af de 18 lande svinger fra 6 procent til næsten 16 procent, jf. tabel 1 (b). Estimatet for Danmark er stort set det samme som i Storbritannien, nemlig 10 procent i det pågældende studie. Det skal dog bemærkes, at studiet kun omfatter fremstillings erhverv og dermed ikke servicesektorer, hvor marginalerne forventes at være større. Det forklarer,

¹⁹ Se Department for Transport (2013), side 4. Yderligere baggrund fremgår af Department for Transport (2005), hvor det på baggrund af en gennemgang af litteratur skønnes, at pris-omkostningsmarginaler ligger i spændet fra 10-30 procent, og at den overordnede efterspørgselselasticitet er 0,5, hvorfor faktoren opgøres til spændet fra 5-15 procent og i gennemsnit 10 procent. Procent-satsen er beregnet ved at gange pris-omkostningsmarginalen med elasticiteten, jf. Annex 1 i DfT (2005).

²⁰ Konkret ganges de 10 procent på 'business user benefits in the Transport Economic Efficiency (TEE) analysis'.

hvorfor dette studie giver et estimat i den lave ende af det spænd, som et større litteraturstudie i Storbritannien fandt på mellem 10 procent og 30 procent.

Tabel 1 Pris-omkostningsmarginaler, lande og sektorer

(a) Alle Sektorer, land for land			(b) Alle lande, branche for branche		
	Gennemsnit	Standard afvigelse		Gennemsnit	Standard afvigelse
Australien	0,131	0,051	Fødevarerindustrien	0,106	0,021
Østrig	0,123	0,031	Tekstilindustri	0,111	0,028
Belgien	0,107	0,031	Beklædningsindustri	0,110	0,022
Canada	0,120	0,041	Læder- og fodtøjsindustri	0,098	0,030
Danmark	0,103	0,033	Træindustri	0,123	0,039
Spanien	0,133	0,052	Papirindustri	0,137	0,029
Finland	0,130	0,037	Trykkerier mv.	0,134	0,036
Frankrig	0,106	0,035	Olieraffinaderier mv.	0,113	0,078
Storbritannien	0,106	0,026	Kemiskindustri	0,161	0,036
Tyskland	0,095	0,037	Plast- og gummiindustri	0,123	0,023
Italien	0,140	0,049	Glas- og betonindustri	0,155	0,035
Japan	0,149	0,045	Metal	0,095	0,024
Holland	0,107	0,036	Metalvareindustri	0,120	0,024
Norge	0,089	0,023	Maskinindustri	0,108	0,024
New Zealand	0,148	0,033	Computere	0,117	0,047
Sverige	0,098	0,071	Elektrisk udstyr	0,119	0,022
USA	0,111	0,048	Radio, TV og kommunikationsudstyr mv.	0,119	0,058
Total	0,116	0,044	Medicinske instrumenter mv.	0,120	0,049
			Motorkøretøjer og dele hertil	0,080	0,024
			Skibe og andre transportmidler	0,063	0,047
			Anden fremstillingsindustri	0,113	0,057
			Total	0,116	0,044

Note: Estimaterne omfatter kun fremstillingssektorer, og derfor formodes estimaterne at være lavere end den overordnede pris-omkostningsmargin, som også omfatter servicesektorer, hvor marginerne formodes at være højere end i fremstilling.

Kilde: Boulhol (2005)

Nedenfor foretages en opgørelse af en dansk faktor svarende til de 10 procent, som anvendes i Storbritannien. Den kan skønnes ved hjælp af samme metode; nemlig ved brug af den gennemsnitlige pris-omkostningsmarginal for hele økonomien (inkl. servicesektoren) og et estimat for den generelle efterspørgselselasticitet. Opskaleringsfaktoren beregnes derefter som produktet af de to. Beregningsformlerne fremgår af bilag A.

De danske pris-omkostningsmarginaler inden for fremstilling er ifølge ovenstående sammenligning på niveau med de britiske. Det taler alt andet lige for, at den danske opskaleringsfaktor også skal være på nogenlunde samme niveau. Samtidig peger undersøgelser af

danske priser på, at prisniveauet er generelt højere i Danmark (ca. 9 procent) end i andre sammenligningslande, jf. KFST (2010). Tilsvarende peger Produktivitetskommissionen på, at prisniveauet er højt i Danmark, også når der er taget højde for skatter, afgifter og velstandseffekter. Særligt er prisniveauet for tjenesteydelser højt i Danmark og ligger knap 15 procent over EU7-gennemsnittet. Priserne for varer ligger godt seks procent over gennemsnittet.²¹

Høje priser betyder imidlertid ikke nødvendigvis høje pris-omkostningsmarginer. De høje priser kan ligeså vel skyldes høje omkostninger. Og faktisk peger Konkurrencestyrelsens undersøgelser på, at overskudsgraden i gennemsnit er lidt lavere i Danmark end i Storbritannien (hhv 10 procent og 12 procent).²² Produktivitetskommissionen peger særligt på problemer med lav produktivitet og høje omkostninger i private serviceerhverv, men finder samtidig, på linje med Konkurrencestyrelsen, lave pris-omkostningsmarginer i Danmark. Faktisk peges der på, at de danske avancer (pris-omkostningsmarginer) generelt ligger blandt de laveste i OECD.²³ Ser man på tallene for danske brancher, finder man pris-omkostningsmarginer på mellem 10 og 30 procent svarende til det niveau, der anvendes i Storbritannien, jf. Figur 2.

På den baggrund finder vi, at det er rimeligt at anvende en gennemsnitlig pris-omkostningsmargin på samme niveau som i Storbritannien eller lidt lavere.

Den anden komponent i beregningen af opskaleringsfaktoren er den generelle efterspørgselselasticitet. I Nationalbankens model, Mona, anvendes en generel efterspørgselselasticitet på 0,6, som dermed er lidt højere end de 0,5, der anvendes i Storbritannien. Det kan delvis tilskrives, at Nationalbankens estimat er en kortsigtselasticitet. Der findes ikke umiddelbart tilsvarende estimater for danske data, men Adam-modellen anvender en efterspørgselselasticitet ift. realindkomsten på 0,4.

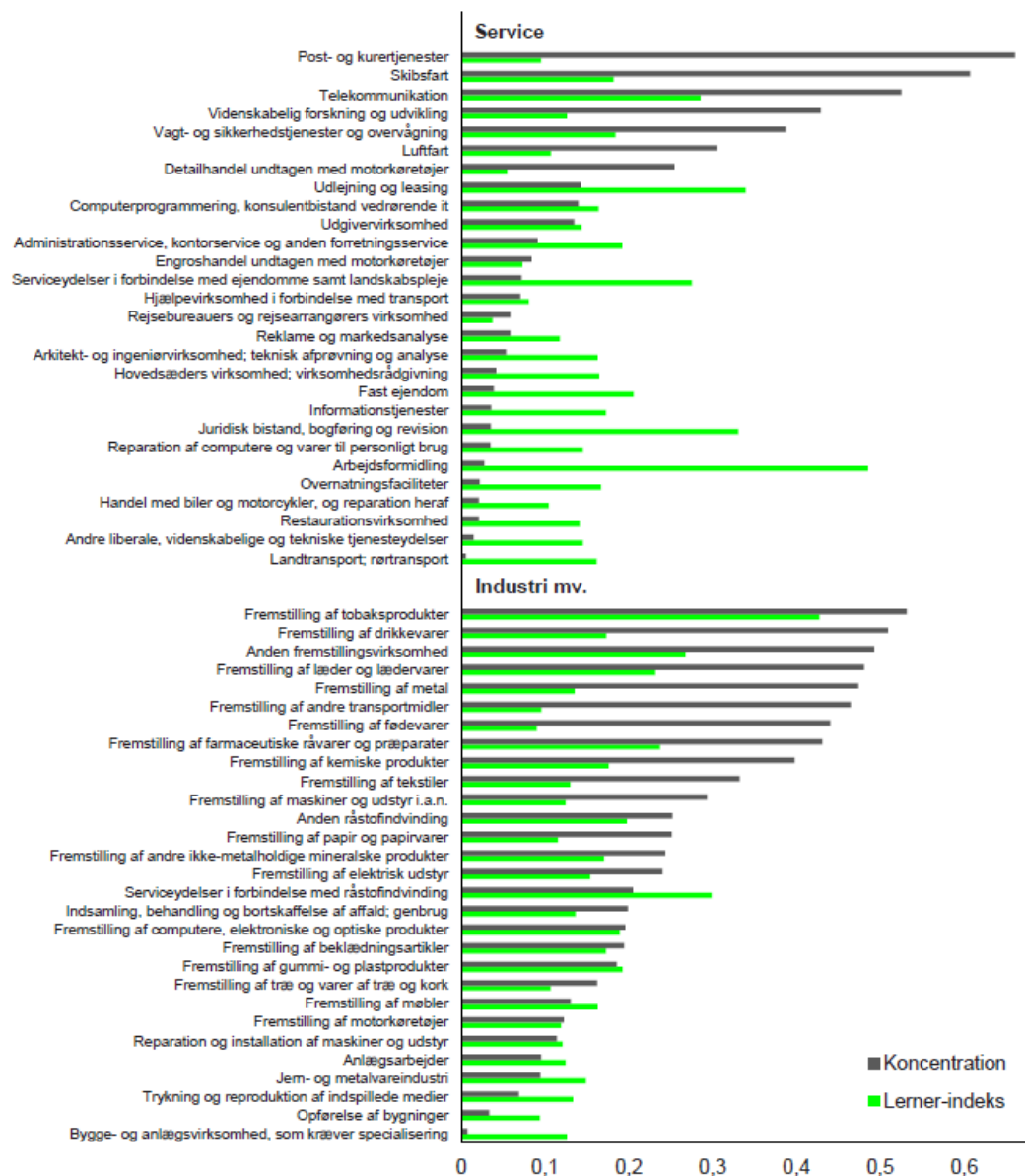
Anvendes Nationalbankens elasticitet på 0,6 betyder det, at opskaleringsfaktoren i Danmark skulle ligge mellem 6 procent og 18 procent, hvilket indebærer et gennemsnit på 12 procent. Anvendes de 0,4 fra Adam-modellen, fås en gennemsnitlig faktor på 8 procent. Eftersom der er en vis usikkerhed i opgørelsen af begge størrelser, finder vi det rimeligt at anvende en værdi for faktoren på 10 procent, svarende til i Storbritannien.²⁴

²¹ Produktivitetskommissionen (2013), side 47.

²² Se KFST (2010), side 26, hvor overskudsgraden (overskud ift omsætning) er beregnet for ni EU lande inkl. Danmark for perioden 2002-2007. For at korrigere for brancheforskelle er der vægtet med den danske branchesammensætning. Den finansielle sektor, råstofudvinding samt forsyningssektorerne (el, gas og vand) er udeladt. En nærmere beskrivelse af metoden findes i Konkurrencredegørelsen 2008.

²³ Se Produktivitetskommissionen (2013) side 48, hvor det såkaldte Lerner-index, som approximerer pris-omkostningsmarginale, er beregnet. Lerner indexet er opkaldt efter Abba Lerner, som skrev en artikel om priskonkurrence, se Lerner, A. P. (1934), 'The Concept of Monopoly and the Measurement of Monopoly', *Review of Economic Studies* 1 (1934) 157-175.

²⁴ Se også bilag A.

Figur 2 Lerner-indeks på brancheniveau 2009

Note: For Lerner-indeksene er virksomheder med negativ værditilvækst sorteret fra. Nogle brancher er udeladt, da der er så få virksomheder, at de enkelte virksomheder vil kunne identificeres.

Kilde: Produktivitetskommissionen (2013), Konkurrence, internationalisering og regulering, Analyserapport 2, August 2013, figur 11, side 51.

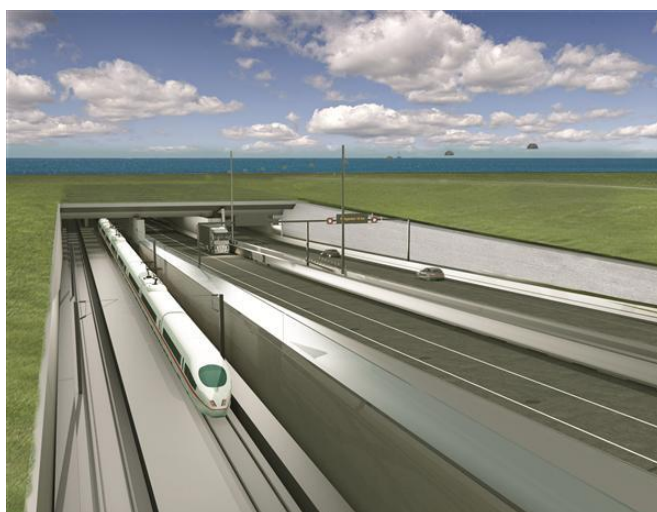
2.3 Beregninger og størrelse af effekter

Der er allerede danske eksempler på indregning af ufuldkommen konkurrence i transportprojekter (se boks 3). Der er også eksempler fra udlandet, især Storbritannien (se boks 4 og 5).

Baseret på simplificerede antagelser kan effekten af ufuldkommen konkurrence på vare- og servicemarkeder indregnes ved brug af en fast opskaleringsfaktor på gevinsterne for erhvervsrejser og godstransporter i den traditionelle cost-benefit analyse.

Boks 3 Dansk eksempel på bredere økonomiske effekter

Femern Bælt-forbindelsen vil forbedre transportforbindelsen mellem Skandinavien og det europæiske kontinent. Den vil medføre større fleksibilitet og væsentlige tidsbesparelser for både persontrafikken og godstrafikken.



Den konventionelle cost-benefit analyse, Cowi (2004), viste, at forbindelsen over Femern Bælt vil resultere i en samlet nettogevinst for alle lande svarende til omkring 14 mia. kr. set over en 50 års periode (ekskl. de bredere økonomiske effekter). Den interne rente, som angiver det årlige samfundsøkonomiske afkast af investeringen, blev opgjort til knap 7 procent p.a., hvilket er højere end det daværende krav til afkast af offentlige investeringer på 6 procent p.a. Gevinsterne i cost-benefit analysen er primært sparet rejsetid for passagererne og sparede omkostninger for godstogene.

En efterfølgende rapport, Copenhagen Economics (2004), dokumenterede, at der vil være yderligere økonomiske gevinster ved en fast forbindelse på omkring 3 mia. kr. som følge af bredere økonomiske effekter på godsområdet. Disse effekter blev opgjort ved hjælp af en model, der eksplicit inddrager ufuldkommen konkurrence, og en del af de opgjorte effekter er således tilsvarende den tilgang, som nu anbefales i den britiske vejledning. Herudover inkluderer de opgjorte bredere økonomiske effekter også langsigtede effekter fra øget konkurrence og øget produktivitet. Effekter, som i den nye britiske tilgang vil opgøres som såkaldte *agglomerationseffekter* (se kapitel 4).

Analysen viste, at der på godsområdet kunne opgøres **bredere økonomiske effekter svarende til yderligere 25 procent** på kort sigt, og højere på lang sigt, ved at inddrage effekter af øget konkurrence og højere produktivitet. Eftersom godstransport kun udgør en mindre del af de samlede gevinster, så udgør de opgjorte bredere økonomiske effekter kun en forøgelse af de samlede gevinster med ca. 4 procent.

Kilde: Copenhagen Economics (2004) 'Economy-wide benefits – Dynamic and Strategic Effects of Fehmarn Belt Fixed Link' samt Cowi (2004) 'Samfundsøkonomisk vurdering af en fast forbindelse over Femern Bælt'

Vi vurderer, at en passende opskaleringsfaktor i danske projekter vil være ca. 10 procent, ligesom i Storbritannien. Denne opskaleringsfaktor er opgjort på baggrund af et gennemsnit for hele økonomien, og dermed kan samme faktor anvendes på alle projekter, hvor det vurderes, at projektets indvirkning på erhvervene vil være nogenlunde ens for alle erhverv.

Som nævnt varierer størrelsen på prisomkostningsmarginen fra sektor til sektor, men estimerer foretaget af Produktivitetskommissionen (2013) holder sig med få undtagelser inden for spændet 10 til 30 procent. Et større transportprojekt vil typisk anvendes af stort set alle brancher, og vi formoder, at der relativt sjældent vil være mulighed for at forudsige, hvorvidt et nyt konkret transportprojekt i særlig grad vil blive anvendt af sektorer med særligt høje eller særligt lave pris-omkostningsmarginer. Derfor vurderer vi, at det mest rimelige og enkle vil være at anvende den gennemsnitlige opskaleringsfaktor på alle typer projekter, medmindre der er helt særlige årsager.

Boks 4 Udenlandsk eksempel på bredere økonomiske effekter

Eksempel 1: Højhastighedstog i England (HS2)

I forbindelse med overvejelserne om et højhastighedstog mellem London og hhv. Manchester og Leeds (samt banens mulige forlængelse til Newcastle og Skotland) blev der foretaget en samfundsøkonomisk vurdering, der indbefattede opgørelsen af de bredere økonomiske effekter. Der er indregnet gevinster som følge af ufuldkommen konkurrence på afrundet £1,0 mia. i nettonutidsværdi, hvilket efter afrunding modsvarer ca. 10 procent af de direkte opgjorte forretningsrejsegevinster på £11,1 mia.



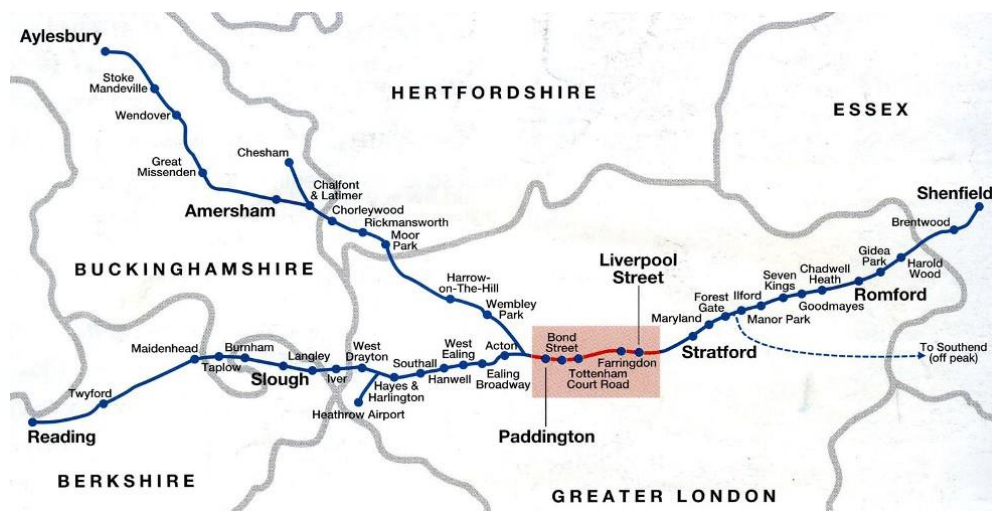
Gevinster	Mia .£
(A) Traditionelle gevinster	
Tidsbesparelser	
Forretningsrejsegevinster	11,1
Pendlertransport og fritid	6,4
Andre gevinster	
Andre effekter (trafikulykker, luftforurening og HS1)	0,4
Totale transportgevinster	17,9
(B) Bredere økonomiske effekter	
Arbejdsmarkedseffekter	
Stigning i arbejdsstyrken	0,0
Længere arbejdstider	0,0
Agglomerationsgevinster	3,0
Imperfekt konkurrence	1,0
Totale bredere økonomiske effekter	4,0
(C) Totale (eksl. finansielle, sociale og miljømæssige omkostninger og gevinster)	21,9

Kilde: Copenhagen Economics på baggrund af HS2 (2011) 'Economic Case for HS2'.

Boks 5 Udenlandsk eksempel på bredere økonomiske effekter

Eksempel 2: Crossrail i London

Projektet omhandler en ny togbane på ca. 100 km på tværs af London (øst-vest), som øger togdubudtet med næsten 10 procent og reducerer rejsetiden for især pendlere til/fra London. Projektet har et budget på næsten £15 mia. og er et af de største byggeprojekter i Europa. Der er ligeledes gennemført en samfundsøkonomisk vurdering af projektet, og denne inkluderede gevinster som følge af ufuldkommen konkurrence opgjort som 10 procent af de direkte gevinster for forretningsrejser, svarende til £0,5 mia. i yderligere gevinster ift den traditionelle cost-benefit analyse. Gevinsterne ved ufuldkommen konkurrence udgør 3 procent af de samlede konventionelle gevinster (og 10 procent af gevinsterne for forretningsrejser).



Kilde: Copenhagen Economics på baggrund af Colin Buchanan (2007), *The Economic Benefits of Crossrail*.

2.4 Hvornår bør effekterne inkluderes?

Effekten og den opgjorte opskaleringsfaktor bør inkluderes, hvis der er grundlag for at sige, at sektorer med positive pris-omkostningsmarginale vil blive påvirket af transportprojektet. Som vist ovenfor vil det være tilfældet i langt de fleste sektorer, og langt de fleste transportprojekter vil påvirke et stort antal sektorer inden for både fremstilling og service.

Derfor bør opskaleringsfaktoren anvendes på gevinsterne for forretningsrejser og godstransporter for dermed at opnå en mere komplet kvantificering af de reelle samfundsøkonomiske effekter af projektet.

2.5 Usikkerheder og måleproblemer

Der er visse usikkerheder forbundet med opgørelsen. Dels skal det dokumenteres, at det konkrete transportprojekt vil påvirke sektorer med positive pris-omkostningsmarginale, dels er størrelsen af disse og af efterspørgselselasticiteten usikre.

Desuden har transportprojekter en lang levetid, og derfor skal estimerne af prisomkostningsmarginaler og efterspørgselselasticiteter også helst afspejle de langsigtede værdier. Begge ændres imidlertid langsomt over tid, og niveauerne kan afvige fra historiske værdier. Dette er med til at øge usikkerheden omkring størrelsen af opskaleringsfaktoren.

Kapitel 3

Effekter på arbejdsmarkedet

Transportinvesteringer kan reducere rejsetid og forsinkelser i forbindelse med pendlingsrejser (bolig-arbudssted). For større transportprojekter (fx Storebæltsbroen) kan det samtidig få betydning for hvor, man ønsker at søge arbejde og hvor meget, man ønsker at arbejde på en normal arbejdsuge.²⁵

Konventionelle cost-benefitanalyser har indtil for nylig ikke medregnet effekterne på arbejdsudbuddet på gevinstsiden. Antagelserne har traditionelt været, at arbejdsmarkedet opererer under fuldkommen konkurrence. Hvis dette var tilfældet, ville det betyde, at cost-benefit analysen fuldt ud opfanger de gevinster, som reducerede pendlingsomkostninger indebærer.

Men arbejdskraft er beskattet, og arbejdsmarkedet er reguleret, således at det ikke kan siges at svare til de forsimplede antagelser om fuldkommen konkurrence. Derfor opstår der, på helt samme vis som på varemarkedet, yderligere gevinster ved reducerede transportomkostninger, som ikke fuldt ud opfanges af de konventionelle cost-benefitanalyser.

Transportministeriets manual for samfundsøkonomiske vurderinger inddrager allerede effekter af skattekilens på arbejdsmarkedet på omkostningssiden, hvor skattekilens medfører et forvriddningstab, når udgiften til finansiering af infrastrukturen skal opkræves i skatter. Som noget relativt nyt inddrager Transportministeriets manual det element, at transportomkostninger for pendlere og erhvervsrejsende har samme forvriddende effekt på arbejdsudbuddet som skatter, og derfor tillægges der en arbejdsudbudsgevinst, når transportomkostningerne reduceres.²⁶ Således indeholder eksempelvis de nyeste samfundsøkonomiske projektvurderinger af fx Togfonden en skønnet arbejdsudbudsgevinst som følge af tidsbesparelser og direkte kørselsomkostninger.²⁷

Hvis en tilstrækkeligt stor gruppe arbejdstagere ville vælge aktivt at søge nyt job, fordi rejsetiden til et relevant arbejdssted reduceres betydeligt, eller hvis en tilstrækkeligt stor gruppe beskæftigede ville vælge at øge deres gennemsnitlige ugentlige arbejdstid, fordi de kan komme hurtigere til og fra arbejde, så vil det pågældende transportprojekt have medført, at det samlede arbejdsudbud øges. Dette giver anledning til yderligere gevinster, som ikke opfanges af konventionelle cost-benefit analyser.

Disse bredere økonomiske effekter, som følger af ufuldkommen konkurrence på arbejdsmarkedet, bør inkluderes i den samfundsøkonomiske vurdering af transportprojekter. Indregningen af en arbejdsudbudseffekt, som i Transportministeriets seneste manual, er en måde at gøre dette på.

²⁵ Lavere pendlingsomkostninger kan også påvirke, hvor man ønsker at bosætte sig. Dette element behandles i kapitel 4 vedrørende de såkaldte agglomerationseffekter.

²⁶ Se Transportministeriet (2014), 'Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet'.

²⁷ Se Trafikstyrelsen og Banedanmark (2013).

Arbejdsmarkedseffekterne bør indregnes i de tilfælde, hvor transportprojektet implicerer en væsentlig reduktion af pendlingsomkostningerne, eller hvis projektet forbinder to hidtil adskilte arbejdsmarkeder med forskelligt lønniveau og/eller produktivitsniveau.

3.1 Hvor og hvordan opstår effekterne på arbejdsmarkedet?

Transportomkostninger kan påvirke beslutninger om arbejdsudbuddet, fordi det må forventes, at arbejdstagere inddrager transportomkostningerne og -tiden i forbindelse med pendling i beslutningen om hvilket job, de ønsker at søge. En bedre vejforbindelse eller en bedre jernbane- eller busforbindelse kan således bevirke, at arbejdstagere søger jobs, som de ellers ikke ville have søgt. Det kan også bevirke at dem, der allerede er i arbejde og anvender den pågældende forbindelse til at pendle frem og tilbage, vil vælge at arbejde lidt flere timer på en uge som følge af en bedre transportforbindelse.

Konkret påvirkes arbejdsudbuddet af den nettoløn, arbejdstageren modtager, efter transportomkostningerne er betalt:

$$\text{Nettoløn efter transport} = \text{Bruttoløn} - \text{Indkomstskat} - \text{Transportomkostninger}$$

Jo højere nettoløn efter transport desto højere arbejdsudbud. Heraf følger også, at jo lavere transportomkostninger i forbindelse med pendling, desto større arbejdsudbud.

Arbejdsudbuddet kan øges som følge af lavere pendlingsomkostninger, fordi personer, der allerede er i beskæftigelse, vælger at anvende noget af den sparede rejsetid på at arbejde lidt mere på en gennemsnitsuge. Når kortere transporttider påvirker hvor mange personer, der arbejder, eller hvor mange timer dem, der er i beskæftigelse, arbejder i løbet af en uge, så opstår der samfundsmæssige gevinster. Skatteindtægterne stiger, fordi arbejdskraftudbuddet øges, og de øgede skatteindtægter udgør en samfundsøkonomisk gevinst.

Endelig kan visse større transportforbindelser åbne op for nye jobmuligheder, hvilket kan bidrage til et bedre fungerende arbejdsmarked og få folk til at finde hen til jobs med en højere produktivitet. En sådan omfordeling har også positive samfundsgevinster, som bør indregnes i den samfundsøkonomiske vurdering af visse større transportprojekter.

Reducerede pendlingsomkostninger (både tid og penge) vil derfor komme individerne til gode som en direkte besparelse, men det vil også påvirke beslutninger om:

- **(Gen)indtrædelse på arbejdsmarkedet:** Flere vælger at arbejde som følge af kortere pendlingstid (fordi en af omkostningerne – pendlingstiden – reduceres)
- **Forlængelse af arbejdstid:** De, som allerede er i arbejde, vælger at arbejde længere (fordi de bruger mindre tid på transport til og fra arbejde)
- **Skift til mere eller mindre produktive jobs:** Nogle personer vælger at skifte arbejde (fordi transporttiden til det nye arbejdssted er faldet)

Desuden kan der også ske ændringer i valg af bopæl. Nogle personer kan vælge at flytte som følge af den forbedrede transportforbindelse, fx fordi man vælger at flytte længere

væk til et billigere eller bedre hus og således 'veksler' den sparede rejsetid til en bedre bolig. Dette behandles dog ikke nærmere her.

Hvis arbejdsmarkedet fungerede under fuldkommen konkurrence, ville alle disse gevinster være fuldt ud opfanget af den konventionelle cost-benefit analyse. Men arbejdskraft er beskattet, og der er matching-problemer, som gør, at arbejdsmarkedet fungerer under ufuldkommen konkurrence. Derfor opstår der yderligere gevinster ved reduceret pendlingstid og -omkostninger. Dette er helt de samme mekanismer som på varemarkedet i forgående kapitel, hvor pris-omkostningsmarginalerne gav anledning til yderligere gevinster. På arbejdsmarkedet er det kilen mellem lønnen før og efter skat og transportomkostninger, der giver anledning til den ufuldkommen konkurrence.

(Gen)indtrædelse på arbejdsmarkedet

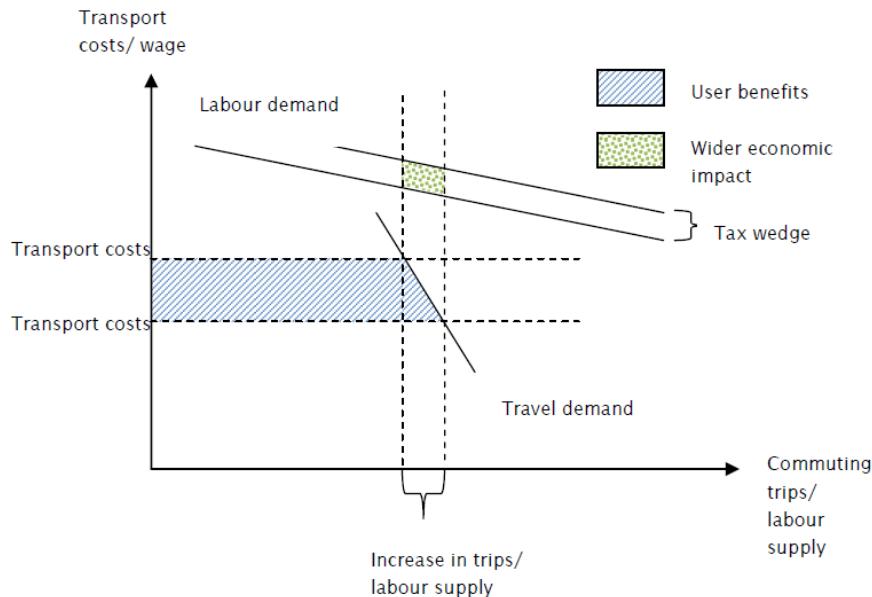
Beslutninger om at (gen)indtræde på arbejdsmarkedet som følge af forbedret transportinfrastruktur opstår, fordi de lavere transportomkostninger ændrer den relative pris mellem arbejdstid og fritid. Når man får flere kroner på lommen og/eller mere tid til overs i forbindelse med at arbejde, så bliver det mere attraktivt. Effekten på arbejdsudbuddet afhænger af størrelsen på besparelsen samt af, hvor kraftigt arbejdstagerne reagerer på en højere nettoløn (den såkaldte arbejdsudbudselasticitet).

Længere arbejdstid

Beslutninger om længere arbejdstid som følge af bedre transportforbindelser påvirkes helt tilsvarende, fordi de lavere pendlingsomkostninger ændrer den relative pris mellem arbejdstid og fritid. Helt konkret, hvis en forbedret vejstrækning kan afkorte pendlingstiden med 10 minutter hver vej, så vil de pågældende pendlere spare 100 minutter på en normal arbejdsuge (fem dage). Dermed frigives 100 minutter, som enten kan anvendes til mere fritid eller mere arbejdstid. Effekten på arbejdsudbuddet afhænger af, hvordan arbejdstagerne reagerer på en højere nettoløn (den såkaldte arbejdsudbudselasticitet). Effekten vil til en vis grad begrænses af, at beslutningen for de fleste arbejdstagere er ganske diskretionær, idet det reelle valg står mellem at arbejde fuld tid, deltid eller slet ikke. Det kun er fåtallet af arbejdstagere, der har en mere fleksibel arbejdsudbudsbeslutning, hvor man kan vælge at arbejde én time ekstra om ugen, fordi man kan komme hurtigere til og fra arbejde.

Effekten af begge disse to typer beslutninger kan illustreres som i Figur 3. Her vises effekten på transportmarkedet og på arbejdsmarkedet i samme diagram. Som det fremgår, så opstår der en gevinst på arbejdsmarkedet, der bør medregnes i den samfundsøkonomiske vurdering som følge af de skatteindtægter, som det øgede arbejdsudbud giver anledning til.

I figuren reduceres transportomkostningen for pendlingsrejser (fx ved en ny metrolinje, som sparer tid på rejser til og fra arbejde). Trafikantgevinsterne ved et sådant tiltag kan opgøres på traditionel vis ved at sammenligne transportomkostningerne før og efter tiltaget samt tage højde for hvor mange flere rejser, der genereres pga. den kortere rejsetid. Dette er vist som det blå område i figuren, der viser trafikantgevinster (*user benefits*) i den traditionelle opgørelse.

Figur 3 Bredere økonomiske effekter på arbejdsmarkedet

Kilde: *Wider economic impacts of transport investment in New Zealand, 2011, Steer Davies Gleave, s. 55*

Skift til mere eller mindre produktive jobs

Beslutninger om at skifte til mere eller mindre produktive jobs påvirkes, hvis de ændrede pendlingsomkostninger i tilstrækkelig grad påvirker de relative omkostninger ved at pendle til forskellige områder. For eksempel forbedrede Storebæltsbroen mulighederne for, at fynboer kunne søge arbejde på Sjælland og omvendt på grund af den store tidsbesparelse og høje fleksibilitet i forhold til færgedrift. I det omfang folk, der allerede er i arbejde, skifter til et mere produktivt job, resulterer transportprojekter i en bedre samlet udnyttelse af arbejdskraften, men uden at det samlede arbejdsudbud nødvendigvis ændres.

I den britiske vedledning om bredere økonomiske effekter anbefales det at gennemføre opgørelser af effekter af skift til mere eller mindre produktive jobs for projekter, hvor der er grund til at forvente større ændringer i beskæftigelse eller bosætning mellem områder med forskellige produktivets-/lønniveauer.²⁸ Det er klart, at der ikke er grund til at opgøre effekter af denne art, hvis der ikke er væsentlige lønforskelle mellem de områder/regioner, som berøres af transportprojektet.

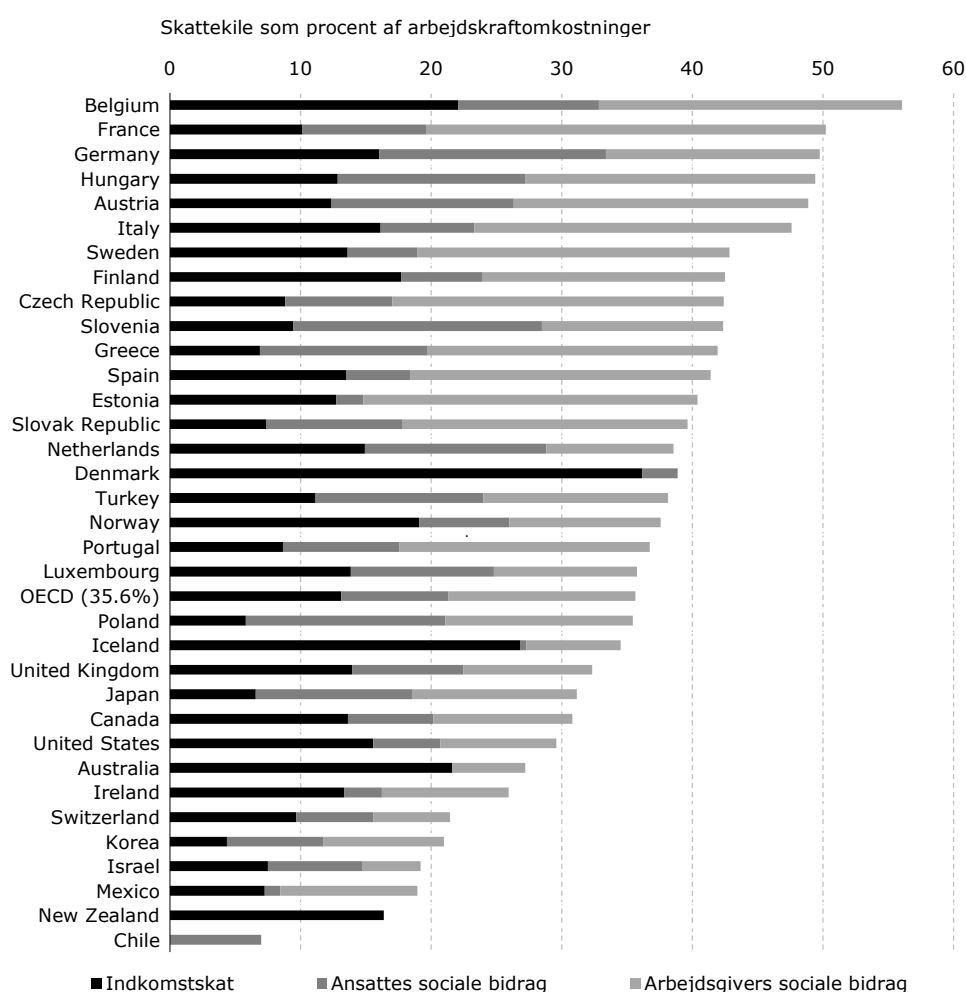
Effekterne af skift til mere produktive jobs kan illustreres som i Figur 4. Her illustreres effekterne af bedre transportforbindelser til den ene af to byer, hvor den ene by (by A) har højere produktivets- og lønniveau end den anden (by B). Cirklerne repræsenterer byernes arbejdskraftopland, og g_a og g_b afspejler den generaliserede rejseomkostning fra randen af oplandet. Cirklen omkring by A er større end cirklen omkring by B, fordi by A til-

²⁸ Se DfT (2013), side 6: 'The impact on the location of employment should be calculated only when a Land Use Transport Interaction (LUTI) model is used to forecast the employment and residential location consequences of the scheme that is being appraised'.

3.2 Markedsimperfektioner i praksis

Der er flere årsager til imperfektioner på arbejdsmarkedet. Den mest åbenlyse, og formodentlig vigtigste, er den skattekil, der opstår som følge af beskatning af arbejdsindkomst. Selv om beskatning af arbejdsindkomst naturligvis giver betydelige skatteindtægter til finansiering af offentlige udgifter, så betyder skattekil på arbejdsindkomst samtidig, at der opstår en forskel på den lønomkostning, som arbejdsgiveren betaler, og den lønindkomst, som lønmodtageren modtager. Det bevirker, at arbejdsudbuddet mindskes i forhold til en situation uden beskatning af arbejdsindkomst, fordi lønincitamentet mindskes, jo hårdere arbejdsindkomsten beskattes. OECD opgør skattekil for en gennemsnitsløn til 38 procent i Danmark. Til sammenligning er skattekil 32 procent i Storbritannien og 42 procent i Sverige, jf. nedenstående figur.

Figur 5 Skattekil på arbejdsmarkedet i udvalgte lande



Note: Den gennemsnitlige skatterate for enkeltindivid uden børn for gennemsnitsindkomst.

Kilde: OECD (2013), *Taxing Wages*.

Skattekillen på arbejdsindkomst er dog ikke den eneste årsag til imperfektioner på arbejdsmarkedet. Imperfektionerne opstår også, såfremt arbejdstagere har markedsmagt – eksempelvis fordi arbejdstagere slutter sig sammen i fagforeninger. En anden årsag kan være de matching problemer, der kan opstå, fordi det tager tid og koster penge for virksomhederne at finde de rigtige ansatte. Som vist i de såkaldte søgemodeller kan arbejdstagere ligeledes tvinge lønnen op over lønnen i fuldkommen konkurrence. Her er begrundelsen, at det tager tid for virksomheden at opnå et nyt match, og arbejdstageren kan være fristet til at vente på det næste job, hvis beskæftigelsesudsigterne er gode.

I den britiske vejledning om bredere økonomiske effekter anbefales det at anvende en beregningsfaktor for skattekillen på arbejdskraft på 0,3, hvilket stemmer med en afrunding af ovenstående OECD tal på de 32 procent.

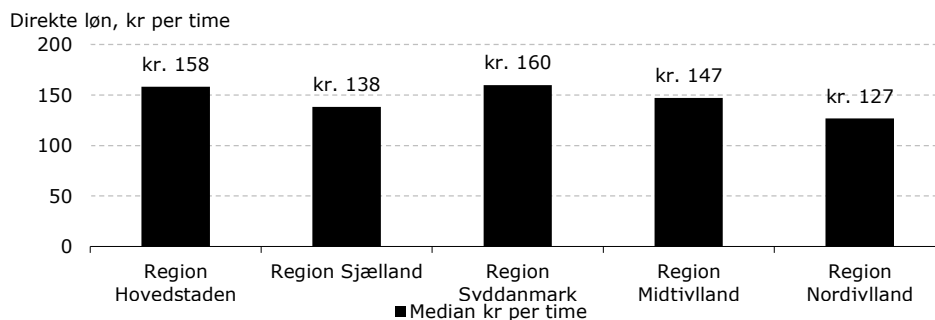
Denne skattekillen indregnes i gevinsterne for pendlingsrejser og tillægges de direkte opgjorte gevinster. Gevinsterne kan dog ikke opgøres ved en simpelt multiplikator, idet effekterne skal opgøres zone-for-zone. Afsnit 3.3 nedenfor redegør nærmere herfor.

Skifte til mere eller mindre produktive jobs

I særlige tilfælde kan et transportprojekt medføre skift til mere eller mindre produktive jobs, som illustreret ovenfor i eksemplet med 'by A' og 'by B'. For at det skal være relevant at inddrage sådanne effekter, skal to kriterier være opfyldt: 1) Der skal være betydelige lønforskelle mellem de regioner, der påvirkes af transportprojektet, og 2) transportprojektet skal forventes at medføre skift i, hvor de beskæftigede ønsker at søge arbejde. I disse tilfælde tilsiger den britiske vejledning, at yderligere effekter som følge heraf bør kvantificeres.

Ser man på det første kriterium, så kan der være betydelige lønforskelle mellem regioner i Danmark for samme type job. DI's lønstatistik viser betydelige regionale lønforskelle for samme arbejdsfunktion som eksempelvis illustreret ved forskellen i medianlønnen for operatørarbejde i henholdsvis region Nordjylland og region Midtjylland, jf. Figur 6. Nogetlunde tilsvarende lønforskelle kan observeres for andre jobtyper, jf. DI (2013).

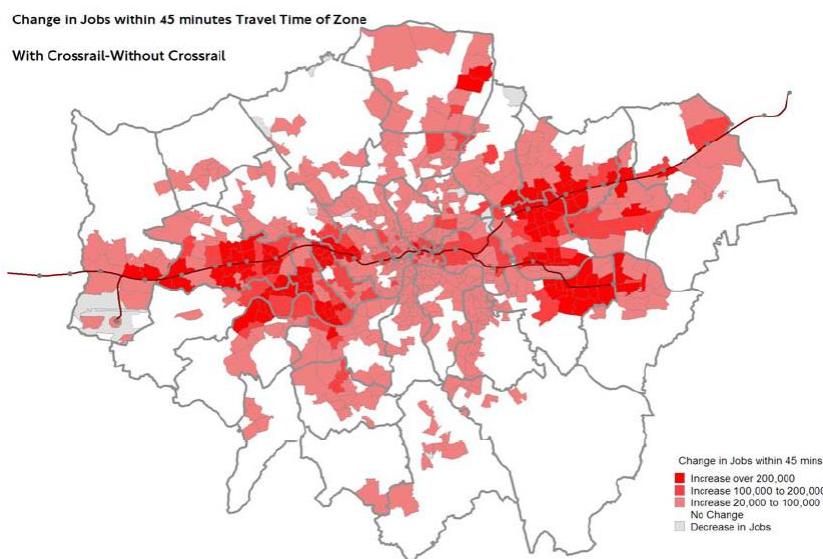
Nedenstående forskelle i regionale gennemsnitslønninger anvendes til illustration, og det skal bemærkes, at forskelle kan afspejle produktivitetsforskelle, men også måleusikkerhed. Desuden er forskelle i gennemsnitslønninger mellem regioner blot til illustration. I praksis kan der sagtens være positive effekter af forbedret transport for pendlere, uden at der er forskelle i gennemsnitslønninger, fordi der stadig er store variationer på individuelt niveau. Bedre tilgængelighed til arbejdspladser kan give bedre match mellem job og arbejdstager, selv mellem regioner med samme lønniveau for en given medarbejdergruppe.

Figur 6 Eksempel på regionale lønforskelle

Note: Figuren viser medianen af den direkte løn for almindelige lønmodtagere beskæftiget med operatørarbejde i forbindelse med forarbejdning af metal (arbejdsfunktion 8121.00) opgjort for 4. kvartal 2012.

Kilde: Copenhagen Economic pba DI (2013) Lønstatistik – Produktionsarbejde 2013, side 24.

Det andet kriterium handler om, hvorvidt transportprojektet medfører ændringer i tilgængeligheden til arbejdspladser. I eksemplet fra tidligere med det store togprojekt omkring en pendlerjernbane på tværs af London (*Crossrail*-projektet) er det beregnet, hvordan tilgængeligheden til arbejdspladser ændres som følge af projektet. For hver zone er det beregnet, hvor mange *flere* arbejdspladser man kan nå fra en given zone inden for 45 minutter som følge af projektet. Dette viste, at for visse zoner tæt på banen vil antallet af tilgængelige arbejdspladser øges med mere end 200.000 arbejdspladser inden for 45 minutter, jf. Figur 7. Dette illustrerer, at tilgængeligheden til jobs kan påvirkes.

Figur 7 Ændring i tilgængelighed til arbejdspladser – Crossrail

Note: Figuren viser ændringen i adgangen til arbejdspladser (jobs) inden for 45 minutter som følge af investeringen i Crossrail-projektet på tværs af London.

Kilde: Crossrail (2011), *Business Case Update Summary Report*, juli 2011.

3.3 Beregninger og størrelse af effekter

Størrelsen af disse effekter kan beregnes hver for sig, og beregningsmetoden er forskellig fra element til element:

- (Gen)indtrædelse på arbejdsmarkedet beregnes på baggrund af elasticiteter og rejsetidsbesparelser zone-par for zone-par.
- Længere arbejdstid beregnes som en simpel opskalering af de direkte gevinster for eksisterende pendlingsrejser.
- Skift til mere eller mindre produktive jobs kan udelades for projekter, som berører områder med nogenlunde ens lønniveauer, og/eller hvor transportprojektet ikke kan forventes at påvirke, hvor man søger job. Hvis effekten skal beregnes, skal der anvendes modeller, der kan forudsige jobskifte (såkaldte *land-use modeller*).

Når de bredere gevinster som følge af disse effekter skal beregnes skal man være opmærksom på, at der skal anvendes forskellige skattekilere til beregningen. Den første effekt handler om (gen)indtrædelse på arbejdsmarkedet, og derfor er det den gennemsnitlige indkomstsats, der er relevant at anvende. De to andre effekter handler om øgede arbejdsindkomst for personer, der allerede er i beskæftigelse, og derfor skal den (højere) marginale indkomstsats anvendes.

Beregning af (gen)indtrædelse på arbejdsmarkedet

Den samfundsmæssige værdi af øget arbejdsudbud indregnes ved at opgøre skatteindtægterne som følge af det øgede arbejdsudbud. Størrelsen af disse effekter afhænger af, hvor stor skattekilen er, og hvor påvirkeligt arbejdsudbuddet er over for ændringer i nettolønnen, når transporten er betalt (arbejdsudbudselasticiteten). Beregningsformlen er relativt kompleks, da effekterne skal beregnes for hvert par af zoner, der berører af det pågældende projekt.²⁹ Tillægget vil være mindre end for varemarkedet, eftersom arbejdsudbudselasticiteten generelt er lav sammenlignet med den generelle efterspørgselselasticitet. Det afspejler, at der skal relativt store nettoløn-ændringer til, for at der sker væsentlige forskydninger i arbejdsudbuddet.

Som nævnt anbefales det i den britiske vejledning at anvende en beregningsfaktor for skattekilen på arbejdskraft på 0,3, hvilket stemmer med en afrunding af OECD's opgørelse af den gennemsnitlige skattekile i Storbritannien på de 32 procent. Herudover indgår en arbejdsudbudselasticitet, som i den britiske vejledning er sat til 0,1 samt marginalskattegraden i Storbritannien, som i de britiske beregninger er sat til 0,4.

En tilsvarende beregning på danske forhold vil skulle anvende følgende parametre:

- En gennemsnitlig skattekile på arbejde på ca. 0,4, jf. OECD (2013) samt Skatteministeriet (2013)³⁰
- En arbejdsudbudselasticitet på ca. 0,1, jf. bl.a. Velfærdskommissionen (2005)³¹

²⁹ Effekterne skal beregnes for hvert par af zoner, der berøres af det pågældende projekt. Beregningsformler og konkrete parametre fremgår af bilag A samt er yderligere beskrevet i DfT (2013) appendix B, side 30-32.

³⁰ Se figuren i afsnit 3.2 samt Skatteministeriets hjemmeside, jf. siden 'Gennemsnitsskatten for samtlige skattepligtige i 2013' fra februar 2013, <http://www.skm.dk/skatteomraadet/talogstatistik/indkomstfordeling/688.html?rel>

³¹ Velfærdskommissionen (2005), 'Fremtidens Velfærd – Vores valg', kapitel 11, side 612.

- En marginal indkomstskatterate på ca. 0,5, jf. Skatteministeriet (2013)³²

Vores beregning med disse parametre resulterer i en lidt højere effekt i Danmark sammenlignet med Storbritannien. Beregningsformlerne fremgår af bilag A.

Beregning af effekter af længere arbejdstid

De traditionelle cost-benefit analyser indfanger ikke hele den samfundsmæssige værdi af rejsetidsbesparelser for pendlingsrejser. I de cost-benefit analyser, der normalt gennemføres, er værdisætningen baseret på spørgeskemaundersøgelser, hvor personer angiver deres betalingsvillighed for rejsetidsbesparelser. Når personer svarer på dette spørgsmål, må man gå ud fra, at de tager højde for, hvor meget de ville tjene efter skat, hvis de valgte at arbejde en ekstra time, og hvor meget fritid er værd for dem.

For samfundet er den relevante værdi imidlertid ikke indkomst *efter* skat, men derimod personernes løn *før* skat. Lønnen afspejler, hvor meget arbejdsgiveren er villig til at betale for de ydelser, medarbejderen leverer, og dermed ultimativt også den pris, forbrugerne vil betale. Hvis de, der får en reduceret rejsetid, bruger en del af tidsbesparelsen på at arbejde, vil de konventionelle metoder altså undervurdere den samfundsmæssige værdi.

Rapporten Copenhagen Economics (2011) undersøgte, hvordan forbedringer af infrastrukturen påvirker arbejdstiden for dem, der allerede er i arbejde (se boks 6). Konkret blev der analyseret på sammenhængen mellem infrastrukturforbedringer, rejsetidsbesparelser og arbejdstid, og der blev fundet en signifikant effekt af sparet transporttid på arbejdstid.

Analyserne viste, at en del af den rejsetid, der spares som følge af bedre infrastruktur, bliver omsat til en øget arbejdstid. Undersøgelsen sammenlignede arbejdstidsudviklingen for pendlere, der har fået adgang til bedre infrastruktur, med en kontrolgruppe af pendlere, der ikke har fået adgang til bedre infrastruktur (men i øvrigt er sammenlignelig).

Konkret pegede resultaterne på, at én time sparet rejsetid medførte en stigning i arbejdstiden i omegnen af 10-15 minutter, dvs. at mellem 17 og 25 procent af den forventede rejsetidsbesparelse anvendes til øget arbejdstid.³³

Resultaterne har den implikation, at rejsetidsbesparelser opnået ved bedre infrastruktur bør tillægges en større værdi, end den værdi de tillægges i konventionelle cost-benefit analyser. Konkret indikerede resultaterne, at tidsværdierne for rejsetidsbesparelser for pendlere skulle sættes op.

³² Se Skatteministeriets hjemmeside, jf. siden 'Marginalskatten for samtlige skattepligtige i 2013' fra februar 2013, <http://www.skm.dk/skatteomraadet/talostatistik/indkomstfordeling/689.html?rel>

³³ Det skal understreges, at der ikke findes data for de faktiske tidsbesparelser. Resultaterne bygger på en sammenligning af de estimerede arbejdstidsforøgelse sammenlignet med de forventede rejsetidsbesparelser fra trafikmodelberegningerne under forudsætning om, at disse realiseres.

Boks 6 Eksempel på bredere økonomiske effekters betydning på arbejdsmarkedet

Forestil dig en person, der bor i Vejle og arbejder i Herning. Med færdiggørelsen af motorvejen Vejle-Ølholm-Riis i 2013 sparer personen 20 minutter dagligt hver vej til og fra arbejde. På en uge svarer det til 3 timer og 20 minutter i rejsetidsbesparelse. Vi er interesserede i at vide, hvor stor en del af rejsetidsbesparelsen, der går til at arbejde mere, og hvor stor en del, der går til at holde mere fri.

For at undersøge dette sammenlignede vi udviklingen for pendlerne på forbedrede vejstrækninger i Danmark med udviklingen for pendlere på andre danske vejstrækninger, hvor infrastrukturen ikke er blevet forbedret. Undersøgelsen omfattede fem større forbedringer af statsvejene gennemført de sidste ti år: Odense-Svendborg, Aalborg-Hjørring, Vejle-Hedensted, Århus-Skanderborg og Herning-Ikast. Det er vores vurdering, af strækningerne bør behandles som en helhed, og ikke i de mindre afsnit som de faktisk vurderes.

Der blev foretaget analyser på Danmarks Statistiks registre for et stort antal pendlere, som benytter de nævnte vejforbedringer, og der blev foretaget analyser af tre datakilder, som på forskellig vis opgør arbejdstiden (AKU, lønregisteret og arbejdstidsregnskaberne).

Resultaterne viste, at sparet rejsetid har en signifikant effekt på arbejdstiden: Når man sparer en times rejsetid, vælger pendlerne, ifølge resultaterne af undersøgelsen, at bruge mellem 10 og 15 minutter på at arbejde (17-25 procent af den sparede tid).

Kilde: Copenhagen Economics (2011).

Beregning af skift til mere eller mindre produktive jobs

Transportprojekter kan medvirke til at sikre en mere effektiv udnyttelse af arbejdskraften, hvis bedre transportforbindelser gør det muligt for arbejdskraften at søge hen til arbejdssteder, hvor den skaber større værdi. Effekterne af at skifte til mere eller mindre produktive jobs bygger således på, at der er regionale og/eller kommunale forskelle i produktivitetsniveauer for en given type arbejdskraft.

Beregningen af effekten af at skifte til mere eller mindre produktive jobs kræver en såkaldt *land-use model*, som kan estimere effekterne af transportprojekter på bosætnings- og arbejdsstedvalg i det relevante område.³⁴ Derudover kræver beregningen estimer for produktivitetsforskelle mellem de forskellige områder/zoner i modellen. Disse estimer skal isolere de geografisk betingede forskelle og skal korrigeres for andre forskelle, der forklarer produktivitetsforskelle såsom sektorsammensætning, uddannelsesniveau og investeringsomfang. Kun med sådanne estimer kan betydningen af skifte til mere eller mindre produktive job estimeres. Deraf følger også, at effekterne kun er relevante at søge at estimere, hvis der findes større geografisk betingede produktivitetsforskelle, og hvis transportprojektet forbinder områder med sådanne forskelle.

I disse tilfælde beregnes effekten ud fra formlen gengivet i bilag A. I beregningen indgår:

- BNP per beskæftiget, som kan opgøres fra de regionale nationalregnskaber fra Danmarks Statistik. Data skal fremskrives for hele tidshorizonten.

³⁴ Denne type modeller er også kendt som LUTI modeller (Land Use Transportation Interaction).

- Beskæftigelsesdata for de enkelte områder i modellen (fx kommuner). Disse data opgjort efter arbejdssted findes opgjort af Danmarks Statistik (tabel PENDAB4). Data skal fremskrives for hele tidshorizonten.
- Estimerede produktivitsforskelle, hvor der er rensset for andre forklarende faktorer såsom sektorsammensætning, uddannelse, investeringer med mere.
- Model-estimerede ændringer i beskæftigelsen i de enkelte kommuner/zoner i det berørte område som følge af transportprojektet.
- Den marginale indkomstskatterate anvendes på linje med tidligere (ca. 0,5).

3.4 Hvornår bør arbejdsmarkedseffekter inkluderes?

Effekterne på arbejdsmarkedet bør inkluderes for projekter, hvor der sker en stor reduktion i pendlingstiden, og hvor en stor andel af rejserne er pendling. I disse tilfælde indregnes effekten af (*gen*)indtrædelse på arbejdsmarkedet (flere i job) samt effekten af *øget arbejdstid* (flere timer for dem i job).

For særlige projekter kan det komme på tale at inkludere en vurdering af *skift til mere eller mindre produktive jobs*. Det er som sagt relevant i de tilfælde, hvor det estimeres, at der er store geografisk-betingede produktivitsforskelle mellem de regioner, som berøres og der er grundlag for at forvente, at transportprojektet medfører store ændringer i form af at beskæftigede skifter job (arbejdssted) fra enten et højproduktivt område til et lavproduktivt område eller omvendt. Endelig kan transportprojektet påvirke beslutninger om valg af bopæl, hvilket dog ikke vurderes at have væsentlig indvirkning på arbejdsmarkedseffekterne.

3.5 Usikkerheder og måleproblemer

Der er usikkerheder og måleproblemer forbundet med opgørelse af effekterne på arbejdsmarkedet. For hver af de tre effekter påpeger vi følgende usikkerheder:

Hvordan reagerer personer uden for arbejdsstyrken på kortere pendlingstid?

Der er usikkerhed om, hvordan personer uden for arbejdsstyrken responderer på sparet pendlingstid. For det første opgøres effekten ved brug af arbejdsudbudselasticiteten, men størrelsen af denne er usikker. For det andet anvendes arbejdselasticiteten desuden på den monetariserede rejsetidsbesparelse, og det antages i beregningen, at personer, der overvejer at indtræde på arbejdsmarkedet, responderer på denne besparelse som var det en tilsvarende lønstigning, hvilket er rimeligt ud fra devisen 'hvad er sparet er tjent'. Dette er dog ikke verificeret på faktiske data i Danmark.

Det er vores vurdering, at selvom effekten er usikker, så bør effekten indregnes, og af forsigtighedshensyn kan dette med fordel ske ved anvendelse af estimater i den nedre ende af tilgængelige estimater for arbejdsudbudselasticiteten.

Hvordan reagerer personer i beskæftigelse på kortere pendlingstid?

Et andet element vedrører usikkerheden om, hvordan eksisterende pendlere responderer på sparet pendlingstid. Resultater i Copenhagen Economics (2011) indikerede, at op til en

fjerdedel af tidsbesparelsen veksles til øget arbejdstid. Dette er baseret på en undersøgelse af effekterne i Danmark over en syvårig periode. Undersøgelsen pegede på, at pendlere veksler 17-25 procent af den sparede rejsetid til øget arbejdstid og resten med fritid. Den britiske vejledning konkluderede, at der ikke var tilstrækkeligt grundlag for at vurdere effekten i Storbritannien. Et tysk studie indikerede, at effekten er noget mindre end det, som er fundet på danske tal.³⁵

Selvom effekterne er svære at måle, synes der at være konsensus om, at effekten bør inddrages. Efter vores vurdering bør det overvejes at anvende estimater i den lave ende af usikkerhedsspændet.

Hvordan påvirkes valg af bopæl og arbejdssted af kortere pendlingstid?

Der er ligeledes usikkerhed om, hvordan personer i beskæftigelse responderer på rejsetidsbesparelser i forhold til at flytte bopæl eller skifte arbejde. Effekterne søges opfanget af såkaldte *land-use models*, hvor effekten af transportinvesteringen på individets valg af bopæl og arbejdssteder søges estimeret. Disse modeller er komplekse og bygger i sig selv på en række antagelser, som ikke behandles yderligere her. Der er behov for at disse modeller valideres og kalibreres til den konkrete situation og anvendelse, og heri ligger en yderligere kilde til usikkerhed.

Dernæst er der behov for estimater fra en økonometrisk model, som opgør den 'rene' lokaliserings effekt af beskæftigelsen (renset for sektorsammensætning, uddannelse og investeringsomfang).

Endvidere er individernes valg af arbejdssted delvist afhængigt af produktivetsniveauet i de forskellige regioner/kommuner/områder, og dermed vil jobskifte i sig selv over tid medvirke til, at sådanne forskelle udjævnes.

Samlet vurderer vi, at effekterne omkring jobskifte kun bør inddrages i særlige tilfælde for store transportprojekter med store pendlerstrømme, væsentlige rejsetidsreduktioner for pendlere, og hvor regioner med markant forskelligt produktivetsniveau forbindes.

³⁵ Se Gutiérrez-i-Puigarnau (2010).

Kapitel 4

Effekter gennem agglomeration

Større transportprojekter kan gøre visse områder mere attraktive for lokaliseringen af virksomheder, og det kan tiltrække nye beboere. For eksempel har metroen i København givet mulighed for udvikling af en hel ny bydel, Ørestaden.

Gevinsterne ved øget agglomeration som følge af forbedret infrastruktur kommer gennem to forhold:

- Øget tæthed som følge af omlokalisering af virksomheder/ansatte.
- Øget tæthed mellem virksomheder/ansatte som følge af lavere effektive afstande (hurtigere transport) mellem virksomhederne/ansatte.

De konventionelle cost-benefit analyser opfanger ikke disse effekter, idet betydningen af ændringer i lokalisering og i de effektive afstande på produktiviteten traditionelt set ikke har været en del af den samfundsmæssige vurdering af transportprojekter.

Der er dog en del belæg for, at samlokaliseringen af virksomheder, brancher, offentlige kontorer og borgere fører til visse fordele, og at det giver sig udslag i højere produktivitet. Dette er kendt som agglomerationsfordele, og det giver anledning til imperfektioner i forhold til standardantagelsen om fuldkommen konkurrence, fordi en virksomheds produktivitet dermed påvirkes positivt af andre virksomheders produktivitet (en såkaldt positiv eksternalitet).

Sådanne bredere økonomiske effekter af transportinfrastruktur bør inkluderes, hvis projektet giver anledning til væsentlige forandringer i et områdes tilgængelighed, hvis lokaliseringsbeslutninger for virksomheder og borgere kan siges at være påvirket, og/eller hvis transportprojektet kan påvirke lokaliseringen af offentlige servicefunktioner.

Sammenhængen er kompleks, eftersom der kan opstå positive og negative dynamiske effekter (spiraler). Øget samlokalisering kan øge produktiviteten for virksomhederne i området, hvilket igen øger attraktiviteten og får endnu flere virksomheder til at lokalisere sig i området. En positiv spiral er skabt. Ligeledes kan der opstå negative spiraler, hvor fraflytning af virksomheder fra et område påvirker de tilbageværende virksomheders produktivitet negativt, hvilket igen forårsager yderligere fraflytning af virksomheder.

Det er således ikke entydigt, at mere transportinfrastruktur automatisk fører til højere samlokalisering. Det afhænger af det konkrete projekt og den konkrete geografi.

4.1 Hvor og hvordan opstår agglomerationseffekterne?

Større transportinfrastrukturprojekter, som for eksempel Storebæltsforbindelsen, kan føre til omlokaliseringer af virksomheder og til ændrede flyttemønstre. For eksempel når bedre transportforbindelser betyder, at virksomheder omorganiserer sine lagre eller flyt-

ter sit kontor, fabrik eller andre arbejdssteder. Sådanne omlokaliseringer kan føre til yderligere koncentration af virksomheder og befolkning i de etablerede bycentre eller til en spredning af virksomheder og befolkning væk fra de etablerede bycentre.

I de tilfælde hvor et transportprojekt fører til øget samlokalisering i et eksisterende bycenter, vil der opstå positive samlokaliseringseffekter.³⁶ Og øget samlokalisering (agglomeration) forøger produktiviteten for de virksomheder, der er lokaliseret i det pågældende bycenter.³⁷

Virksomheder i klynger/agglomerationer opnår fordele, som virksomheder uden for det geografiske område ikke opnår i samme omfang. Dette sker via flere kanaler:

- Øget konkurrence og udbud blandt underleverandører, som giver bedre og billigere input til produktionen.
- Øget videndeling. Uformelt gennem medarbejdere, der skifter job eller på anden måde deler viden lokalt, og formelt gennem forskningsnetværk eller samarbejde om markedsføring og logistik. Det reducerer omkostninger og øger innovation.
- Gevinster via et større arbejdskraftopland, som giver et bedre match mellem medarbejdere og virksomheder og medfører en mere effektiv arbejdskraft og et større udvalg af arbejdskraft.³⁸

Agglomerationsfordele er den underliggende forklaring på, at byer opstår og vokser (se boks 7). Det er klart, at transportinvesteringer ift. at sikre både mobiliteten internt i et byområde og byområdets tilgængelighed til omverdenen er væsentlige for byområdets udvikling. Det teoretiske argument for at inkludere agglomerationseffekter i cost-benefit analyser af transportprojekter er vist i Venables (2007).

³⁶ Også kaldet geografisk betingede stordriftsfordele, positive eksternaliteter, klynge-effekter eller agglomerationseffekter, hvor forskellen på de to sidstnævnte blot er, hvorvidt effekter opstår inden for et bestemt erhvervskompetenceområde (klynge) eller på tværs af forskellige erhvervsområder.

³⁷ Se fx Erhvervsstyrelsen (2003) http://erhvervsstyrelsen.dk/file/1589/kortlaegning_kompetenceklynger.pdf

³⁸ Denne effekt adskiller sig fra effekterne opgjort i kapitel 3 om arbejdsmarkedet. I kapitel 3 opgøres de yderligere gevinster, som bør tilføjes til den samfundsøkonomiske beregning som følge af imperfektioner på arbejdsmarkedet, og de gevinster, som et øget arbejdsudbud medfører. I dette kapitel er der tale om, at øget samlokalisering kan reducere størrelsen af imperfektionerne, som skyldes matching problemer pga. afstand og transportomkostninger.

Boks 7 Definition af agglomerationsfordele og klyngefordele

Begrebet *agglomerationsfordele* anvendes i regional- og byøkonomi til at beskrive de fordele som virksomheder og ansatte opnår ved at lokalisere sig tæt på hinanden. Agglomeration er et udtryk for samlokalisering eller sammenklumpning af økonomisk aktivitet.

Begrebet er tæt relateret til begrebet *klyngefordele*. Klyngefordele anvendes til at beskrive de fordele, som virksomheder inden for et bestemt erhvervsområde, fx biotek, opnår ved at være geografisk samlokaliseret.

Begrebet agglomerationsfordele er bredere og omfatter fordelene ved samlokalisering af flere klynger og andre vigtige samfundsfunktions.

Litteraturen beskriver to delelementer af agglomerationsfordelene:

- **Klyngefordele** (også kaldet lokaliseringsfordele), hvor virksomheder inden for samme industri drager fordel af samlokaliseringen gennem adgang til en stor og specialiseret pulje af arbejdskraft, fælles FoU investeringer, videndeling samt bedre adgang til kunder og specialiserede underleverandører
- **Urbaniseringsfordele**, hvorved virksomheder fra mange forskellige industrier drager nytte af samlokaliseringen ved at udnytte adgang til fælles infrastruktur (fx en lufthavn) en fælles videnspool (fx et universitet) og en række andre fordele som fx kulturinstitutioner.

Kilde: Copenhagen Economics pba. Henderson & Thisse (2004), Handbook of Regional and Urban Economics.

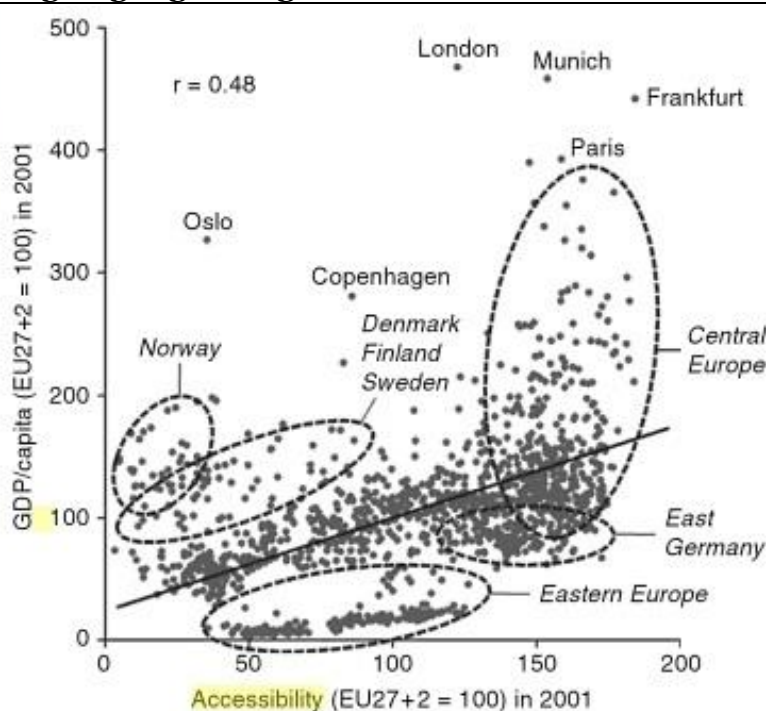
4.2 Agglomerationseffekter i praksis

Virksomheder, der er lokaliseret i større byområder, opnår alt andet lige højere produktivitet på grund af de fordele, der er forbundet med samlokalisering i et geografisk område. Transportinvesteringer kan bidrage til ændringer i agglomeration, og derfor er der yderligere effekter ved større transportprojekter, som ikke opfanges i en traditionel cost-benefit analyse.

Effekter opstår på to måder. Dels gennem øget tæthed som følge af omlokalisering af virksomheder/ansatte, og dels i form af øget tæthed mellem virksomheder som følge af lavere effektive afstande (hurtigere transport) mellem virksomhederne.

Generelt kan det vises, at områder/byer med større samlokalisering (målt via tætheden af beskæftigelsen) har virksomheder, som er mere produktive end tilsvarende virksomheder uden for de større byområder. Dette er vist på amerikanske data i Ciccone og Hall (1996), som fandt, at en fordobling af beskæftigelsestætheden øgede produktiviteten med ca. 5 procent. Tilsvarende forskning på europæiske data fandt samme resultat³⁹, jf. Ciccone (2002) og Vickerman et al (2011), se Figur 8.

³⁹ Se desuden Overman, Henry G., Gibbons, Stephen & Tucci, Alessandra (2009), 'The Case for Agglomeration Economies', Manchester Independent Economic Review, Manchester, UK.

Figur 8 Tilgængelighed og vækst i EU

Kilde: A Handbook of Transport Economics, Vickerman et al, 2011.

Transportinvesteringer kan altså påvirke produktiviteten via transportinvesteringernes indvirkning på agglomeration. Konkret kan transportinvesteringer øge tætheden og derved gennem produktiviteten i et eksisterende byområde ved at forbedre mobiliteten internt i området. Transportinvesteringer, der forbedrer forbindelserne mellem det eksisterende byområde og andre mindre agglomererede byområder, vil generelt også bidrage til at øge tætheden og styrke agglomerationsfordelene. Dette har været forsøgt indregnet i danske transportprojekter (se boks 8).

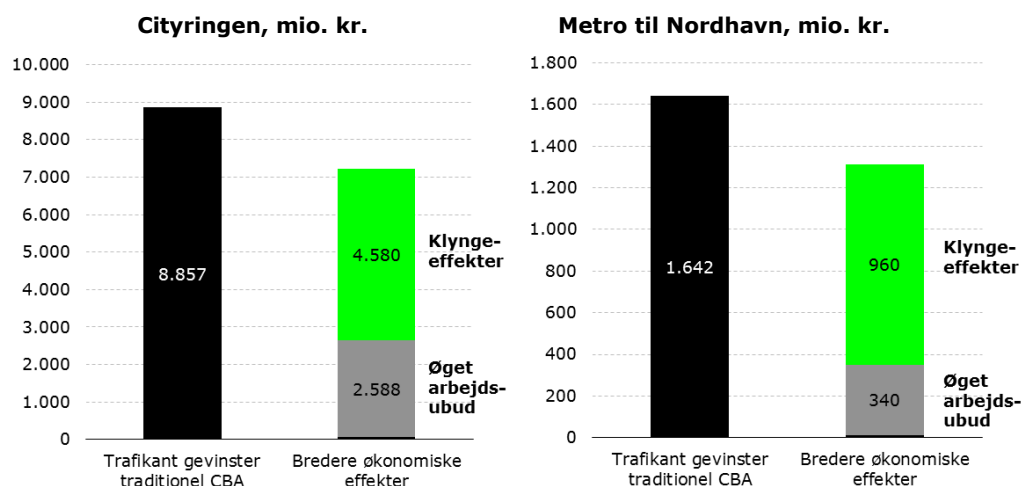
Transportprojekter kan dog også påvirke agglomerationseffekterne negativt, hvis projektet bidrager til at svække eksisterende agglomerationer.

Boks 8 Eksempel på bredere økonomiske effekter ved agglomeration – Metro Cityring

Udbygningen af metroen i København med Cityringen er et af de større transportprojekter i Danmark. Den samfundsøkonomiske analyse af Cityring projektet viser, at samfundet kan få en positiv forrentning på ca. 3 procent, jf. TRM (2005). Den samfundsøkonomiske analyse omfattede ikke en kvantificering af de bredere økonomiske effekter.

I 2013 foretog Metroselskabet en vurdering af de samfundsmæssige fordele og ulemper ved at supplere det vedtagne projekt for Cityringen inkl. afgrening til Nordhavnen med en yderligere afgrening til Sydhavnen. Analysen viste, at de analyserede scenarier for Sydhavnsmetroen, under de givne forudsætninger, ville have en lav, men dog positiv, intern rente på knap 1 procent. I analysen påpeges en række elementer, som 'ikke medtaget', da de vanskeligt kan kvantificeres og værdisættes. Det gælder blandt andet 'effekten på hovedstadsområdets konkurrenceevne og områdets struktur, hvor en forstærkning af det kollektive trafiknet ved etablering af et trafikknudepunkt ved Ny Ellebjerg medvirker til at gøre hovedstadsområdet mere velfungerende og dermed mere attraktivt'. Det konkluderes, at disse effekter ikke kan værdisættes, og de er derfor ikke medregnet i den samfundsøkonomiske analyse.

I anden sammenhæng har firmaet Incentive Partners præsenteret nogle beregninger af størrelsesordenen på de bredere økonomiske effekter af to metro-projekter i København under forudsætning af, at de engelske resultater kan oversættes til danske forhold. Firmaets beregninger antyder, at effekterne fra agglomeration (kaldet 'klyngeeffekter' i diagrammet) er ganske betydelige. I følge opgørelsen vil alene agglomerationseffekterne lægge mere end 50 procent til de traditionelle gevinster fra cost-benefit analysen. Dette forekommer i overkant af, hvad man har fundet i andre analyser.



Kilde: Trafikministeriet (2005), Metroselskabet (2013) samt Incentive Partners (2012).

Agglomerationseffekter har været indregnet i et større antal projekter i Storbritannien. I de projekter, hvor agglomerationseffekten er opgjort, viser resultaterne typisk en effekt på 15-25 procent yderligere gevinster oveni de gevinster, der er opgjort i cost-benefit analysen. Kun få projekter har opgjort agglomerationseffekter på 30-44 procent (se boks 9).

Boks 9 Udenlandske eksempler på agglomerationseffekter

Det er blevet opgjort, at højhastighedstoget mellem London og Skotland vil medføre positive agglomerationseffekter svarende til yderligere 14 procent i forhold til de konventionelle gevinster, mens effekten for projektet med togbanen på tværs af London, Crossrail, er opgjort til hele 24 procent.

Størrelse af bredere økonomiske effekter via agglomeration ift. CBA gevinst

Type	Location	Scheme	Agglomeration (pct.)
Rail	Major city	Crossrail	24%
HSR	Interurban	HSL London Birmingham	44%
Road	Conurbation	Leeds to Bradford Improved Highway Connections	30%
Road	Conurbation	Leeds Urban Area Highway Improvements	31%
Mixed	Major city	Melbourne East West Road and Rail package	22%
Rail	Major city	Airtrack	26%
Road	Interurban	Leeds to Sheffield Highway Improvements	24%
HSR	Interurban	HSL Lisbon Porto	18%
HSR	Interurban	HSL Y-line London - Manchester and Leeds	18%
Road	Urban	Waterview Connection	18%
Bus	Conurbation	Leeds to Bradford PT Improvements	18%
HSR	Interurban	HSL London-Scotland (west coast)	14%
Road	Interurban	A46 Interurban road	13%
Mixed	Conurbation	Victoria Transport plan package	17%
Bus	Urban	Intra Leeds bus fare reduction and frequency	13%
Road	Interurban	M6 shoulder	11%
Rail	Major city	Melbourne East West Road and Rail package	14%
PT	Conurbation	Leeds urban Area Major PT Investment	11%
Bus	Area-wide	W Yorkshire Bus Fares and Frequency	10%
Bus	Area-wide	Sth and W Yorkshire Bus Fares and Frequency	8%
Bus	Area-wide	Sth Yorkshire Bus and Fares Frequency	3%

Note: Tabellen viser den procentvise ekstra gevinst, som de bredere økonomiske effekter udgør i forhold til de traditionelle gevinster fra cost-benefit analysen.

Kilde: Copenhagen Economics pba. Rognlien (2010).

Ovenstående procentsatser er opgjort projekt for projekt og kan ikke umiddelbart overføres til danske projekter.

4.3 Beregninger og størrelse af effekter

De bredere økonomiske effekter af transportprojekter relateret til agglomeration kan beregnes i to trin:

1. *Transportprojektets indvirkning på beskæftigelsestætheden:* Beskæftigelsestætheden opgøres som beskæftigede i det påvirkede byområde og dets arbejdskraftopland vægtes med afstanden.⁴⁰
2. *Effekten af højere tæthed på produktiviteten:* Effekten på produktiviteten opgøres ved hjælp af en elasticitet med hensyn til tætheden på linje med estimatet i Ciccione (2002) jf. ovenfor. Effekten på produktiviteten bør bestemmes for hver branche og hvert område.

Generelt kræver det, at der anvendes en såkaldt land-use model eller lignende, som kan opgøre, hvordan virksomhedslokaliseringer og befolkningens flyttemønstre påvirkes af transportprojektet. På tilsvarende vis som i forbindelse med opgørelsen af at skifte til mere eller mindre produktive jobs, jf. kapitel 3.

Effekterne af øget agglomeration kan være negative, hvis den forøgede tæthed medfører øget trængsel i et byområde.

Disse forandringer i tæthed vil variere fra område til område og fra transportprojekt til transportprojekt, og effekterne kan være negative i ét område og positive i andre. Derfor skal effekterne på virksomhedslokalisering og flytninger modelleres.

En række studier har estimeret produktivitetseffekterne af agglomeration i form af agglomerationselasticiteter. Agglomerationselasticiteter beskriver, hvor mange procent produktiviteten stiger med, hvis afstanden mellem virksomheder og personer reduceres med én procent.

Graham (2007) gennemgår 19 sådanne empiriske studier og tilføjer nye egne estimater for Storbritannien. Melo (2009) indeholder ligeledes en gennemgang af agglomerationselasticiteter, som viser, at disse varierer afhængigt af konteksten og mellem lande.

Resultaterne viser en elasticitet, der betyder, at en fordobling af tætheden øger produktiviteten med mellem 1 og 10 procent. Ciccione (2002) giver et middelestimat på 5 procent.

En sammenligning af nyere studier viser, at størrelsesordenen for agglomerationselasticiteter er 0,04-0,07 som et gennemsnit over alle sektorer.⁴¹ Det vil sige, at en reduktion i rejsetid og transportomkostninger på ti procent giver 0,4 procent højere produktivitet i et område, hvis agglomerationselasticitet er 0,04. Beregningsformlerne fremgår af bilag A.

Samlet vurderer vi, at det vil være rimeligt at anvende en gennemsnitlig agglomerationselasticitet på 0,04, svarende til den nedre grænse af eksisterende estimater.

⁴⁰ Det bør fortrækkes anvende generaliserede rejseomkostninger opgjort på transportform i stedet for blot den geografiske afstand.

⁴¹ Baseret på studierne Graham (2007), Graham (2009), Melo (2009) og Maré (2013).

4.4 Hvornår bør agglomerationseffekter inkluderes?

Effekterne af agglomeration bør medtages i den samfundsøkonomiske vurdering af transportprojekter i de tilfælde hvor:

- Tilgængeligheden til et område forandres i en sådan grad, at det formodes at have langsigtet indvirkning på lokaliseringen af virksomheder og/eller påvirke flyttemønstre.
- Mobiliteten internt i et område forbedres markant og dermed afhjælper noget af den trængsel, som ellers ville modvirke de positive effekter af agglomeration.

Derudover kan det være et yderligere argument for at inddrage effekterne af agglomeration, hvis transportprojektet kan siges at påvirke erhverv, hvor klyngeeffekterne er særligt væsentlige. Dette kan finde sted i mange forskellige erhverv fra metalvarer til bioteknologi. Erhverv, der er karakteriseret ved klyngeeffekter, udgør typisk 30-40 procent af den private beskæftigelse.⁴²

4.5 Usikkerheder og måleproblemer

Det må medgives, at agglomerationseffekterne kan forekomme som lidt af en 'sort kasse' (black box). Det kan derfor være vanskeligt at forklare præcist hvilke effekter, der inddrages i den samfundsøkonomiske vurdering.

Der er naturligvis også en vis usikkerhed forbundet med opgørelsen af agglomerationseffekter. Der er to primære kilder til usikkerheden:

- *For det første* bestemmes transportprojektets indvirkning på beskæftigelsestætheden ved hjælp af en land-use model. Dermed bliver opgørelsen af agglomerationseffekterne ikke mere præcise end estimerne fra en sådan model.
- *For det andet* bestemmes effekten af højere tæthed på produktiviteten ved hjælp af ovenstående estimer. Disse estimer varierer også i betydelig grad, og der foreligger så vidt vides ikke danske estimer for de relevante elasticiteter, hvorfor der opstår en yderligere usikkerhed i forhold til mulighederne for at overføre estimerne til danske forhold. Anvendes et middel til lavt skøn for elasticiteten fra en gruppe sammenlignelige lande, vil det begrænse risikoen for at overestimere effekten.

Det anbefales, at der foretages empiriske analyser af agglomerationseffekterne på danske data for at vurdere størrelsen på disse effekter i Danmark.

⁴² Se Copenhagen Economics (2006), 'Udgangspunktet for vækst i Region Hovedstaden', udarbejdet for Region Hovedstaden.

Bilag A

Beregningsformler

Dette bilag beskriver beregningsformlerne til opgørelse af de bredere økonomiske effekter i kapitel 2, 3 og 4.

A.1 Ufuldkommen konkurrence på vare- og servicemarkeder

Effekten beregnes ved brug af den gennemsnitlige pris-omkostningsmarginal for hele økonomien (inkl. servicesektoren) og et estimat for den generelle efterspørgselselasticitet. Opskaleringsfaktoren beregnes derefter som produktet af de to.

Konkret beregnes:

$$\text{Opskaleringsfaktor} = \text{pris-omkostningsmarginal} \times \text{efterspørgselselasticitet}$$

De enkelte parametre kan variere og dermed kan der beregnes fire varianter.

	Opskaleringsfaktor	=	Pris-omkostningsmargin	x	Efterspørgselselasticitet
<i>Formel</i>	K	=	pcm	x	E
<i>Beregning</i>					
Variant 1	4%	=	10%	x	0,4
Variant 2	6%	=	10%	x	0,6
Variant 3	12%	=	30%	x	0,4
Variant 4	18%	=	30%	x	0,6

Pris-omkostningsmarginer varierer fra 10-30 procent jf. Produktivitetskommissionen og efterspørgselselasticiteten varierer fra 0,4 (ADAM) til 0,6 (MONA).

Den gennemsnitlige opskaleringsfaktor sættes til 10 procent svarende til gennemsnittet af de fire varianter ovenfor.

For at opgøre de bredere økonomiske effekter som følge af ufuldkommen konkurrence på vare- og servicemarkederne ganges denne opskaleringsfaktor på trafikantgevinsterne for godstransport og forretningsrejser.

A.2 Ufuldkommen konkurrence på arbejdsmarkedet

Ændringer i arbejdsudbuddets påvirkning på velfærden dvs. påvirkningen på BNP fra flere eller færre folk i arbejde (komponenten $GP1^f$), bliver estimeret ved følgende ligning for hvert forecastede år f . Beregningen sker i tre skridt og samles med summeringen af effekterne over zonerne som i formel 1.

$$GP1^f = \sum_i \left((-\varepsilon^{LS} \left[\frac{\sum_j (G_{i,j}^{A,c,f} - G_{i,j}^{B,c,f}) W_{i,j}^{s,f}}{(1-\tau_i) \sum_j (y_j^f W_{i,j}^{s,f})} \right] \sum_j m_j^f W_{i,j}^{s,f} \right) \quad (\text{formel 1})$$

Hvor:

- $GP1^f$ er påvirkningen på BNP fra flere eller færre i arbejde. $GP1^f$ vil afhænge af forecastingsåret.
- ε^{LS} er elasticiteten af arbejdsudbuddet med henhold til effektive lønninger (før skatter og transportomkostninger). Den vil ikke afhænge af forecast-året.
- $W_{i,j}^{s,f}$ er antallet af arbejdere i transportmodelzone i , som arbejder i transportmodelzone j for scenario S. Hvis en LUTI-model ikke bliver benyttet, vil antallet af arbejdere i alle scenarier være antallet af arbejdere der bor i zone i og arbejder i zone j i den alternative case (A), som taget fra transportmodellen. Hvis en LUTI-model er til rådighed kan en følsomhedsberegning udføres, hvor LUTI-modellen kan blive brugt til at estimere arbejdere der bor i zone i og arbejder i zone j i alternativcasen (A). Antallet af arbejdere vil afhænge af forecastingsåret f .
- $G_{i,j}^{A,c,f}$, $G_{i,j}^{B,c,f}$ er de gennemsnitlige generaliserede rejseomkostninger for pendling frem og tilbage mellem zone i og zone j i henholdsvis alternativcasen (A) og hovedcasen (B), beregnet som vist i ligning (4.3) nedenfor; alle de modellerede zoner j skal der tages højde for i beregningerne, inklusiv intra-zone parret ($i=j$). De vil afhænge af forecastingsåret, i det omfang de varierer i modelleringer af trafikantnyttens.
- c er kun med pendling som formål. Den inkluderer ikke erhverv eller fragt. Den vil ikke afhænge af forecastingsåret.
- y_j^f er de gennemsnitlige arbejdspladsbaserede bruttoindtjening i zone j ; skal være for den samme tidsperiode og den vil afhænge af forecastingsåret for at reflektere lønvækst.
- m_j^f er medianen af bruttolønningerne af en marginal arbejders indtræden i arbejdsmarkedszonen j ; Den vil afhænge af forecastingsåret f . m_j^f skal være for samme tidsperiode (fx per uge eller per år) som y_j^f .

τ_1	er den gennemsnitlige skattele på arbejdsindkomst nødvendig for at konvertere bruttoindtjening y_j^f om til nettoindtjening, med hvilken ændringen i pendleromkostninger passende kan sammenlignes med. Den er i øjeblikket estimeret til at være på 40% ⁴³ . Den vil ikke afhænge af forecast-året.
η	er parameteret der fanger den lavere produktivitet (sammenlignet med gennemsnittet) af arbejder på margin af arbejdsstyrken. Den vil ikke afhænge af forecast-året.

Følgende sammenhænge vil da gælde:

$$m_j^f = \eta y_j^f \quad (\text{formel 2})$$

Givet ligning formel 2, kan formel 1 simplificeres til:

$$GP1^f = -\varepsilon^{LS} \frac{\eta}{(1 - \tau_1)} \sum_i \left(\sum_j W_{i,j}^{S,f} (G_{i,j}^{A,c,f} - G_{i,j}^{B,c,f}) \right)$$

De generaliserede rejseomkostninger for pendling frem og tilbage i scenariet S er de generaliserede rejseomkostninger ved transportmåde m for pendlingsformålet c , vægtet med antallet af tilsvarende ture i forecastingsåret f :

$$G_{i,j}^{S,c,f} = \frac{\sum_m (g_{i,j}^{S,m,c,f} + g_{j,i}^{S,m,c,f}) T_{i,j}^{B,m,c,f}}{\sum_i T_{i,j}^{B,m,c,f}} \quad (\text{formel 3})$$

Hvor:

$G_{i,j}^{S,c,f}$ er den generaliserede omkostning for pendling for scenariet S. Disse omkostninger vil afhænge af forecastingsåret f , og de vil være opgjort i kroner.

$g_{i,j}^{S,m,c,f}$ er den gennemsnitlige generaliserede rejseomkostning fra zone i til zone j i scenarie S ved transportmåde m for pendlingsformålet c i forecastingsåret. Målet for omkostning skal være for den samme periode som lønudtrykkende m_j^f og y_j^f (se nedenfor). Den vil være opgjort i kroner og rejsetid vil blive konverteret ved at gange med værdien af pendlingstiden. Gennemsnitlige generaliserede omkostninger vil afhænge af forecastingsåret i det omfang omkostningerne varierer i modelleringen af trafikantgevinsterne.

$T_{i,j}^{B,m,c,f}$ er antallet af pendlerture fra zone i til zone j i scenariet (B) ved transportmåde m . Dette vil variere afhængig af forecastingsåret f , i det omfang at den varierer i modelleringen af trafikantgevinster.

⁴³ Baseret på OECD (2013) samt Skatteministeriet (2013). Se figuren i afsnit 3.2 samt Skatteministeriets hjemmeside, jf. siden "Gennemsnitsskatten for samtlige skattepligtige i 2013" fra februar 2013. <http://www.skm.dk/skatteomraadet/talogstatistik/indkomstfordeling/688.html?rel>

Det er nødvendigt at de generaliserede rejseomkostninger og lønudtrykkene m_j^f og y_j^f opgøres som annualiserede værdier. De skal være konsistente med hinanden, og hvis de ikke er annualiserede, vil resultatet af $GP1^f$ skulle skaleres til en annualiseret værdi.

Flyt til mere eller mindre produktive jobs

Det følgende beskriver beregningen af påvirkningen af flytningen til mere eller mindre produktive jobs.

BNP-effekten af re-allokeringen af jobs til mere eller mindre produktive områder, $GP3^f$, er beregnet som:

$$GP3^f = GDPW^{N,f} \sum_i (E_i^{A,f} - E_i^{B,f}) PI_i$$

Hvor:

$GP3^f$ er påvirkningen af flytningen til mere eller mindre produktive jobs af alternativcasen (A) sammenlignet med basiscasen (B). Den vil afhænge af forecastingsåret f .

$GDPW^{N,f}$ er den nationale gennemsnitlige BNP per arbejder. Dette vil afhænge af forecastingsåret.

$E_i^{A,f}$, $E_i^{B,f}$ er den samlede beskæftigelse i område i i alternativcasen (A) og basiscasen (B). De vil afhænge af forecastingsåret f .

PI_i er indekset for produktivitet per arbejder i område i . Den vil ikke afhænge af forecastingsåret f , hvilket betyder at der ikke antages nogen teknisk udvikling.

Skatteprovenu fra ændringer i arbejdsmarkedet

De bredere økonomiske effekter fra ændringer på arbejdsmarkedet udover er estimeret som ændringen i skatteprovenu fra påvirkningen af flytningen fra flere eller færre folk der arbejder ($GP4^f$) og ændringen i skatteprovenuet fra påvirkningen af flytning til mere eller mindre produktive jobs ($GP3^f$). Ændringerne reflekterer indkomstskat, nationalt forsikringsbidrag og selskabsskat.

De tilsvarende ligninger er:

$$WI4^f = \tau_2 GP1^f + \tau_2 GP3^f$$

$$WI4^f = 0.5 GP1^f + 0.4 GP3^f$$

Hvor:

WI^f er arbejdsmarkedsændringer som vil afhænge af forecastingsåret f .

$GP1^f$ er påvirkningen på BNP fra flere eller færre i arbejde, beregnet herover. $GP1$ vil afhænge af forecastingsåret f .

τ_2	er skatten fra øget arbejdsudbud (marginalskatten på arbejde), i øjeblikket estimeret til at være 50% ⁴⁴ . Skatten vil ikke afhænge af forecastingsåret.
$GP3^f$	er flytningen til mere eller mindre produktive jobs påvirkning, beregnet over. $GP3$ vil afhænge af forecastingsåret f .
τ_3	er skatten fra at flytte til mere produktive jobs, i øjeblikket estimeret til at være 40% jf ovenfor. Skatten vil ikke afhænge af forecastingsåret.

Det endelige arbejdsmarkedsestimat kan være positivt eller negativt, afhængigt af påvirkningen fra transportsystemet på de generaliserede omkostninger, beskæftigelse og placering af boliger i området.

A.3 Agglomerationseffekter

Agglomerationseffekter ($WI1$) beregnes for hvert år ved følgende ligninger

$$WI1_i^{k,f} = \left[\left(\frac{d_i^{A,k,f}}{d_i^{B,k,f}} \right)^{\rho^k} - 1 \right] GDPW_i^{B,k,f} E_i^{B,k,f}$$

$$WI1_i^f = \sum_{i,k} WI1_i^{k,f}$$

Hvor		
$WI1_i^{k,f}$		Er agglomerationseffekten i hvert område i og sektor k . De vil afhænge af forecast-året f .
$d_i^{A,k,f}, d_i^{B,k,f}$		Er den effektive tæthed i område i for sektor k i hhv alternativ (A) og grundforløb (B). Afhænger af forecast-året f .
ρ^k		Er elasticiteten fra tæthed til produktivitet for sektor k . Denne afhænger <i>ikke</i> af forecast-året.
$GDPW_i^{B,k,f}$		Er BNP per indbygger i område i og sektor k i grundforløb (B). Afhænger af forecast-år f .
$E_i^{B,k,f}$		Er beskæftigelsen i sektor k , og område i i grundforløb (B). Afhænger af forecast-år f .
$WI1_i^f$		Er den samlede agglomerationseffekt for alle sektorer k og områder i , og beregnes for hvert forecast-år.

⁴⁴ Se Skatteministeriets hjemmeside, jf. siden "Marginalskatten for samtlige skattepligtige i 2013" fra februar 2013, <http://www.skm.dk/skatteomraadet/talogstatistik/indkomstfordeling/689.html?rel>

Agglomerationseffekterne $WI1_i^f$ kan være positive eller negative afhængig af transportinvesteringens påvirkning af rejser og lokaliseringer for sektorer og områder.

Tæthed

Den effektive tæthed er et mål for tilgængeligheden fra zone i til beskæftigelsen i alle andre zoner. Størrelsen afhænger af beskæftigelsen i hver zone for alle sektorer k i destinationzonerne j samt af den gennemsnitlige generaliserede rejseomkostning. Konkret beregnes følgende:

$$d_i^{S,k,f} = \sum_{j,m} \frac{E_j^{S,f}}{\sum_p (g_{i,j}^{S,m,f})^{\alpha^k}}$$

Hvor

$E_j^{S,f}$	Er den totale beskæftigelse for sektorer k i område j for scenario S . Afhænger af forecast-året f .
$g_{i,j}^{S,m,f}$	Er den gennemsnitlige generaliserede rejseomkostning for rejser fra område i til område j i scenario S for transportmåde m . Afhænger af forecast-året f .
α^k	Er afstandsfriktionen for hver sektor k . Afhænger ikke af forecast-året.

Litteraturliste

Ciccone, A. (2002), "Agglomeration effects in Europe", *European Economic Review*, 46, 213-227

Ciccone, A. and Hall (1996), "Productivity and the density of economic activity", *American Economic Review*, 86, 54-70

Copenhagen Economics (2004), *Economy-wide benefits – Dynamic and Strategic Effects of a Fehmarn Belt Fixed Link*, rapport udarbejdet for de danske og tyske transportministerier i samarbejde med Prognos

Copenhagen Economics (2011), *Infrastrukturprojekters betydning for arbejdstiden*, rapport udarbejdet for Transportministeriet

Department for Transport (2005), "Transport, Wider Economic Benefits, and Impacts on GDP"

DI (2013), Lønstatistik – Produktionsarbejde 2013.

DTU Transport (2012), "Inddragelse af arbejdsudbudseffekter i en samfundsøkonomisk analyse af transportprojekter", arbejdsnotat udarbejdet til Transportministeriet

Duranton, G. and Puga, D. (2003) Micro-foundations for Urban Agglomeration Economies, NBER Working Paper No. 9931

Graham, D.J. (2007), "Agglomeration economies and transport investment", OECD/ITF, JTRC Discussion paper 2007-11

Graham, D.J. (2014), "Wider economic benefits of transport investment and the role of agglomeration", præsentation fra netværksmøde, København 5. maj 2014

Graham, D. J., Gibbons, S., & Martin, R. (2009), "Transport Investment and the Distance Decay of Agglomeration Benefits"

Graham D. J., Van Dender, K (2010), *Estimating the agglomeration benefits of transport investment: some tests for stability*, Joint Transport Research Centre of the OECD and the International Transport Forum

Gutiérrez-i-Puigarnau, E., & van Ommeren, J. N (2010), "Labour supply and commuting", *Journal of Urban Economics*, 82-89.

Henderson, V. J. (1974), "The size and types of cities", *American Economic Review*, 64, 640-656

Henderson, V. J. (2003), "Marshall's scale economies", *Journal of Urban Economics*, Elsevier, vol. 53(1), 1-28, January

Henderson, V. J. and J.-F. Thisse (2004), *Handbook of Regional and Urban Economics*, Elsevier

Incentive Partners (2012), "Wider Economic Benefits – dynamiske effekter", Præsentation på Trafikdage, Kristian Kolstrup

Inregia (2006) *Västlänkens regionala utvecklingseffekter*

Klaesson J., Pettersson, L (2012), *Dynamiska effekter av Götalandsbanan*, Internationella handelshögskolan i Jönköping

Krugman, P. (1993), *Geography and Trade*, MIT Press, Cambridge, MA

Maré, D. C., & Graham, D. J. (2013), "Agglomeration elasticities and firm heterogeneity", *Journal of Urban Economics*, 75, 44-56

Metroselskabet (2013), "Cityringen - Udredning af metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen", rapport, juni 2013

Melo, P. C., Graham, D. J., & Noland, R. B. (2009), "A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies", *Regional Science and Urban Economics*, 39, 332-342

Produktivitetskommissionen (2013), "Konkurrence, internationalisering og regulering", Analyserapport 2, August 2013

OECD and International Transport Forum (2008), *The Wider Economic Benefits of Transport: Macro-, Meso and Micro Transport Planning and Investment Tools – Summary and Conclusions*, Discussion Paper No. 2008-6

OECD (2013), *Taxing wages 2013*

Rognlien, L. (2010), "Wider Economic impacts of high speed rail", presentation by Steer Davies Gleave

Steer Davies Gleave (2011), *Wider economic impacts of transport investment in New Zealand*

Transportministeriet (2005), *Udredning om metro cityring* (resumérapport), maj 2005

Trafikstyrelsen og Banedanmark (2013), "Togfonden DK - højhastighed og elektrificering på den danske jernbane"

Venables, A J (2007), "Evaluating urban transport improvements: cost-benefit analysis in the presence of agglomeration and income taxation", *Journal of Transport Economics and Policy*, 41, 173-188

Vickerman R et al (2011), *A Handbook of Transport Economics*, Edward Elgar Publishing Inc.

WSP (2008) *Lokaliserings- och tillväxteffekter i samhällsekonomiska analyser – en förstudie*