

Ex post samfundsøkonomisk analyse af den eksisterende metro (M1/M2)

Rapport

Metroselskabet og Transport- og Boligministeriet



Kolofon

Forfattere: Kristian Kolstrup, Christoffer Larsen og Thomas Odgaard (Incentive) og Henrik Paag (MOE | Tetraplan)

Dato: 17. januar 2019 (afsnit 5 tilføjet 20. december 2019)

Kontakt

Incentive, Holte Stationsvej 14, 1., 2840 Holte

T. 61 333 500, E. kontakt@incentive.dk

incentive.dk

Indholdsfortegnelse

1	SAMMENFATNING	4
2	INDLEDNING	7
2.1	Tilgang	7
3	TRAFIKALE EFFEKTER	10
3.1	Gradvis etablering	10
3.2	En hurtigere rejse	11
3.3	Flere brugere af den kollektive trafik	12
3.4	Gevinster for de kollektivt rejsende og trafikanterne	15
3.5	Byudvikling	17
4	SAMFUNDSØKONOMI	19
4.1	Samfundsøkonomisk resultat	19
4.2	Samfundsøkonomiske effekter for det offentlige	23
4.3	Samfundsøkonomiske effekter for trafikanterne og kollektivt rejsende	24
4.4	Andre samfundsøkonomiske effekter	26
4.5	Følsomhedsanalyser og ikke-værdisatte effekter	27
4.6	Bredere økonomiske effekter	31
5	OM SAMFUNDSØKONOMISKE ANALYSER AF TRANSPORTPROJEKTER I BYUDVIKLINGSOMRÅDER	34
5.1	Ramme for at belyse effekter	34
5.2	Eksternaliteter	37
5.3	Samfundsøkonomiske resultater	38
6	SUPPLERENDE PERSPEKTIVER PÅ GEVINSTER OG DYNAMISKE EFFEKTER	40
6.1	Materialisering af samfundsøkonomiske gevinster	40
6.2	Højere boligpriser og større omsætning	41
6.3	Arbejdsmarked og erhvervsliv	42
7	LITTERATURLISTE	55
8	BILAG. FORUDSÆTNINGER FOR SAMFUNDSØKONOMISKE BEREGNINGER	56
8.1	Forudsætninger	56
8.2	Definition af scenarier	57
8.3	Trafikale forudsætninger	59
8.4	Elementer i den samfundsøkonomiske analyse	60
8.5	Bredere økonomiske effekter	63
8.6	Følsomhedsanalyse af ændret byudvikling	66
8.7	Følsomhedsanalyse af skinneeffekt	68

1 Sammenfatning

Med åbningen af den første etape af den eksisterende metro i 2002 skete der en markant forbedring af den kollektive trafik i København. Da man vedtog at anlægge metroen, blev det også besluttet at udvikle en ny stor bydel i København, nemlig Ørestad.

Hurtigere frem

Metroen har gjort det lettere og hurtigere at komme rundt i byen. Hvor det før kunne tage lang tid at komme på tværs af det centrale København i myldretiden, kører metroen uanfægtet af den stigende trængsel på vejene.

Rejsehastigheden er bare én gevinst ved metroen. En endnu vigtigere gevinst er, at metroen kører med en høj frekvens. Det betyder, at man nu skal vente kortere tid på at komme af sted.

Når det er vigtigt at være fremme på et bestemt tidspunkt, er det rart, at metroen kører med få forsinkelser. Så behøver man ikke tage af sted i ekstra god tid for så at komme for tidligt frem de gange, hvor der ikke er forsinkelser.

Flere brugere af den kollektive trafik

Den hurtigere rejse, den kortere ventetid og de færre forsinkelser har gjort den kollektive trafik mere attraktiv. Det har øget det samlede antal ture i København og Frederiksberg Kommuner med 8%. De ekstra ture er en kombination af nye rejser og rejser, der ellers ville have foregået med bil, på cykel eller til fods.

Mindre trængsel på vejene

Når nogle bilister har valgt at lade bilen stå og i stedet tager metroen, giver det lidt mindre trængsel på vejene. Det har gjort, at de tilbageværende bilister samt erhvervslivets transport af varer i vare- og lastbiler kan komme hurtigere frem. Det er en gevinst for de bilister, der er afhængige af bilen, men det har også medført positive effekter for alle forbrugerne, fordi det i sidste ende er dem, der får en stor del af gevinsten, når erhvervslivet sparer penge på transport.

Byudvikling

Ud over Ørestad har metroen medvirket til at gøre det mere attraktivt at udvikle en række grunde på Østamager og på Frederiksberg. Det har haft afgørende betydning for, hvor byudviklingen har fundet sted, og det kan have bidraget til, at der er flere personer og virksomheder, der har valgt at bosætte og lokalisere sig i København.

Samtidig har stationsnærhedsprincippet betydet, at det har været muligt at bygge mere stationsnært, end det ellers havde været muligt. Dermed har metroen bidraget til, at vi har fået en anden byudvikling, end vi ellers ville have haft.

Store gevinster for de kollektivt rejsende

Hver dag er der mange, der får en gevinst ved at bruge metroen. Når vi opgør gevinsterne for alle de kollektivt rejsende over en periode på 50 år, er der samlet set gevinster for 48 mia. kr. Det skyldes primært kortere rejsetid og mindre ventetid.

Et dyrt projekt for det offentlige

Anlægget af den eksisterende metro var et omfattende anlægsprojekt. Samtidig er der store omkostninger ved at købe metrotog, og det hele skal drives og vedligeholdes.

Der er dog også gevinster i form af færre udgifter til busser og flere billetindtægter fra de ekstra rejsende. Endelig er der en række mindre omkostninger og gevinster.

Når vi fokuserer på det offentlige og medtager alle omkostninger og gevinster, har metroen medført et samfundsøkonomisk underskud for det offentlige på 74 mia. kr.

Et reduceret arbejdsudbud

Metroen har gjort det hurtigere at komme til og fra arbejde, og det øger incitamentet til at arbejde. Men når det offentlige samlet set får et underskud, skal det finansieres, fx ved hjælp af skatter og afgifter. Det reducerer incitamentet til at arbejde. Den sidste effekt er størst. Det betyder, at metroen samlet set medfører et reduceret arbejdsudbud.

En samfundsøkonomisk omkostning

Når vi lægger alle gevinster og omkostninger sammen, er den eksisterende metro ikke samfundsøkonomisk rentabel. Samlet set er omkostningerne således 30 mia. kr. større end gevinsterne, jf. tabel 1. Det svarer til et samfundsøkonomisk afkast på 2,2%.

Tabel 1 Samfundsøkonomiske effekter, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Delelement	Nutidsværdi
Det offentlige	-74
Trafikanterne og kollektivt rejsende	50
Andre effekter inkl. arbejdsudbud	-6
I alt	-30
Intern rente	2,2%

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Metroen har også haft bredere økonomiske effekter. Det er bl.a. samfundsøkonomiske effekter i form af højere produktivitet pga. øget agglomeration. Højere produktivitet pga. lavere rejseomkostninger for erhvervslivet er allerede inkluderet i hovedanalysen. Det er stor usikkerhed om størrelsesordenen på de bredere økonomiske effekter, men vi vurderer ud fra den

nuværende viden på området, at gevinsterne udgør yderligere 13 mia. kr., jf. tabel 2. Lægger vi det til de andre samfundsøkonomiske gevinster, bliver det samfundsøkonomiske afkast samlet set 3,0%.

Tabel 2 **Samfundsøkonomiske effekter inkl. bredere økonomiske effekter, nutidsværdi i 2018, mia. kr.**

Delelement	Nutidsværdi
Traditionel samfundsøkonomi	-30
Bredere økonomiske effekter	13
I alt	-17
Intern rente	3,0%

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

En sikker konklusion

Der er altid usikkerheder, når man vurderer afkastet ved store infrastrukturprojekter. Usikkerheden er mindre her, fordi vi præcist ved, hvad metroen endte med at koste, og fordi vi ved, hvor meget antallet af rejser steg, da den åbnede.

Der er dog stadig en række forhold, vi ikke har fuldstændig viden om og derfor i stedet har estimeret. Vi har bl.a. estimeret, hvordan trafikken ville have udviklet sig, hvis metroen ikke var blevet bygget. Men det er nemmere at estimere, fordi vi ved, hvordan udviklingen har været andre steder i København i samme periode.

Samlet set er resultatet derfor mere sikkert end i traditionelle ex ante samfundsøkonomiske analyser, der laves, før et projekt vedtages. Der kan dog være andre forhold, der er usikre. Det er fx ikke indlysende, hvordan byudviklingen havde formet sig, hvis ikke metroen var blevet anlagt.

For at opgøre effekten af metroen og ikke den kombinerede effekt af metro og byudvikling tilsammen har vi i hovedanalysen anvendt en alt-andet-lige-betragtning, hvor vi forudsætter, at byudviklingen ville have været den samme, hvis metroen ikke var blevet anlagt. For at vurdere betydningen af denne antagelse har vi foretaget en følsomhedsanalyse, hvori vi har forudsat, at byudviklingen var sket andre steder. Følsomhedsanalysen giver det samme resultat som hovedanalysen.

Vi har desuden beskrevet, hvad det betyder for opgørelsen af de samfundsøkonomiske gevinster, at metroen er anlagt i forbindelse med etableringen af et nyt byudviklingsområde (Ørestad).

2 Indledning

Metroselskabet har bedt Incentive og MOE|Tetraplan om at vurdere de samfundsøkonomiske effekter af den eksisterende metro, dvs. metrolinjerne M1 og M2. MOE|Tetraplan har stået for opgørelsen af de trafikale effekter, mens Incentive har stået for alle de øvrige elementer.

Den første etape af den eksisterende metro fra Nørreport til Vestamager og Lergravsparken åbnede i oktober 2002. I modsætning til de fleste samfundsøkonomiske analyser er dette således en analyse af infrastruktur, der allerede er etableret. Deraf betegnelsen 'ex post' i titlen. Det betyder, at der i modsætning til en traditionel samfundsøkonomisk analyse er flere af elementerne i analysen, vi med sikkerhed kender. Det gælder fx omkostningerne ved at etablere metrolinjerne, driftsudgifterne og trafikudviklingen, fra metroen åbnede til i dag.

Der er dog stadig en række forhold, vi alene har estimeret. Vi har bl.a. estimeret, hvordan trafikken ville have udviklet sig, hvis metroen ikke var blevet bygget, men det er nemmere, fordi vi ved, hvordan udviklingen har været andre steder i København i samme periode. Samlet set er resultatet derfor mere sikkert end i traditionelle samfundsøkonomiske analyser, der laves, før et projekt vedtages.

De forudsætninger, der ligger til grund for analysen, er beskrevet nedenfor i afsnit 2.1. Vi har redegjort for de trafikale effekter og forudsætninger i afsnit 3, mens den samfundsøkonomiske opgørelse fremgår af afsnit 4. I afsnit 5 uddyber vi desuden, hvad det betyder for den samfundsøkonomiske analyse, at metroen er anlagt i forbindelse med etableringen af et nyt byudviklingsområde.

Metroen har også haft en række afledte økonomiske effekter i det danske samfund, fordi de direkte gevinster for brugerne medfører afledte effekter på bl.a. arbejdsmarkedet, virksomhedernes konkurrenceevne mv. Vi beskriver en række af disse afledte effekter i afsnit 6.

2.1 Tilgang

I den samfundsøkonomiske analyse følger vi de retningslinjer, der er udstukket af Transport- og Boligministeriet og Finansministeriet, og vi benytter de officielle og anerkendte analyseværktøjer til at beregne og kvantificere de samfundsøkonomiske effekter.

Tilgangen er uddybet i afsnit 5 og 8.

Scenarier

Vi opgør effekterne af metroen ved at sammenholde to scenarier over en periode på 50 år:

- Referencescenariet: Et hypotetisk scenarie, hvor der ikke er anlagt metro
- Metroscenariet: Et realiseret scenarie, hvor metroen er anlagt.

I referencescenariet forudsætter vi samme byudvikling i form af kontorer og boliger langs metrostrækningen som i metroscenariet. Vi forudsætter desuden, at de to scenarier er ens, når

det gælder alle andre infrastrukturprojekter. Det betyder fx, at vi forudsætter, at Cityringen anlægges i begge scenarier.

Forudsætningerne sikrer, at vi får isoleret effekten af den eksisterende metro (M1/M2). Det er således ikke et udtryk for en vurdering af, hvordan byudviklingen havde været, hvis metroen ikke var blevet bygget. Havde vi i stedet forudsat, at der ikke var samme byudvikling i referencescenariet uden metro, ville vi beregne effekterne af både metro og ændret byudvikling. Det ville dermed være sværere at forklare, hvor stor del af resultatet der skyldes metroen, og hvor stor del der skyldes en ændret byudvikling. Det er baggrunden for valget af denne forudsætning.

Byudviklingen havde givetvis været anderledes, hvis der ikke var blevet anlagt en metro. Det gælder både lokaliseringen af virksomheder, og hvor folk vælger at bosætte sig. For at opgøre de samfundsøkonomiske effekter ved øget byudvikling ét sted er det nødvendigt at tage højde for de eventuelle negative effekter andre steder. Det er dog ikke indlysende, hvor byudviklingen havde fundet sted, hvis den ikke var foregået i Ørestad og de andre områder langs metroen.

Rammerne for byudvikling er i høj grad bestemt af politiske prioriteringer udmøntet i kommune- og lokalplaner. Samtidig er det afgørende for de samfundsøkonomiske effekter, hvilken infrastruktur og kollektiv trafikbetjening der var blevet udbygget i de byudviklingsområder, politikerne havde prioriteret, hvis metroen ikke var blevet bygget. Der er således adskillige problemstillinger knyttet til at opgøre et referencescenarie, hvor byudviklingen havde været anderledes.

Problemstillingen med at fastlægge forudsætningerne for byudvikling i referencescenariet er ikke ny. Den blev bl.a. drøftet i forbindelse med den samfundsøkonomiske analyse af at etablere en letbane i Ring 3 og er aktuel i forbindelse med vurderingerne af Østlig Ringvej. Vi har fastlagt forudsætningerne for referencescenariet på basis af tidligere erfaringer og diskussioner i Transport- og Boligministeriets samfundsøkonomigruppe.

For at illustrere betydningen af forudsætningerne har vi belyst, hvordan en anderledes byudvikling påvirker det samfundsøkonomiske resultat under følsomhedsanalyserne i afsnit 4.5. Vi uddyber desuden, hvad det betyder for den samfundsøkonomiske analyse, at metroen er anlagt i forbindelse med etableringen af et nyt byudviklingsområde (Ørestad) i afsnit 5. Endelig beskriver vi de generelle forudsætninger for de samfundsøkonomiske beregninger i afsnit 8.

Trafik

Vi har vurderet de trafikale effekter ud fra trafikmodelberegninger for årene 2004, 2015 og 2035.

2004 var det første fulde år med (stabil) drift på hele etape 1 og 2. 2015 er tæt på dagens situation og benyttes til at opgøre effekterne for perioden fra 2008, hvor etape 3 åbnede, og frem til 2016. År 2035 er valgt for at fastlægge den fremtidige vækst i rejsetidsgevinsterne.

For 2004 og 2015 er modelberegningerne gennemført på grundlag af de realiserede beregningsforudsætninger for disse år, og modelberegningerne er justeret og afstemt i forhold til passagertællinger. Der er dermed opnået en meget god overensstemmelse mellem de

modelberegnete og realiserede passagertal på metroen for disse årstal.

Forudsætningerne for de trafikale vurderinger er uddybet i afsnit 8.3.

3 Trafikale effekter

Metroen har betydet, at det er blevet hurtigere at rejse på tværs af det centrale København, fra Vanløse til Ørestad og til Københavns Lufthavn. Det har givet tidsgevinster til rejsende i den kollektive trafik, og det medfører, at flere vælger den kollektive trafik.

Metroen har også betydet, at områder, der før var vanskeligt tilgængelige med kollektiv trafik, nu kan nå hurtigt. Det har påvirket, hvor attraktivt det er at udvikle områderne med nye boliger og arbejdspladser.

Alle disse effekter redegør vi for i dette afsnit.

3.1 Gradvis etablering

I 1991 blev en trafikplan for Københavns centrum og de omkringliggende områder offentliggjort. Planen indeholdt en højklasset trafikforbindelse mellem de centrale dele af København og Amager i form af en minimetro, et sporvejssystem eller et letbanesystem.

Dette førte til, at Folketinget i 1992 vedtog, at der skulle anlægges en "letbane" i København. Senere blev det specificeret til en metro, og i 1997 begyndte tunnelarbejdet på Københavns metro. I 2002 åbnede den første etape fra Nørreport til Vestamager og til Lergravsparken. Året efter åbnede metrostrækningen fra Nørreport til Frederiksberg og strækningen fra Frederiksberg til Vanløse. Med åbningen af Flintholm Station i 2004 var alle stationer åbne på etape 1 og 2.

Metroens tredje etape fra Lergravsparken til Lufthavnen blev anlagt, efter driften var påbegyndt. Denne etape åbnede først i 2007. Dermed stod metrolinjerne M1 og M2 færdigbyggede.

Efterfølgende er fordelene øget gennem bl.a. natdrift, afskaffelsen af nattillægget og opsætning af perrondøre. I tabel 3 har vi opsummeret de centrale milepæle for den eksisterende metro.

Denne analyse indeholder effekterne af alle de centrale milepæle.

Tabel 3

Centrale milepæle for den eksisterende metro

1992	○	Folketinget vedtager Ørestadsloven, hvori det indgår, at der skal anlægges en "letbane" i København.
1996	○	Byggeriet af højbanen i Ørestad begynder.
1997	○	Tunnelanlægsarbejdet begynder.
2002	○	Metroens først etape fra Nørreport til Vestamager og Lergravsparken åbner i oktober.
2002	○	Forberedelserne til anlægget af Østamagerbanen fra Lergravsparken til Lufthavnen, Metroens tredje etape, begynder.
2003	○	Metrostrækningen fra Nørreport til Frederiksberg åbner i maj.
2003	○	Metrostrækningen fra Frederiksberg til Vanløse åbner i oktober.
2004	○	I januar åbner Flintholm Station mellem Lindevang og Vanløse.
2004	○	Anlægsarbejdet på strækningen mod Lufthavnen går i gang.
2007	○	Metroens tredje etape fra Lergravsparken til Lufthavnen åbner i september.
2009	○	Metroen indfører fuld natdrift hele ugen fra marts.
2009	○	Det ekstra nattillæg afskaffes i Metroen i august.
2015	○	Om sommeren afsluttes opsætning af perrondøre på de overjordiske stationer, hvilket muliggør 100 sekunder frekvens.

3.2 En hurtigere rejse

Metroen har gjort det hurtigere og lettere at komme rundt i byen. Det kommer bl.a. af, at en metro med eget spor kan komme gennem byen med en gennemsnitshastighed, der er langt højere end bussers og bilers, der på vejene må deles om pladsen. Den tiltagende trængsel i byen i de seneste år har desuden gradvist sænket gennemsnitshastigheden for vejtrafikken.

Det giver kortere rejsetid for fx pendlere på vej til arbejdspladser i det centrale København, studerende på vej til Københavns Universitet og Copenhagen Business School, erhvervsrejsende på vej til møder og for ture til fritidsaktiviteter som fx Kløvermarken, Den Blå Planet eller shopping i et af de indkøbscentre, der ligger tæt på en station.

I boksen herunder har vi illustreret effekten af metroen på to modelfamilier i 2015.

Fakta

Hurtigere transport

En familietur til Den Blå Planet

En familie på to voksne og to børn, der bor på Finsensvej på Frederiksberg og skal til Den Blå Planet i Kastrup, sparer 17 minutter i rejsetid inkl. skiftetid pr. person på turen til Den Blå Planet sammenlignet med den samme tur med bus. Fordi metroen kører ofte, kan de tage af sted, når de vil. Det sparer de to minutter på i såkaldt skjult ventetid. Dog bruger familien fem minutter mere på til- og frabringertid pr. person, fordi metrostationen ligger længere væk end busstoppestedet.

Familien sparer i alt 136 minutter i rejsetid og 16 minutter i skjult ventetid på en rejse til og fra Den Blå Planet, mens de bruger 40 minutter længere på til- og frabringertid. Samlet giver det en besparelse på 96 minutter for hele familien.

En daglig pendlertur fra Amager til København K

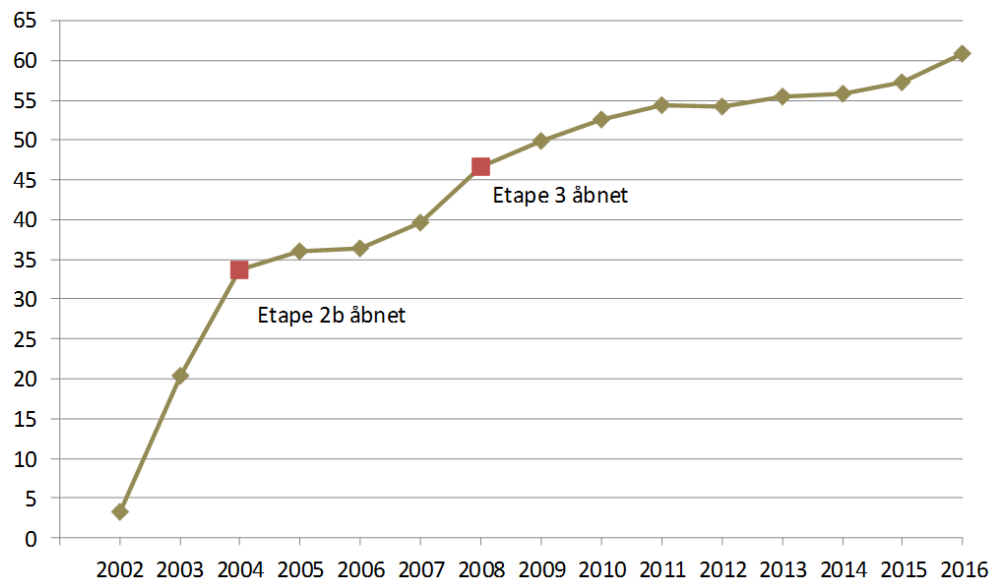
En pendler, der bor på Vejlands Allé på Amager og arbejder i Magasin ved Kgs. Nytorv, kan spare syv minutter i rejsetid inkl. skiftetid hver vej sammenlignet med den samme tur med bus. Pendleren sparer også otte minutter i skjult ventetid, fordi metroen kører med en høj frekvens. Pendleren bruger dog otte minutter længere på til- og frabringertid, fordi der er længere til metrostationen.

Med 216 arbejdsdage på et år sparer pendleren årligt 50 timer på rejsetid og 58 timer på skjult ventetid, mens hun bruger 58 timer mere på til- og frabringertid. Samlet giver det en årlig tidsbesparelse på 50 timer.

3.3 Flere brugere af den kollektive trafik

Passagertallene med metroen er med en enkelt undtagelse steget hvert år fra åbningen af den første etape i 2002 til i dag (2016), jf. figur 1. I 2016 rejste 60,9 mio. passagerer med metroen. Ud over åbning af nye strækninger indførte metroen fuld natdrift og afskaffede nattillægget i 2009.

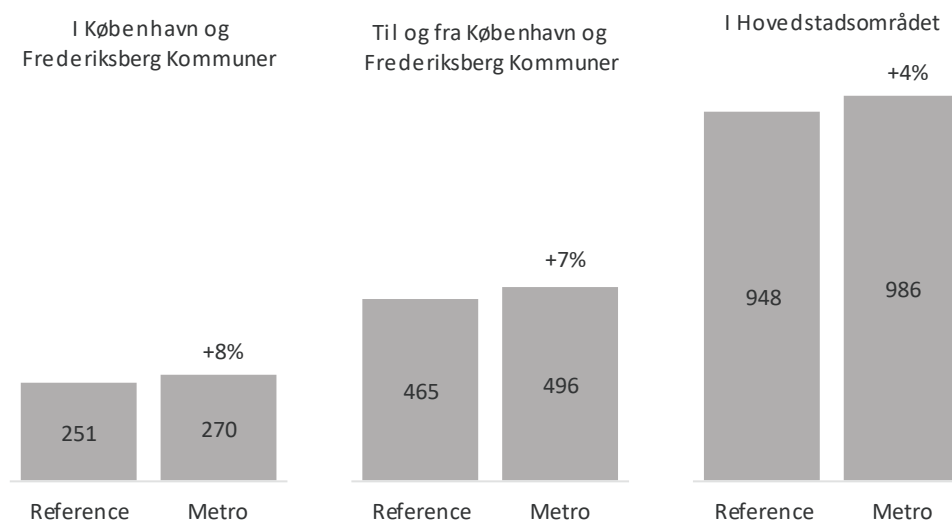
Figur 1 Antal passagerer i metroen M1/M2, 2002-2016, mio.



Kilde: Metroselskabet.

En stor del af passagererne i metroen kørte før i bus eller med anden kollektiv transport, men metroen har også givet anledning til en vækst i det samlede antal ture i den kollektive trafik. Vi finder på baggrund af trafikmodelberegninger en vækst i det samlede antal ture i København og Frederiksberg Kommuner på 8% i 2015 sammenlignet med en situation, hvor metroen ikke var etableret, jf. figur 2. Væksten i antallet af ture til og fra København og Frederiksberg er 7%, mens væksten er 4%, når vi opgør det i forhold til det samlede antal ture i hele hovedstadsområdet.

Figur 2 Antal ture i den kollektive trafik i 2015 pr. hverdagsdøgn, tusinde



Kilde: Moe | Tetraplan.

Af den samlede vækst i den kollektive trafik er nogle bilister, der lader bilen stå, andre er tidligere cyklister eller gående, mens de resterende er helt nye rejsende, jf. tabel 4.

Tabel 4 Vækst i kollektive ture samt tidligere transportmiddel

	2004	2015	2035
Vækst i kollektive ture i hovedstadsområdet			
I %	4%	4%	5%
I tusinde, pr. hverdagsdøgn	35	38	64
Overflyttet fra			
Bil	27%	32%	26%
Cykel	27%	32%	34%
Gang	22%	22%	25%
Nye ture	24%	15%	15%

Kilde: MOE | Tetraplan.

Overflytningen af de kollektivt rejsende til metroen er særligt sket fra bus, jf. tabel 5. Derudover har metroen medført en vækst i kombinationsture, hvor der anvendes flere forskellige kollektive transportmidler på samme tur.

Tabel 5

Ændring i fordeling af kollektive ture på transportmiddel pr. hverdagsdøgn, tusinde

	2004	2015	2035
Metro	41	67	174
Bus	-54	-77	-74
Tog	-10	-14	-29
Metro-bus	37	47	1
Metro-tog	42	67	49
Tog-bus	-27	-63	-62
Metro-tog- bus	7	11	6
I alt	35	38	64

Kilde: MOE | Tetraplan.

3.4 Gevinster for de kollektivt rejsende og trafikanterne

Metroen har gjort det hurtigere at komme frem. Samtidig har metroens høje frekvens reduceret ventetiden.

De kollektivt rejsende får gevinster fra reduceret rejse- og ventetid, mens der er forlænget til- og frabringertid til nærmeste station/stoppested. Der er desuden en mindre effekt på skiftetid, jf. tabel 6. Derudover er der mindre rejsetids- og kørselsgevinster for trafikanterne i bil.

Tabel 6 **Nettofidsgevinster for kollektivt rejsende, tusind persontimer pr. år**

Delelement	2004	2015	2035
Eksisterende	2.171	4.430	7.657
Rejsetid	1.653	4.067	5.057
Til- og frabringertid	-1.082	-739	-587
Ventetid (inkl. skjult ventetid)	1.932	1.279	2.887
Skiftetid	-332	-177	300
Nye og overflyttede	1.551	1.661	3.176
Rejsetid	459	864	1.200
Til- og frabringertid	-98	-114	-68
Ventetid (inkl. skjult ventetid)	1.080	816	1.825
Skiftetid	110	95	219

Kilde: MOE | Tetraplan.

Metroen har haft en mindre betydning for trængslen på vejnettet. Det skyldes, at der ikke er behov for den samme busdrift, og at nogle bilister vælger metroen i stedet. Det giver færre forsinkelser for vejtrafikken, jf. tabel 7.

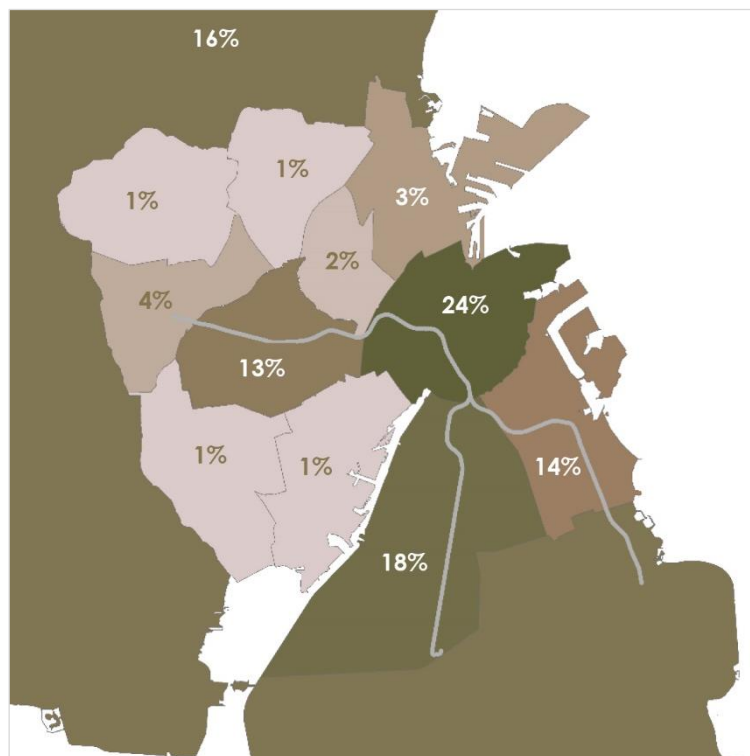
Tabel 7 **Nettogevinster for biltrafik, tusind persontimer pr. år**

	2004	2015	2035
Eksisterende	82	107	308
Fri rejsetid	2,8	6,2	24,8
Forsinkelsestid	79,5	100,8	282,8
Nye og overflyttede	0,3	0,3	1,0
Fri rejsetid	0,0	0,0	0,1
Forsinkelsestid	0,3	0,3	0,9

Kilde: MOE | Tetraplan.

De samlede rejsetidsgevinster for de kollektivt rejsende er ikke overraskende fordelt på de områder, metroen forbinder, jf. figur 3. 70% af de samlede rejsetidsgevinster i 2015 tilfalder rejser fra indre by, Amager og Frederiksberg, mens 16% af gevinsterne tilfalder personer, der rejser fra og til områder uden for Københavns og Frederiksberg Kommuner.

Figur 3 Fordeling af de samlede rejsetidsgevinster for de kollektivt rejsende i 2015



Kilde: MOE | Tetraplan.

3.5 Byudvikling

Metroen har forbedret tilgængeligheden til en række områder og dermed gjort dem mere attraktive. Det har haft betydning for, hvor byudviklingen har fundet sted. En del af byudviklingen havde ikke været mulig uden netop anlæggelsen af metroen.

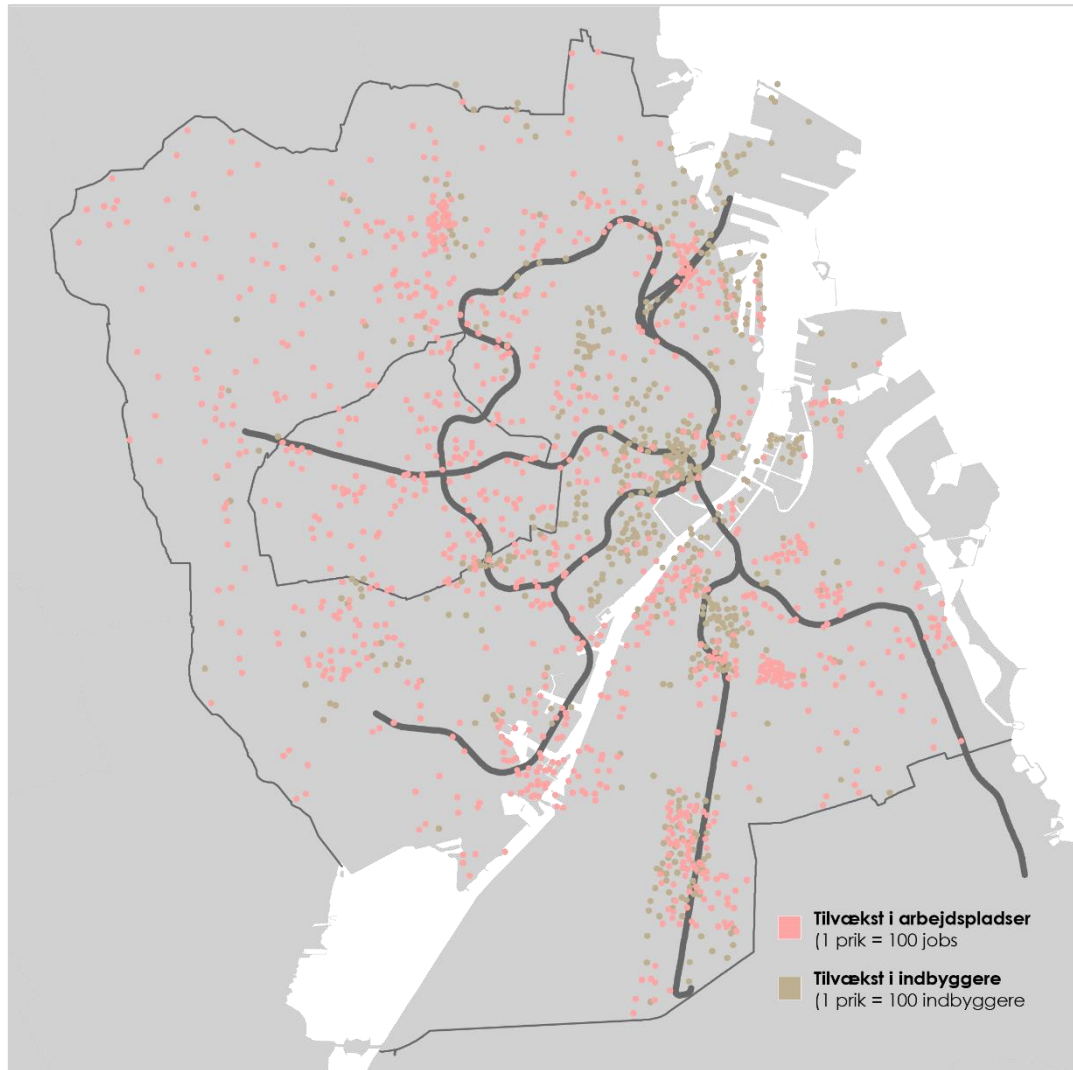
Et eksempel herpå er Ørestad, hvor den store udbygning i henhold til stationsnærhedsprincippet i planloven ikke havde været mulig uden netop anlæggelsen af stationer. Et andet eksempel er den udvidelse af CBS, der har fundet sted på Frederiksberg langs metroens linjeføring, hvor der er over 2.000 ansatte og knap 25.000 studerende tilknyttet.

Også på Østamager er der efter anlæggelsen af metroen sket en stor byudvikling; fx er der ved Øresund Station anlagt et nyt boligområde med etageboliger med attraktiv beliggenhed tæt på Øresund. Man kan desuden nævne de to centre, Field's og Frederiksberg Centret, der begge er placeret ved metrostationer, og hvor sidstnævnte endda har adgang direkte fra metroens perroner, ligesom det er tilfældet for Magasin på Kgs. Nytorv.

Udviklingen i Ørestad fremgår tydelig på figur 4, hvor vi har opgjort nettotilvæksten i arbejdspladser og indbyggere fra 2004 til 2015. Ud af den samlede vækst i Københavns Kommune

fra 2004 til 2015 har Ørestad stået for 12% af væksten i indbyggere og 13% af væksten i arbejdspladser.

Figur 4 Byudvikling i København og på Frederiksberg i 2004-2015, nettotilvækst i arbejdspladser og indbyggere



Kilde: MOE | Tetraplan.

Note: Kortet viser ikke de få steder, hvor der har været et nettotab i arbejdspladser og indbyggere.

4 Samfundsøkonomi

I dette afsnit opgør vi de samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger ved den eksisterende metro (M1/M2). Analysen er lavet på samme måde, som når man vurderer nye infrastrukturprojekter. Her er analysen blot lavet, efter metroen er taget i brug. Hvor der ikke står andet, har vi opgjort alle gevinster og omkostninger i nutidsværdi for en 50-årig periode. En forklaring af nutidsværdi findes i faktaboksen på næste side. Gevinsterne og omkostningerne indeholder også de effekter, der er beskrevet i afsnit 6.

Analysen følger de retningslinjer, der er udstukket af Transport- og Boligministeriet og Finansministeriet.¹ I afsnit 5 beskriver vi, hvordan man kan håndtere forudsætningerne om byudvikling i den samfundsøkonomiske analyse, og i afsnit 8 beskriver vi forudsætningerne og datagrundlaget for den samfundsøkonomiske analyse i flere detaljer.

Vi præsenterer hovedresultaterne af den samfundsøkonomiske analyse i afsnit 4.1. I afsnit 4.2-4.4 gennemgår vi delelementerne i analysen. I afsnit 4.5 præsenterer vi en række følsomhedsanalyser for at vurdere robustheden af konklusionerne i forhold til de centrale forudsætninger. Endelig beskriver vi i afsnit 4.6 de bredere samfundsøkonomiske effekter af øget agglomeration og effekter på vare- og servicemarkedet.

4.1 Samfundsøkonomisk resultat

Metroen har givet store gevinster for rejsende i den kollektive trafik, men har også i mindre grad givet gevinster for trafikanterne i bil og for godstransporten. Over 50 år er de samlede gevinster for trafikanter og kollektivt rejsende i form af primært sparet rejsetid ifølge analysen 50 mia. kr., jf. tabel 8. Det er gevinster, som er kommet de daglige pendlere, erhvervsrejsende på vej til møde og rejsende på vej til fritidsaktiviteter til gode.

Der har været gevinster for det offentlige i form af øgede billetindtægter i den kollektive trafik og sparede udgifter til busser. Gevinsterne er dog ikke kommet gratis. Der har været betydelige omkostninger for det offentlige til bl.a. at anlægge metroen og efterfølgende drive og vedligeholde den. Når vi tæller alle effekter for det offentlige med, viser analysen samlede omkostninger for 74 mia. kr. Hertil kommer en række mindre effekter på bl.a. arbejdsudbud, som samlet giver en samfundsøkonomisk omkostning på 6 mia. kr. Det vil sige, at de samlede omkostninger for det offentlige og andre er 80 mia. kr.

Sammenligner vi gevinsterne og omkostningerne, er omkostningerne 60% større end gevinsterne. For at et projekt kan være samfundsøkonomisk rentabelt, skal gevinsterne være mindst lige så store som omkostningerne. Her er omkostningerne 30 mia. kr. større. Med andre ord har

¹ Transportministeriet (2015) og Finansministeriet (2017).

samfundet tabt 30 mia. kr. over 50 år sammenlignet med et alternativ, hvor de kollektivt rejsende havde kørt i bus og anden kollektiv transport.

En anden måde at opgøre gevinsterne på er med den interne rente, der angiver, hvor stort det årlige samfundsøkonomiske afkast er. Vi finder, at anlæggelsen af metroen har givet et gennemsnitligt årligt afkast på 2,2%, jf. tabel 8. For at et projekt betegnes som samfundsøkonomisk rentabelt, skal den interne rente være højere end afkastkravet på 4%, som Finansministeriet har fastsat.

Tabel 8 **Samfundsøkonomiske effekter, nutidsværdi i 2018, mia. kr.**

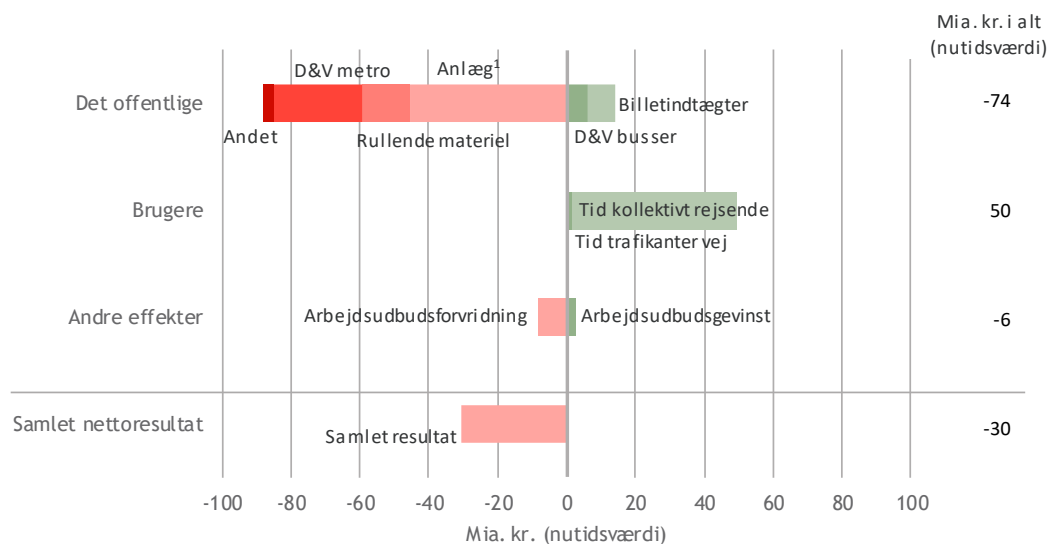
Delelement	Nutidsværdi
Det offentlige	-74
Trafikanterne og kollektivt rejsende	50
Andre effekter	-6
I alt	-30
Intern rente	2,2%

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Vi har vist en oversigt over de samfundsøkonomiske delelementer i figuren herunder. Tallene er uddybet på de følgende sider.

Figur 5 Samfundsøkonomiske effekter, nutidsværdi i 2018, mia. kr.



Kilde: Incentive.
 Note: ¹Anlæg inkluderer restværdi.

Fakta Om nutidsværdi og prisniveau

Vi opgør alle gevinster og omkostninger i analysen i 2018-priser, fordi alle andre priser i samfundet i dag er i 2018-priser. I praksis betyder det, at når metroen fx har kostet et beløb at anlægge i år 2000, har vi opskrevet omkostningen til 2018 med inflationen. Som mål for inflationen har vi anvendt nettoprisindekset.

Når vi skriver, at et beløb er i nutidsværdi, betyder det, at vi har taget højde for, at hvis metroen ikke var blevet anlagt, kunne det offentlige have brugt pengene på andre offentlige goder (eller sat skatten ned), som ville have givet et afkast på 4% (3% efter 35 år). Vi går som samfund altså glip af det alternative afkast, når vi har brugt pengene på at anlægge en metro. Det er Finansministeriet, der har fastsat, at rentesatsen (diskonteringsrenten) skal være 4% (3% efter 35 år), når der laves samfundsøkonomiske analyser i Danmark. Satsen består af en rente på 3% (2% efter 35 år) og et risikotillæg på 1%. Risikotillægget skal afspejle, at der er usikkerhed om, hvorvidt de fremtidige gevinster kan realiseres, fx pga. ny teknologi eller lavere økonomiske vækst.

I afsnit 8.4.1 har vi givet et eksempel på, hvordan vi omregner fra de faktiske anlægsomkostninger i løbende priser til en nutidsværdi i 2018.

Samfundsøkonomisk afkast med oprindeligt budget

Det har været dyrere at anlægge de første etaper af metroen end oprindeligt forventet. Den samlede anlægspris, vi har lagt til grund for hovedanalysen, er 21 mia. kr. i 2018-priser, jf. tabel 27 i afsnit 8.3. Budgettet, der lå til grund for den politiske godkendelse af metroetaperne, var til sammenligning 12 mia. kr. i 2018-priser.²

Hvis anlægget af metroen var blevet gennemført til det oprindeligt politisk godkendte budget på 12 mia. kr., ville de samfundsøkonomiske omkostninger være 11 mia. kr. større end gevinsterne, jf. tabel 9. Og den interne rente 3,1%.

Tabel 9 Samfundsøkonomisk afkast med oprindeligt budget

Delelement	Afkast
Nutidsværdi i 2018, mia. kr.	-11
Intern rente	3,1%

Kilder: Incentive.

Samfundsøkonomisk afkast i andre metroanalyser

Det samfundsøkonomiske afkast, vi finder for den eksisterende metro, er lavere end analyserne af Cityringen og metro til Nordhavn, men højere end metro til Sydhavnen, jf. Tabel 10. Alle de tre andre projekter er p.t. ved at blive anlagt.

Intervallerne for Cityringen og metro til Sydhavn afspejler de forskellige linjeføringer i de oprindelige analyser. De andre analyser er alle ex ante-analyser, dvs. de er lavet, før projekterne er anlagt. Det betyder, at der er større usikkerhed om bl.a. anlægsomkostninger og gevinster for de rejsende.

² Etape 1 og 2a: Aktstykke 96, 1996, Etape 2b: Aktstykke 140, 2001, Etape 3: Aktstykke 135, 2002 og Aktstykke 78, 2003. Der er i det oprindelige budget indregnet budgetreserve, men efter andre regler end der har været gældende siden 2010 (korrektionsreserve).

Tabel 10

Samfundsøkonomisk afkast af andre metroanalyser, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Delelement	Intern rente
Ex post-analyse af den eksisterende metro M1/M2	2,2%
Cityringen	2,5% - 3,1%
Metro til Nordhavn	2,9%
Metro til Sydhavnen	0,6% - 0,8%

Kilder: Incentive for M1/M2, Trafik- og Energiministeriet (2005), Metroselskabet og By & Havn (2011) og Metroselskabet (2013).

4.2 Samfundsøkonomiske effekter for det offentlige

De væsentligste omkostninger har været anlæggelsen af metroen og de efterfølgende vedligeholdelsesomkostninger. Målt i nutidsværdi er det en omkostning på 53 mia. kr. Beregningen er uddybet i afsnit 8.4.1 Der er også væsentlige omkostninger forbundet med køb af metrotog (rullende materiel) til 14 mia. kr. og med at drive og vedligeholde metroen (26 mia. kr.).

Til gengæld har de flere rejsende i den kollektive trafik medført øgede billetindtægter for det offentlige for i alt 8 mia. kr. Det inkluderer både øgede billetindtægter for Metroselskabet og færre billetindtægter for de andre operatører i den kollektive trafik.

Samtidig har metroen gjort en række busruter overflødige eller reduceret behovet for, hvor ofte busserne kører. Det har givet besparelser på i alt 6 mia. kr. Endelig har vi medtaget, at metroen har en levetid, der er længere end de 50 år, vi opgør gevinster og omkostninger for. Det betyder med andre ord, at der er en gevinst om 50 år ved, at vi stadig har en fuldt funktionsdygtig metro. Det er det, vi kalder 'restværdi' i tabellen herunder.

Når vi gør alle omkostninger og gevinster op for det offentlige, er omkostningerne samlet set 74 mia. kr. større end gevinsterne, jf. tabel 11.

Tabel 11

Samfundsøkonomiske effekter for det offentlige, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Delelement	Nutidsværdi
Anlægsomkostninger inkl. vedligehold	-53
Restværdi	7
Afgiftskonsekvenser	-1
Rullende materiel	-14
Drift- og vedligeholdelsesudgifter til metro	-26
Drift- og vedligeholdelsesudgifter til busser	6
Billetindtægter	8
Kapacitetsudvidelse inkl. reinvesteringer	-2
Vejvedligehold	0
I alt	-74

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Note: Afrunding gør, at der er uoverensstemmelse mellem summen af delelementerne og 'i alt'.

Der er også en række mindre effekter for det offentlige. I takt med at antallet af passagerer med metroen stiger i årene fremover, vil der opstå trængsel i metroen. For at få plads til det stigende antal passagerer har vi medtaget udgifter til at udvide kapaciteten for 2 mia. kr.

Metroen har fået nogle bilister til i stedet at vælge den kollektive trafik. Det betyder, at statens indtægter fra afgifter på bl.a. brændstof falder med 1 mia. kr. De færre biler og busser på vejene giver desuden en minimal besparelse på udgifterne til vejvedligehold.

4.3 Samfundsøkonomiske effekter for trafikanterne og kollektivt rejsende

Metroen har betydet, at det nu er væsentligt hurtigere at rejse på tværs af København, hvad enten man er på vej på arbejde, til møde eller fx skal ud at flyve fra Københavns Lufthavn. Det er hurtigere at komme frem med metroen, fordi den kører hurtigere end en bus, men mindst lige så vigtigt er det, at den kører langt oftere, så ventetiden til næste afgang er kort. Over 50 år er værdien af den kortere transporttid 50 mia. kr. Heraf får de rejsende i den kollektive trafik langt størstedelen af gevinsterne, jf. tabel 12.

Metroen har også medført, at lidt færre tager bilen, fordi metroen har gjort den kollektive trafik mere attraktiv, jf. afsnit 3.3. Det har sammen med færre busser reduceret trængslen på vejene til gavn for trafikanterne i bil og for erhvervslivets transport af gods med lastbiler og varebiler. Værdien af den mindre trængsel på vejene har vi opgjort til 2 mia. kr. Det inkluderer også, at nogle kollektivt rejsende vælger bilen i stedet, fordi trængslen på vejene bliver mindre.

Ud over tidsgevinster er der en lille gevinst på 0,2 mia. kr. for de kollektivt rejsende fra sparede udgifter til billetter og en lille gevinst fra reducerede kørselsomkostninger for vejtrafikken på 0,1 mia. kr. Det har vi talt med i de samlede effekter for trafikanterne og de kollektivt rejsende.

Tabel 12 Samfundsøkonomiske effekter for trafikanter og kollektivt rejsende, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Delelement	Nutidsværdi
Kollektivt rejsende	48
Vejtrafik	2
I alt	50

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Rejsende med kollektiv transport får først og fremmest kortere rejsetid og ventetid. Gevinsterne for rejsende med kollektiv transport kommer primært fra kortere ventetid (29 mia. kr.) og reduceret rejsetid (21 mia. kr.), jf. tabel 13. Den kortere ventetid består af kortere ventetid, til næste metrotog kommer, og af, at det i langt højere grad er muligt at komme afsted, lige når man vil. Det sidste kaldes skjult ventetid.

Metroen har også betydet, at der er længere afstand fra der, hvor man bor eller arbejder, til nærmeste stoppested/station. Det giver en lidt længere rejsetid til fods eller på cykel. Samlet set udgør det en omkostning på 3 mia. kr. i øget til- og frabringertid.

Endelig har vi medtaget, at skiftetiden er kortere, fordi metroen kører med højere frekvens, end busserne gjorde før. Det giver en gevinst på 1 mia. kr.

Tabel 13 Samfundsøkonomiske effekter for kollektivt rejsende, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Delelement	Nutidsværdi
Til- og frabringertid	-3
Ventetid ¹	29
Rejsetid	21
Skiftetid ²	1
I alt	48

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Note: ¹Ventetid inkluderer både ventetid og skjult ventetid.

Note: ²Skiftestraf er ikke inkluderet, da antallet af skift ikke opgøres i OTM-trafikmodellen. Vi har belyst konsekvenserne af, at det ikke er medtaget, i en følsomhedsanalyse i afsnit 4.5.

Metroen har også betydet, at rejsende i den kollektive trafik sjældnere bliver forsinket. Det har betydning, når man skal være fremme på et bestemt tidspunkt, fx hvis man skal nå et andet tog, nå et fly fra lufthavnen eller hente sine børn i institutionen inden lukketid.

Det er ikke standarden at medtage ændret forsinkelsestid for kollektiv trafik i samfundsøkonomiske analyser. Vi har derfor gennemført en følsomhedsanalyse i afsnit 4.5 for at vurdere, hvilken betydning det har for resultaterne.

Kollektivt rejsende, der ændrer adfærd, får knap en tredjedel af tidsgevinsterne

De fleste af gevinsterne for rejsende i den kollektive trafik (69%) tilfalder dem, der ville have rejst med bus og anden kollektiv transport, hvis metroen ikke var blevet anlagt. De resterende 31% tilfalder rejsende, der ændrer adfærd. Uden metroen havde de taget bilen, cyklen, gået eller undladt at rejse.

Fritidsrejsende får halvdelen af gevinsterne

Metroen kommer både fritidsrejsende, pendlere og erhvervslivet til gode. Samlet set tilfalder halvdelen af de samlede gevinster de fritidsrejsende, jf. tabel 14. Resten af gevinsterne er fordelt med 14 mia. kr. til pendlere og 11 mia. kr. til de erhvervsrejsende (inkl. godstransport).

Tabel 14

Samfundsøkonomiske effekter for trafikanter og kollektivt rejsende, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Delelement	Nutidsværdi
Erhvervsrejsende inkl. godstransport	11
Pendlere	14
Fritidsrejsende	25
I alt	50

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

4.4 Andre samfundsøkonomiske effekter

Metroen har også haft samfundsøkonomiske omkostninger for andre. Effekterne på andre består næsten udelukkende af et reduceret arbejdsudbud, der har en samfundsøkonomisk omkostning på i alt 6 mia. kr., jf. tabel 15.

Det reducerede arbejdsudbud skyldes, at det offentlige skal opkræve skatter og afgifter for at finansiere metroen. Det sænker incitamentet til at arbejde og giver en samfundsøkonomisk omkostning på 8 mia. kr. Det er i denne sammenhæng ligegyldigt, hvordan metroen er finansieret. Hvis metroen ikke var blevet anlagt, havde det fx været muligt at sælge grundene og bruge provenuet til at sænke skatterne.

Samtidig gør metroen det lettere at komme på arbejde og rundt til møder. Det øger modsat incitamentet til at arbejde og giver en samfundsøkonomisk gevinst på 2 mia. kr. Når de to effekter lægges sammen, får vi en samlet reduktion i arbejdsudbuddet, hvilket giver en samfundsøkonomisk omkostning på 6 mia. kr.

Tabel 15

Andre samfundsøkonomiske effekter, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Delelement	Nutidsværdi
Uheld	0
Luftforurening, støj og klima	0
Arbejdsudbudseffekt	-6
I alt	-6

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Færre busser giver anledning til færre uheld, men til gengæld er det som standard i samfundsøkonomiske analyser antaget, at flere passagerer i den kollektive trafik øger antallet af uheld. Opgjort i hele mia. kr. er effekten 0. Det skal her bemærkes, at vi har anvendt standardnøgletal for uheld i metroen pr. kørt km, jf. Transportøkonomiske Enhedspriser. En analyse baseret på det faktiske antal uheld i metroen vil muligvis medføre en samfundsøkonomisk gevinst pga. af færre uheld.

Metroen har en positiv effekt på miljø, støj og klima. Det skyldes, at metroen er drevet af el, mens vejtrafikken inkl. busser primært kører på fossile brændstoffer. Samtidig giver metroen færre støjgener. Den samlede effekt er dog lille og er opgjort til 0 kr. i hele mia.

Der er en væsentlig usikkerhed forbundet med opgørelsen af de samfundsøkonomiske effekter af et ændret antal uheld samt klima- og miljøeffekter. Det har vi derfor belyst via følsomhedsanalyser i næste afsnit.

4.5 Følsomhedsanalyser og ikke-værdisatte effekter

I en ex post samfundsøkonomisk analyse kender vi de realiserede effekter for en række af de centrale poster. Fx ved vi, hvad det kostede at anlægge metroen, og hvor mange der bruger den i dag. Derfor er der mindre usikkerhed end i almindelige ex ante samfundsøkonomiske analyser.

Der er dog stadig en række usikkerhedselementer og effekter, det ikke har været muligt at opgøre. For at belyse dem har vi lavet en række følsomhedsanalyser, jf. tabel 16.

Følsomhedsanalyserne er primært valgt for at belyse de mest usikre dele af analysen.

Ud over de ikke-værdisatte effekter, vi har beregnet følsomhedsanalyser for, har vi ikke værdisat gener i anlægsfasen. Det svarer til tilgangen i lignende analyser.

Tabel 16

Beskrivelse af følsomhedsanalyser

Følsomhedsanalyse	Beskrivelse
Fremtidige forhold	
1. Trafikvækst 0% efter 2035	Ingen trafikvækst efter 2035 for vej og kollektiv trafik
2. Trafikvækst +100% efter 2035	Se afsnit 8.3 for vækstrater i hovedanalysen
3. Operatøromkostninger fra 2018: -25%	Lavere omkostninger til drift af metroen
4. Billetindtægter fra 2018: +25%	Højere billetindtægter
5. Sparede bustimer fra 2018: +25%	Større besparelser på busdriften
6. Trængselsgevinster på vej fra 2018: +50%	Større gevinster fra reduceret trængsel på vej
7. Erhvervsrejsende i metro fra 2018: +20%	Flere erhvervsrejsende i metroen
Ikke-værdisatte effekter	
8. Skinneeffekt	Se beskrivelse i afsnit 4.5.3
9. Skiftestraf indregnet	Se beskrivelse i afsnit 4.5.4
10. Diskonteringsrente uden risikotillæg	Diskonteringsrente reduceret med 1%-point ³
11. Værdistigning for offentligt ejede arealer	Se beskrivelse i afsnit 4.5.5
Andet	
12. Alternativ lokalisering af byudvikling	Se beskrivelse i afsnit 4.5.1
13. Reduceret byudvikling i referencescenariet	Se beskrivelse i afsnit 4.5.2
14. Andel udlændinge i metroen: 0%	Kollektive brugergevinster reduceres ikke
15. Andel udlændinge i metroen: 8%	Kollektive brugergevinster reduceres med 8%
16. Værdisætning uheld: -50%	Lavere værdisætning af uheld
17. Værdisætning støj, luftforurening og klima: -50%	Lavere værdisætning af miljø og klima

³ Risikotillægget skal afspejle, at der usikkerhed om, hvorvidt de fremtidige gevinster kan realiseres, fx pga. ny teknologi eller lavere økonomiske vækst.

For alle de undersøgte følsomhedsanalyser giver metroen et samfundsøkonomisk afkast på mellem 1,9% og 2,7%, jf. tabel 17. Opgjort i nutidsværdi viser alle følsomhedsanalyserne et samlet samfundsøkonomisk tab på mellem 14 og 34 mia. kr.

Tabel 17

Overblik over følsomhedsanalyser

Følsomhedsanalyse	Nutidsværdi, mia. kr.	Intern rente
Hovedanalyse	-30	2,2%
Fremtidige forhold		
1. Trafikvækst 0% efter 2035	-31	2,1%
2. Trafikvækst +100% efter 2035	-30	2,2%
3. Operatøromkostninger fra 2018: -25%	-28	2,3%
4. Billetindtægter fra 2018: +25%	-29	2,3%
5. Sparede bustimer fra 2018: +25%	-30	2,2%
6. Trængselsgevinster på vej fra 2018: +50%	-30	2,2%
7. Erhvervsrejsende i metro fra 2018: +20%	-29	2,3%
Ikke-værdisatte effekter		
8. Skinneeffekt	-22	2,7%
9. Skiftestraf indregnet	-34	1,9%
10. Diskonteringsrente uden risikotillæg	-14	2,2%
11. Værdistigning for offentligt ejede arealer	-30	2,2%
Andet		
12. Alternativ lokalisering af byudvikling	-30	2,2%
13. Reduceret byudvikling i referencescenariet	-39	1,6%
14. Andel udlændinge i metroen: 0%	-28	2,3%
15. Andel udlændinge i metroen: 8%	-32	2,0%
16. Værdisætning uheld: -50%	-30	2,2%
17. Værdisætning støj, luftforurening og klima: -50%	-30	2,2%

4.5.1 Alternativ lokalisering af byudvikling

I denne følsomhedsanalyser belyser vi konsekvenserne af forudsætningen om, at byudviklingen havde været uændret, hvis der ikke var etableret en metro. Vi har i denne følsomhedsanalyse foretaget en separat trafikmodelkørsel, hvor vi forudsætter, at der ikke havde været den samme byudvikling i Ørestad og på Østamager, hvis metroen ikke var blevet bygget.

Den alternative lokalisering har betydning for, hvor folk transporterer sig. Samlet set har det dog så lille betydning, at det ikke fremgår af resultatet, når vi opgør det i mia. kr.

Vi har uddybet, hvordan byudvikling kan håndteres i samfundsøkonomiske analyser i afsnit 5. De præcise forudsætninger for denne følsomhedsanalyse har vi redegjort for i afsnit 8.6.

4.5.2 Reduceret byudvikling i referencescenariet

I denne følsomhedsanalyse belyser vi ligeledes konsekvensen af forudsætningen om, at byudviklingen havde været uændret, hvis der ikke var etableret en metro. Vi forudsætter her, at halvdelen af den realiserede byudvikling ikke havde fundet sted i København i referencescenariet, hvor metroen ikke var blevet bygget. I stedet vil byudviklingen have været placeret andre steder, fx på resten af Sjælland eller i Malmø. Følsomhedsanalysen inkluderer alene effekterne på de kollektivt rejsende. Der vil herudover potentielt være andre effekter, fx på billetindtægter i den kollektive trafik eller trængsel på vejnettet. Vi vurderer dog, at effekterne for de kollektivt rejsende er de væsentligste. Havde vi inkluderet effekterne af øget trængsel på vejnettet ville resultatet blive endnu dårligere.

Det samlede resultat målt på både nutidsværdi og intern rente bliver dårligere i denne følsomhedsanalyse. Det skyldes, at de ekstra personer, der i metroscenariet flytter til København, kun gør det pga. af metroen, da det er den eneste forskel mellem de to scenarier.

Uden metroen ville disse personer i dette referencescenarium ikke være flyttet til fx Ørestad, da de i udgangspunktet foretrækker ikke at bo der. Dem, der flytter, får altså en gevinst af at bo tæt på en metro, men de får samtidig mindre nytte af at flytte til Ørestad. Samlet set er brugergevinsterne dermed mindre. På den måde betyder selve byudviklingen altså, at brugergevinsterne falder.

Metodemæssigt beregner vi gevinsten for hver af de personer, der flytter til fx Ørestad pga. metroen, som halvdelen (rule-of-a-half) af den gennemsnitlige gevinst for dem, der også ville have valgt at bosætte sig i Ørestad uden en metro (referencescenariet). Tilgangen følger de officielle retningslinjer for samfundsøkonomiske analyser, jf. (Transportministeriet 2015).

Vi har uddybet, hvordan byudvikling kan håndteres i samfundsøkonomiske analyser i afsnit 5.

4.5.3 Skinneeffekt

I denne følsomhedsanalyse har vi opgjort de rejsendes værdi af 'skinneeffekten'. Begrebet 'skinneeffekt' dækker over, at man har observeret, at der kommer flere rejsende, når busser udskiftes med skinnebåren kollektiv trafik. Det omfatter en række effekter, der typisk ikke medtages i den samfundsøkonomiske analyse, bl.a. komfort, regularitet og forholdene på stationen eller ved stoppestedet. For regularitets vedkommende er det, fordi det er svært at opgøre.⁴ For de andre effekter skyldes det, at vi i Danmark har valgt, at der ikke skal skelnes mellem værdien af en time brugt i forskellige transportmidler.

⁴ Der findes dog undtagelser, hvor der er gjort en særlig indsats for at medtage værdien af bedre regularitet. Se fx den samfundsøkonomiske analyse af den nye jernbane København-Ringsted, jf. (Trafikstyrelsen 2009).

For metroen skyldes 'skinneeften' bl.a., at metroen har væsentlig færre forsinkelser end de busser, metroen erstattede. I 2017 havde metroen således en driftsstabilitet på 99,2 %.

Forudsætninger for beregningerne har vi redegjort for i afsnit 8.7.

4.5.4 Skiftestraf

Det er ikke muligt særskilt at opgøre ændringen i antal skift for rejsende med kollektiv transport i OTM-modellen, der er anvendt til den trafikale analyse. Antallet af skift har betydning, fordi rejsende med kollektiv transport oplever det som en gene af skifte transportmiddel uanset varigheden af selve skiftet.

Vi har derfor gennemført en følsomhedsanalyse, der afspejler effekten af at indregne en skiftestraf i hele analyseperioden. Vi antager i følsomhedsanalysen, at i gennemsnit hver tiende påstiger i metroen har fået et ekstra skift i rejsen i forhold til referencescenariet, hvor de tog bus. Fordelingen på turformål og værdisætningen af skift er baseret på Transportøkonomiske Enhedspriser.

4.5.5 Værdistigninger for offentligt ejede arealer

Metroen finansieres bl.a. ved salg af byggeretter i Ørestad. Hertil kommer et mindre salg af byggeretter på Frederiksberg og nær Østamagerbanen. Der er solid dokumentation for, at arealerne langs metroen er steget i værdi som resultat af, at metroen er blevet etableret (se fx Mulalic m.fl. (2016)). Værdistigningerne afspejler, at grundene er mere attraktive, fordi de er blevet lettere tilgængelige. Baggrunden for værdistigningen er således de reducerede rejsetider. Da vi allerede har inkluderet de reducerede rejsetider i form af tidsgevinster, vil en inklusion af værdistigningerne medføre en dobbelttælling af gevinsterne fra reduceret rejsetid. Det har vi derfor ikke gjort.

Ifølge vejledningen for samfundsøkonomiske analyser indregner man et såkaldt skatteforvridningstab, da man skal hente de offentlige udgifter ved byggeriet ind via skatteopkrævning.

I denne følsomhedsanalyse tager vi derimod højde for, at en del af finansieringen kommer fra salg af offentligt ejede grunde, der er steget i værdi og derfor giver anledning til en større positiv arbejdsudbudseffekt. Vi beregner den merværdi på grundene, der kan relateres til metroen, og medregner kun effekten af merværdien på arbejdsudbudsforvridningen i denne følsomhedsanalyse.

4.6 Bredere økonomiske effekter

Etableringen af metroen har bredere økonomiske effekter, der ikke er inkluderet i den samfundsøkonomiske analyse. De bredere økonomiske effekter er samfundsøkonomiske effekter,

som ikke er medtaget i vejledningerne til, hvordan samfundsøkonomiske analyser skal laves, fordi der er stor usikkerhed forbundet med dem.

Vi har i dette afsnit medtaget to effekter:

- Effekt på vare- og servicemarkeder
- Agglomeration.

Der er stor usikkerhed ved opgørelsen af de bredere økonomiske effekter. Eksempelvis bygger beregningen af den øgede produktivitet som følge af øget agglomeration på engelske studier af sammenhængen mellem agglomeration og produktivitet, da der ikke findes nogen tilsvarende danske studier.

Vi har baseret vores beregninger på den britiske metode for effekterne på vare- og servicemarkedet. For beregning af agglomeration har vi anvendt en ny metode fra Transport DTU, der er under udvikling, i kombination med de engelske studier af sammenhængen mellem agglomeration og produktivitet.

Resultater

Samlet set viser vores analyser, at metroen har bredere økonomiske gevinster for i alt 13 mia. kr. i nutidsværdi i 2018, jf. tabel 18.

Når vi lægger de ekstra effekter på vare- og servicemarkedet og af agglomeration til hovedanalysen i afsnit 4.1, giver metroen et samfundsøkonomisk tab på 17 mia. kr. og en intern rente på 3,0%, jf. tabel 19. Til sammenligning har hovedanalysen en intern rente på 2,2%.

De bredere økonomiske effekter kan lægges til hovedanalysen, fordi de betyder, at vi som samfund er blevet rigere. Effekterne er mere usikre end de effekter, der er med i en traditionel samfundsøkonomisk analyse, men de er alle udtryk for reelle gevinster i samfundet.

Den mest positive følsomhedsanalyse var en lavere diskonteringsrente, jf. afsnit 4.5. Hvis den anvendes på de bredere økonomiske effekter, fås en lidt højere gevinst, jf. tabel 20. Med denne følsomhedsanalyse er der samlet set et samfundsøkonomisk resultat på 0 mia. kr., når de bredere økonomiske effekter lægges til. Det svarer til, at omkostninger og gevinster er lige store.

Tabel 18

Bredere økonomiske effekter, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Effekt	Nutidsværdi
Agglomeration	12
Vare- og servicemarkeder	1
I alt	13

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Tabel 19

Samfundsøkonomiske effekter inkl. bredere økonomiske effekter, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Effekt	Nutidsværdi
Traditionel samfundsøkonomi	-30
Agglomeration	12
Vare- og servicemarkeder	1
I alt	-17
Intern rente	3,0%

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Tabel 20

Samfundsøkonomiske effekter inkl. bredere økonomiske effekter ved diskonteringsrente uden risikotillæg (følsomhed nr. 10), nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Effekt	Nutidsværdi
Traditionel samfundsøkonomi	-14
Agglomeration	13
Vare- og servicemarkeder	1
I alt	0
Intern rente	3,0%

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Samlet set udgør de bredere økonomiske effekter ved metroen 27% af de konventionelle brugergevinster. Til sammenligning fandt vi i vores ex post samfundsøkonomiske analyse af Storebæltsforbindelsen, at de samme to effekter udgjorde 17% af de konventionelle brugergevinster.

Den nuværende viden om produktivitetseffekterne ved øget agglomeration indikerer, at gevinsterne ved agglomeration er større, når:

- Infrastrukturen primært bruges til korte rejser.
- Der i forvejen er stor tæthed af mennesker og virksomheder.
- Der er mange beskæftigede inden for branchen liberal service m.m.

Alle tre elementer er i højere grad til stede ved metroen end ved Storebæltsforbindelsen.

En uddybning af effekterne og vores metode til at beregne dem findes i afsnit 8.5.

5 Om samfundsøkonomiske analyser af transportprojekter i byudviklingsområder

Den væsentligste forskel på at opgøre de samfundsøkonomiske effekter af at etablere ny transportinfrastruktur i byudviklingsområder og allerede udviklede områder er, at man skal håndtere, at investeringen i ny infrastruktur er tæt koblet til, at borgere og virksomheder bosætter og etablerer sig nye steder. Det kan de gøre, fordi nogle områder bliver mere attraktive, eller fordi man med etablering af ny infrastruktur planmæssigt får åbnet for at udvikle nye områder.

I dette afsnit uddyber vi problemstillingen og beskriver, hvordan vi har håndteret den i denne analyse. En mere detaljeret beskrivelse af problemstillingen fremgår af rapporten 'Samfundsøkonomiske analyser af transportprojekter i byudviklingsområder' (Incentive 2019).

5.1 Ramme for at belyse effekter

Vurderingerne af trafikale infrastruktur i byudviklingsområder er tæt knyttet til en diskussion om, hvorvidt tilflytterne til det relevante byudviklingsområde kan vælge at bo i området, uanset om der anlægges trafikale infrastruktur eller ej. Vi har derfor i dette afsnit etableret en ramme, hvor en af de afgørende dimensioner netop er, om tilflytterne kan vælge at bo i det relevante byudviklingsområde i basisalternativet (referencescenariet), eller om de ikke kan.

Derudover afhænger effekterne af, hvor beboerne i projektscenariet kommer fra.

I tabel 21 har vi opsummeret, hvilke samfundsøkonomiske effekter der er i spil for de relevante kombinationer af ovenstående to forhold. Ud over de samfundsøkonomiske effekter, vi har listet her, er der desuden de "sædvanlige" samfundsøkonomiske effekter i form af bl.a. projektkostninger til anlæg, drift og vedligehold af ny infrastruktur, afgifter, tilbageløb og nettoindtægter for kollektive operatører.

Som det fremgår, må man forholde sig til seks relevante kombinationer (betegnet ①-⑥). Under tabellen beskriver vi kort hver af disse.

Tabel 21

Samfundsøkonomiske effekter ved ny trafikale infrastruktur i byudviklingsområder afhængig af situationen for byudviklingsområdet i basisscenaeriet, og hvor beboerne i projektscenaeriet kommer fra

		Hvad er situationen for byudviklingsområdet i basisscenaeriet?		
		Byudviklingsområdet <u>må</u> bebos	Byudviklingsområdet <u>må ikke</u> bebos	
Hvor kommer beboerne fra i projektscenaeriet?	Bor der i forvejen	1 <ul style="list-style-type: none"> Fulde brugergevinster Eksternaliteter 	(ej relevant)	
	Tilflytning	Kommer fra andre steder i Danmark <u>uden</u> kapacitetsproblemer i transportsystemet	2 <ul style="list-style-type: none"> Brugergevinster for alle rejser beregnes ud fra 'rule of a half' Eksternaliteter 	5 <ul style="list-style-type: none"> Brugergevinsterne er større end under 2 Eksternaliteter
		Kommer fra andre steder i Danmark <u>med</u> kapacitetsproblemer i transportsystemet	3 <ul style="list-style-type: none"> Brugergevinster for alle rejser beregnes ud fra 'rule of a half' Eksternaliteter Øvrig infrastruktur 	6 <ul style="list-style-type: none"> Brugergevinsterne er større end under 3 Eksternaliteter Øvrig infrastruktur
		Kommer fra udlandet	4 <ul style="list-style-type: none"> Ingen brugergevinster Eksternaliteter Særlige eksternaliteter 	

Byudviklingsområde må bebos i basisscenaeriet **1-4**

Først ser vi på effekterne for den situation, hvor byudviklingsområdet gerne må bebos i basisscenaeriet, hvor man altså ikke har etableret den trafikale infrastruktur, som man vil vurdere effekterne af.

Når vi skal opgøre effekterne af den trafikale infrastruktur, må man skelne mellem, hvor beboerne, der bor i området, efter den trafikale infrastruktur er anlagt, kommer fra.

For de beboere, der boede der i forvejen (**1**), skal man opgøre effekterne, som man plejer i traditionelle samfundsøkonomiske analyser. For eksisterende rejser medregnes hele gevinsten ved reduceret rejsetid m.m. For nye rejser beregnes gevinsten ud fra 'rule of a half' som beskrevet i forrige snit. Derudover medregnes de eksternaliteter, som den ændrede rejseudfærd medfører, i form af fx trængsel, luftforurening og CO₂-udledning.

For de beboere, der flytter til området fra andre dele af Danmark, hvor der ikke er kapacitetsproblemer (2), beregnes alle brugergevinsterne på basis af 'rule of a half', og eksternaliteterne opgøres, som man plejer i samfundsøkonomiske analyser. I praksis betyder det, at man må forholde sig til beboernes rejsemønstre i de områder, som de kommer fra, for at man kan medregne ændringen i eksternaliteter og afgifter korrekt. Årsagen til, at gevinsterne skal beregnes ud fra rule-of-a-half, er beskrevet i forrige afsnit.

For de beboere, der flytter til området fra andre dele af Danmark, hvor der er kapacitetsproblemer (3), må man derudover tage stilling til, om man fx kan spare nogle omkostninger til udbygning af transportsystemet andre steder (benævnt 'øvrige infrastruktur' i tabellen). Hvis de fremtidige beboere på Refshaleøen fx i stedet ville have bosat sig i forstadskommunerne til København, kan det være, at man var nødt til at investere i at udvide kapaciteten i S-togsnettet eller flere buslinjer.

For de tilflyttere, der alternativt ville have boet i udlandet (4), skal man ikke medregne brugergevinsterne, da man i samfundsøkonomiske analyser alene medregner gevinster og omkostninger for Danmark. Det gælder, uanset om man må bo i byudviklingsområdet eller ej i basisscenariet. Man må derimod indregne, at tilflytning medfører traditionelle eksternaliteter i form af fx luftforurening, trængsel og CO₂-udledning. Derudover kan tilflytning fra udlandet medføre særlige eksternaliteter som fx ændrede skatteindtægter og træk på offentlige ydelser.

Byudviklingsområde må ikke bebos 5-6

Når man vurderer effekterne af trafikale infrastruktur i byudviklingsområder, der ikke må bebos uden den trafikale infrastruktur, som man ønsker at vurdere effekterne af, kompliceres tingene yderligere.

Det skyldes, at åbningen af området medfører nogle yderligere gevinster for tilflytterne, som ikke er afspejlet i traditionelle samfundsøkonomiske analyser.

Gevinsterne opstår, fordi infrastrukturprojektet åbner op for, at borgerne i højere grad kan bosætte sig, som de gerne vil. For at der kan være yderligere brugergevinster, skal det nye byudviklingsområde have nogle særlige værdier.

Eksempel: En nuværende beboer i den indre by i København vil hellere bo på Refshaleøen, men kommunen tillader ikke yderligere boligbygging på Refshaleøen, så længe der ikke er etableret højklasset kollektiv trafikbetjening. Nu anlægges en metro til Refshaleøen, og borgeren kan nu flytte til Refshaleøen. Ud over glæden ved den opgraderede trafikbetjening får borgeren glæde af at få sit ønske om at bo på Refshaleøen opfyldt. Sidstnævnte effekt regnes i dag ikke med i samfundsøkonomiske analyser, der følger den traditionelle tilgang.

Et specialtilfælde er situationen, hvor stationsnærhedsprincippet medfører, at der må bygges mere end, der ellers ville. Det kan give anledning til yderligere gevinster.

5.2 Eksternaliteter

Eksternaliteter dækker over alle de situationer, hvor en persons (eller virksomheds) handling påvirker nytten hos andre. Herunder har vi gjort rede for, hvilke eksternaliteter der ikke er med i traditionelle samfundsøkonomiske analyser, men som kan være relevante at vurdere, når transportprojekter anlægges i forbindelse med byudvikling, jf. tabel 21.

En yderligere uddybning af eksternaliteterne er givet i rapporten 'Samfundsøkonomiske analyser af transportprojekter i byudviklingsområder' (Incentive 2019). Det har været uden for rammerne af denne analyse at opgøre nedenstående eksternaliteter.

Naboskabseffekter

Ny transportinfrastruktur alene eller i sammenhæng med byudvikling kan medvirke til, at folk vælger at bosætte sig nye steder. Det er fx belyst som følge af etableringen af de to første metrolinjer (M1/M2) i 'Bosætningsmønstre i Storkøbenhavn – en model for boliglokalisering og bilejerskab' (Mulalic m.fl. 2016).

Med naboskabseffekter mener vi derimod de sociale eksternaliteter, der opstår som følge af en ændret beboersammensætning i et område. Når folk vælger at bo sammen med andre, der ligner dem selv, fordi det giver dem større nytte, er det inkluderet i folks valg og dermed i beregningen af deres nytte. Men folk tager ikke højde for, hvordan de påvirker andre.

For at det kan være en samlet samfundsøkonomisk effekt, må de positive effekter ét sted være større end de negative effekter et andet sted. Det kan fx være, at etablering af ny infrastruktur i et ghettoområde gør, at området får en mere blandet beboersammensætning og positive naboskabseffekter form af mindre kriminalitet. Det skal så opvejes af, at andre områder måske får mere kriminalitet, fordi de kriminelle personer flytter.

Bykvaliteter

Bykvaliteter består af en række forskellige fysiske karakteristika ved et område, som påvirker, hvor attraktivt forskellige befolkningsgrupper synes, området er. Det kan fx være moderne bykvaliteter som butikker, caféer og kulturtilbud eller områdespecifikke offentlige goder som skoler, biblioteker og svømmehaller. Fælles for disse er, at de typisk påvirkes af, hvem der bor i området.

Både ny infrastruktur og byudvikling, der påvirker, hvor folk bosætter sig, kan ændre kundegrundlaget for både de moderne bykvaliteter og de områdespecifikke offentlige goder. Dermed kan der være en positiv eksternalitet på de eksisterende beboere, hvis nye tilbud opstår som følge af tilflytning. Omvendt kan udbuddet blive reduceret dér, hvor folk flytter fra. Det kan have en negativ effekt.

Udlændinge (særlige eksternaliteter)

Ny transportinfrastruktur kan potentielt bidrage til at tiltrække flere udenlandske virksomheder og borgere til Danmark. Det er dermed relevant for situationen med tilflyttere fra udlandet (④) i tabel 21.

Effekten af nye borgere og virksomheder kan deles op i nytten for borgerne og virksomhederne selv og deres påvirkning af andre (eksternaliteter). Nyttens for dem selv skal som udgangspunkt ikke medtages, da man i samfundsøkonomiske analyser som tidligere nævnt ikke indregner konsekvenserne for borgere med bopæl uden for Danmark, jf. (Finansministeriet 2017).

Eksternaliteterne derimod skal medtages. De kan både bestå af positive og negative eksternaliteter. De positive eksternaliteter kan fx være person- og virksomhedsskattebetaling, mens de negative kan være træk på de offentlige velfærdsydelser. Endelig kan tiltrækning af virksomheder og borgere fra udlandet medføre flere traditionelle eksternaliteter som følge af øget person- og godstransport.

Nettoeffekten, dvs. summen af de positive og negative eksternaliteter, afhænger i høj grad af, hvilke personer der tiltrækkes. Finansministeriet (2019b) har således opgjort, at vestlige indvandrere bidrager netto med ca. 20.000 kr. årligt, mens ikke-vestlige indvandrere netto bidrag med -75.000 kr. årligt.

Det vil sandsynligvis være meget forskelligt fra projekt til projekt, hvor stor effekten er på tiltrækning af udlændinge og udenlandske virksomheder. Effekten er sandsynligvis størst for infrastruktur, der understøtter internationale forbindelser, som fx Københavns Lufthavn og vej- og metroforbindelserne til lufthavnen.

5.3 Samfundsøkonomiske resultater

Som nævnt i indledningen (afsnit 2.1) opgør vi effekterne af metroen ved at sammenholde to scenarier over en periode på 50 år:

- Referencescenariet: Et hypotetisk scenarie, hvor der ikke er anlagt metro.
- Metroscenariet: Et realiseret scenarie, hvor metroen er anlagt.

For at belyse konsekvenserne af forudsætningerne om byudviklingen har vi opgjort resultaterne med to forskellige referencescenarier:

- Referencescenarie A (hovedanalysen): Vi forudsætter den samme byudvikling i form af kontorer og boliger langs metrostrækningen som i metroscenariet. Det svarer altså til (①) i tabel 21.
- Referencescenarie B (følsomhedsanalysen 'Reduceret byudvikling i referencescenariet'): Vi forudsætter, at halvdelen af den realiserede byudvikling i metroscenariet ikke havde fundet sted i København i referencescenariet, hvor metroen ikke var blevet bygget. I stedet ville byudviklingen være blevet placeret andre steder i Danmark, hvor der ikke er

kapacitetsproblemer i transportsystemet. Vi ser altså på en kombination af (1) og (2) i tabel 21.

Alle andre forhold forudsættes at være ens i de to analyser. Endelig har vi lavet en yderligere følsomhedsanalyse ('Alternativ lokalisering af byudvikling'), hvor vi har belyst, hvad det betyder, hvis byudviklingen i referencescenariet var foregået et andet sted i København, jf. afsnit 4.5.

Resultater

Metroen har betydet, at det nu er væsentligt hurtigere at rejse på tværs af København. Over 50 år er værdien af den kortere transporttid 50 mia. kr. med basisscenarie A (hovedanalysen) og 41 mia. kr. med basisscenarie B, jf. tabel 22. Det samlede resultat målt ud fra den interne rente er 2,2% med basisscenarie A (hovedanalysen) og 1,6% med basisscenarie B.

Tabel 22

Samfundsøkonomiske effekter for kollektivt rejsende og trafikanter, nutidsværdi i 2018, mia. kr.

Delelement	Intern rente	Nutidsværdi
Referencescenarie A (Hovedanalysen) (svarer til 1 i tabel 21)	2,2%	50
Referencescenarie B (Følsomhedsanalyse) (svarer til kombination af 1 og 2 i tabel 21)	1,6% ¹	41 ¹

Kilde: Incentive.

Note: Positive tal angiver gevinster, mens negative tal angiver omkostninger.

Note: ¹ Følsomhedsanalysen inkluderer alene effekterne på de kollektivt rejsende. Der vil herudover potentielt være andre effekter, fx på billetindtægter i den kollektive trafik eller trængsel på vejnettet. Vi vurderer dog, at effekterne for de kollektivt rejsende er de væsentligste.

De samlede gevinster er altså mindre med basisscenarie B. Det skyldes, at gevinsten for hver af de personer, der flytter til fx Ørestad pga. metroen, er halvt så stor (rule-of-a-half) som gevinsten for de personer, der også ville have valgt at bosætte sig i Ørestad uden en metro (basisscenariet).

Som nævnt i afsnit 5.1 undervurderer vi brugergevinsterne, hvis folk i referencescenariet ikke må bo i området, og de tillægger det en særlig værdi. Man kan argumentere for, at plangrundlaget for at bygge i Ørestad ikke ville være blevet etableret i referencescenariet, hvor metroen ikke var blevet anlagt. I det omfang virksomhederne og beboerne i Ørestad tillægger netop denne placering en særlig værdi, undervurderer vi derfor gevinsterne ved referencescenarie B i tabel 22.

6 Supplerende perspektiver på gevinster og dynamiske effekter

Metroen gør transport hurtigere og billigere til glæde for virksomheder og borgere. Det har en række afledte effekter på velstanden i samfundet, arbejdsmarkedet, virksomhedernes konkurrenceevne mv. I dette afsnit ser vi nærmere på en række af disse afledte effekter.

I afsnit 6.1 optegner vi de overordnede principper for, hvordan de samfundsøkonomiske gevinster materialiserer sig. I afsnit 6.2 afdækker vi, hvordan metroen har påvirket byudviklingen. I afsnit 6.3 afdækker vi, hvordan metroen kan påvirke erhvervsliv og arbejdsmarked, herunder arbejdsudbud, beskæftigelse og BNP.

Effekterne er inkluderet i de samfundsøkonomiske effekter

De effekter, som vi belyser i dette afsnit, er ikke ekstraeffekter i forhold til de gevinster, vi har opgjort i den samfundsøkonomiske analyse. De er allerede inkluderet i effekterne i afsnit 4. Der er derimod primært tale om alternative perspektiver på, hvordan de samfundsøkonomiske gevinster materialiserer sig i samfundet. Formålet er at forklare og illustrere, hvordan gevinsterne kommer danskerne til gavn.

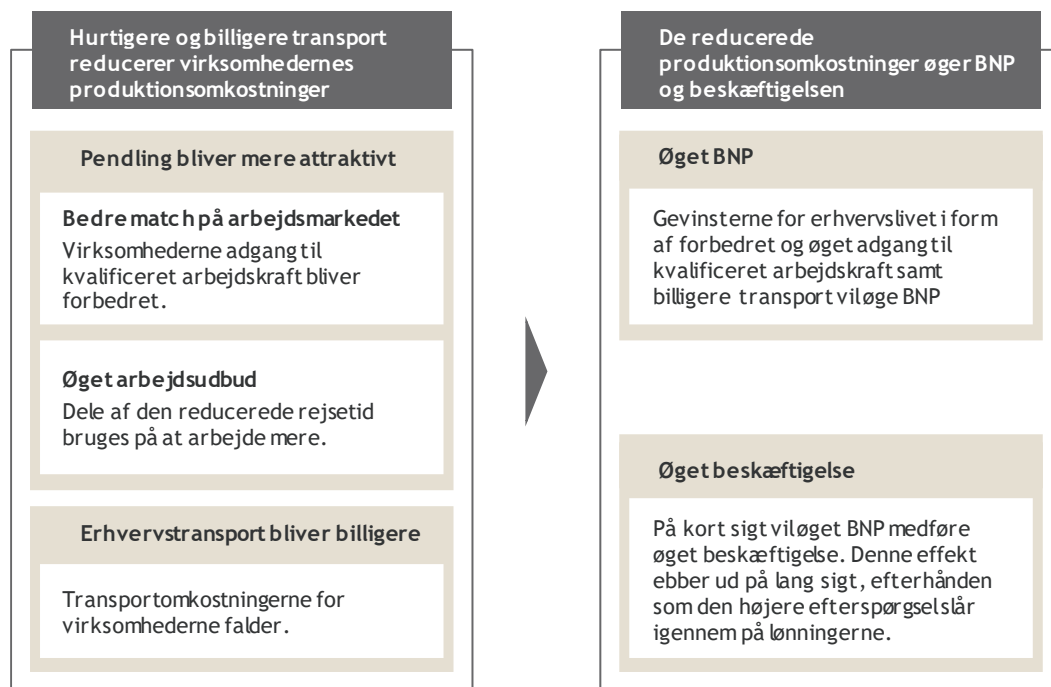
6.1 Materialisering af samfundsøkonomiske gevinster

Vi har i figur 6 vist en forsimplet sammenhæng for de effekter, vi behandler i dette afsnit. Figuren viser, hvordan etableringen af metroen kan give hurtigere og billigere transport, hvilket giver mærkbare effekter i samfundet i form af bl.a. øget BNP og beskæftigelse. Hertil kommer påvirkning af priserne på ejendomsmarkedet.

Hurtigere og billigere transport betyder, at pendling bliver mere attraktivt, hvilket medvirker til bedre match på jobmarkedet og øget arbejdsudbud. De to effekter kombineret med, at virksomhedernes omkostninger til transport bliver mindre, får virksomhedernes produktionsomkostninger til at falde og konkurrenceevne til at stige.

Når virksomhederne bliver mere konkurrencedygtige, kan de afsætte mere, og det øger BNP. Det medvirker til, at beskæftigelsen umiddelbart stiger.

Figur 6 Fra bedre og hurtigere transport til vækst i BNP og beskæftigelsen



6.2 Højere boligpriser og større omsætning

Metroen har betydet, at det er blevet hurtigere at rejse til og fra områderne omkring stationerne. Det har gjort de stationsnære områder mere attraktive at bosætte sig i og at etablere virksomheder i. Der er solid dokumentation for, at den øgede attraktivitet har en positiv afsmittende effekt på boligpriserne og prisen for lejemål til kontorer og detailhandel.

Mulalic et al. (2015) har fx undersøgt metroens effekt på boligpriserne i København. Analysen viser, at boligpriserne stiger med op til 13,9% pga. metroen. Effekten på huspriserne er størst de steder, hvor der før etableringen af metroen var ringe kollektiv betjening. Effekten bliver mindre, jo længere væk man bevæger sig fra en metrostation. De største effekter finder man således inden for 600 meter fra stationerne.

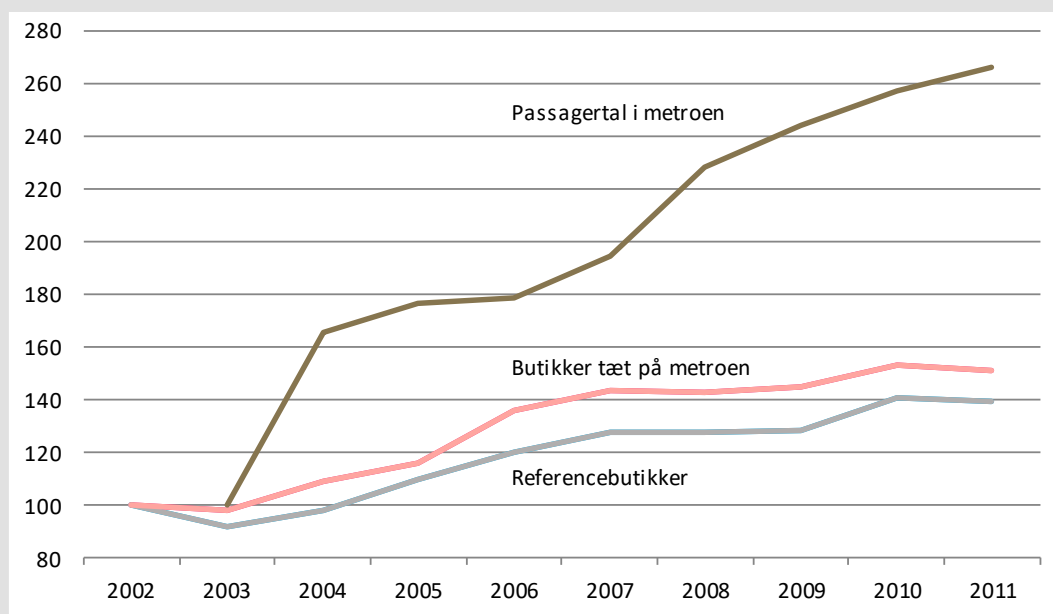
Ligeledes finder Panduro, Lundhede, og Thorsen (2014) i en undersøgelse af virksomheders værdisætning af byrummets kvaliteter, at kontor-, lager- og produktionsvirksomheder er villige til at betale 30-40% mere i leje, hvis de ligger ved en station. Tilsvarende er detailhandelen i gennemsnit villige til at betale en prispræmie på 15% for en placering inden for 200 meter fra en station. Når detailhandelen er villig til at betale mere for at ligge tæt på en station, skyldes det en forventning om højere omsætning. At det er tilfældet, bekræfter vores case fra 7-Eleven herunder.

Case: 7-Eleven

For at undersøge effekten af metroen på omsætningen i detailhandlen sammenlignede vi i projektet "Metroens betydning for økonomisk vækst" udviklingen i den faktiske omsætning i 7-Eleven-butikker tæt på metroen med 7-Eleven-butikker uden tilknytning til metroen (referencebutikker).

Udviklingen i omsætningen var 11%-point højere for butikker tæt på metroen end for referencebutikkerne i perioden 2002-2004, jf. figur 7. Fra 2002 til 2011 var omsætningen samlet set steget 51% for butikker tæt på metroen og 39% for referencebutikkerne, svarende til 12%-point højere vækst i omsætningen for butikkerne tæt på metroen.

Figur 7. Udvikling i omsætning i 7-Eleven-butikker, 2002 = indeks 100 (2003 for passagertal)



Kilde: Incentive.

Note: Omsætningstal er baseret på oktober måned hvert år. For år 2002 er omsætningen opgjort, før metroen åbnede. 2003 er således første observation efter metroens åbning.

6.3 Arbejdsmarked og erhvervsliv

I dette afsnit beskriver vi effekterne af metroen for arbejdsmarkedet og erhvervslivet.

6.3.1 Effekter i anlægsfasen

Når der anlægges infrastrukturprojekter, skabes der både en direkte og en indirekte arbejdskraftefterspørgsel:

- **Direkte arbejdskraftefterspørgsel**

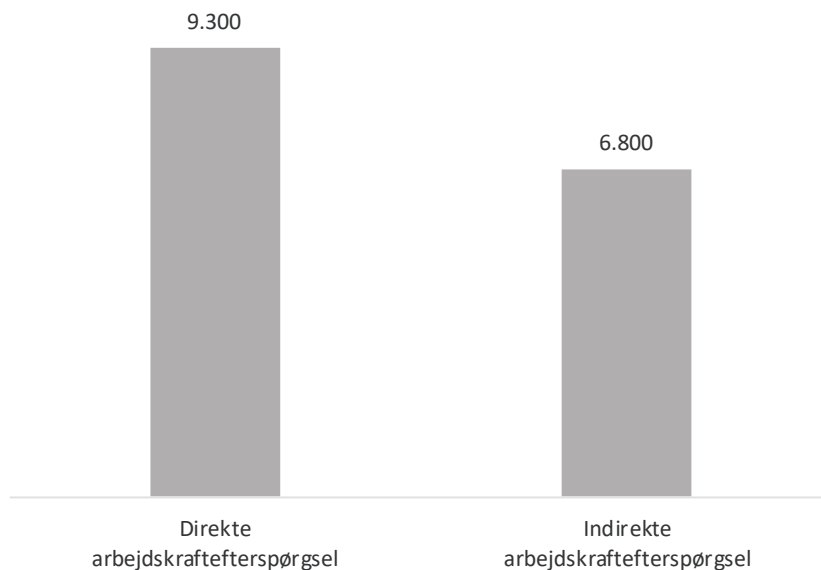
Den direkte arbejdskraftefterspørgsel skabes af flere jobs hos bygherren og dennes underleverandører. Disse jobs skabes derfor primært i bygge- og anlægssektoren. Den direkte arbejdskraftefterspørgsel baserer sig på estimater fra bygherren og er typisk behæftet med lille usikkerhed.

- **Indirekte arbejdskraftefterspørgsel**

Den indirekte arbejdskraftefterspørgsel skabes af de afledte effekter af øget forbrug hos bygherren og underleverandørernes ansatte (multiplikatoreffekten). De indirekte estimater bygger på makroøkonomiske modeller af dansk økonomi og er derfor behæftet med væsentlig usikkerhed.

Med udgangspunkt i den estimerede arbejdskraftefterspørgsel og anlægsomkostningerne estimerer vi den direkte arbejdskraftefterspørgsel i anlægsfasen for den eksisterende metro til at være på 9.300 årsværk, mens den indirekte arbejdskraftefterspørgsel er på 6.800 årsværk, jf. figur 8.

Figur 8 **Arbejdskraftefterspørgsel (årsværk)**



Kilde: Incentive.

Arbejdskraftefterspørgslen er baseret på de samlede anlægsomkostninger ekskl. udgifter til rullende materiel og ledningsomlægninger, der afholdes af ledningsejere. Estimatet for sammenhængen mellem anlægsomkostninger og arbejdskraftefterspørgsel er baseret på analysen ”Kompetent arbejdskraft til Greater Copenhagen - Sydhavnsmetro, Hovedstadens Letbane og Nyt Hospital Nordsjælland” (COWI 2017), hvor der er estimeret en direkte efterspørgsel efter arbejdskraft til metro til Sydhavn på 450 jobs (årsværk) pr. mia. kr. investeret, mens der er

estimeret en indirekte efterspørgsel efter arbejdskraft på ca. 350 jobs (årsværk) pr. mia. kr. investeret.

6.3.2 Metroen sikrer et bedre match på arbejdsmarkedet

Metroen gør det muligt for pendlerne at pendle længere afstande på den samme tid. Pendlerne vil derfor være villige til at rejse flere kilometer for det rigtige job. For arbejdsgiverne betyder metroen på samme måde øget adgang til kvalificeret arbejdskraft.

I figur 9 nedenfor har vi vist gevinsterne af bedre match på arbejdsmarkedet fra pendlernes synspunkt. Figureerne viser, hvor mange ekstra arbejdspladser man kan nå på grund af metroen, afhængig af hvor lang tid man ønsker at bruge på at pendle. Hvis du fx bor ved Amager Strandpark (markeret med rød prik på kortet), kan du nå 214.803 flere arbejdspladser inden for 30 minutter, mens du kan nå 339.630 inden for 60 minutter.

Figur 9 Ændring i antallet af arbejdspladser, der kan nå inden for henholdsvis 30 og 60 minutters pendling



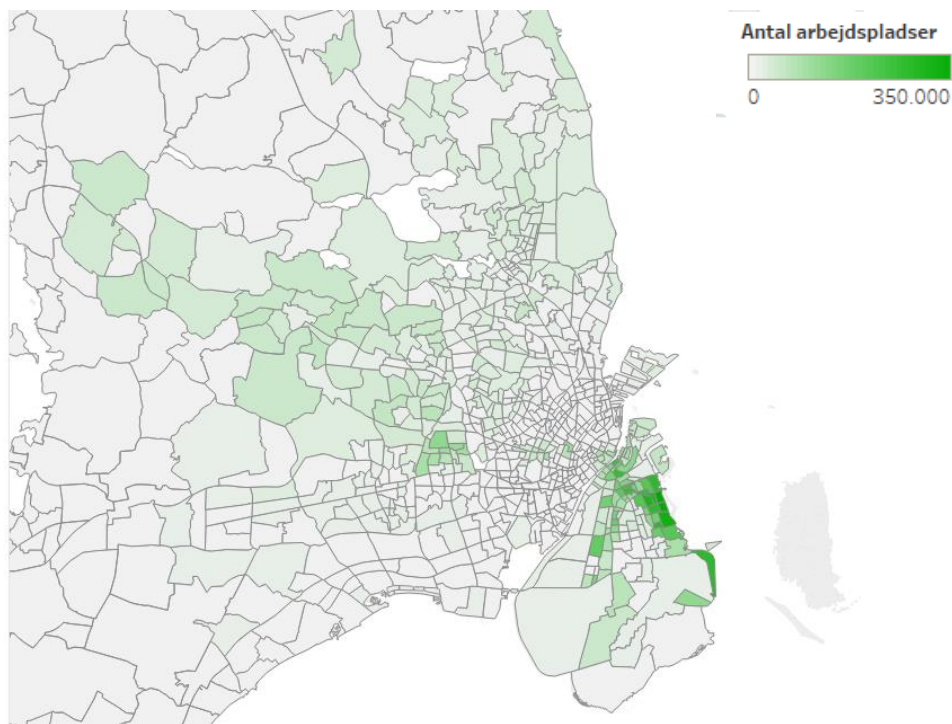
Kilde: Incentive og MOE | Tetraplan.

Når flere mennesker kan nå flere arbejdspladser, giver det et bedre match på arbejdsmarkedet, fordi personer med de rette kvalifikationer i højere grad kan blive matchet med de rette virksomheder. Vores beregninger viser, at etableringen af metroen betyder, at især indbyggere bosat på øst- og vestsiden af Amager vil få adgang til markant flere arbejdspladser inden for hhv. 30 og 60 minutters rejsetid. Ligeledes vil beboere i Vanløse få adgang til markant flere arbejdspladser inden for 30 minutters rejsetid med kollektiv transport.

Metroen har ikke kun gjort det nemmere for pendlere, der bor og arbejder i København. Ser vi på et udsnit af resten af Nordsjælland, er det også blevet muligt at nå flere arbejdspladser for personer, der bor i omegnskommunerne, jf. figur 10.

Figur 10

Ændring i antallet af arbejdspladser, der kan nås inden for 60 minutters pendling



Kilde: Incentive og MOE | Tetraplan.

Sådan har vi gjort

Antallet af ekstra arbejdspladser, der kan nås inden for en bestemt tidsramme, er beregnet ud fra trafikmodellen. Informationen om rejsetiden er derefter kombineret med antallet af arbejdspladser i de enkelte zoner for at udregne, hvor mange ekstra arbejdspladser beboerne i området kan nå inden for 30 og 60 minutter.

6.3.3 Metroen øger arbejdsudbuddet

Bedre infrastruktur reducerer transporttiden til og fra arbejde. Den tid, som pendlerne sparer på transport, kan de bruge på mere fritid eller mere arbejdstid.

I alt sparede pendlerne godt 2,3 mio. timer i 2015 på grund af metroen, jf. tabel 23. Hvis 17-25% af den tid blev brugt på at arbejde mere, betyder det, at arbejdsudbuddet var 400-580.000 timer højere, svarende til mellem 250 og 370 fuldtidsbeskæftigede. Metroen har altså haft en markant beskæftigelseeffekt.

Tabel 23 **Øget arbejdsudbud på grund af tidsgevinst for pendlere**

	Lavt skøn	Højt skøn
Samlet tidsgevinst for pendlere, persontimer pr. år	2.336.000	2.336.000
Andel af tidsgevinst, der konverteres til arbejdstid	17%	25%
Tidsgevinst konverteret til arbejdstid, persontimer pr. år	400.000	580.000
Antal fuldtidsbeskæftigede	250	370

Kilde: Incentive.

Sådan har vi gjort

Vi har omregnet de samlede tidsgevinster for pendlerne ved projekterne til fuldtidsansatte.

Flere analyser viser, at pendlerne bruger en del af den sparede transporttid på at arbejde mere, mens resten bruges på mere fritid. I beregninger har vi forudsat, at 17-25% af den sparede tid bliver brugt på at arbejde mere, jf. faktaboksen.

SKAT regner som hovedregel med 216 arbejdsdage pr. år, når de beregner befordringsfradrag. Det svarer til, at en lønmodtager arbejder ca. 1.600 timer på et år ekskl. ferier mv. Vi har anvendt de 1.600 timer pr. år til at omregne den samlede stigning i arbejdstiden til fuldtidsbeskæftigede lønmodtagere.⁵

Fakta **Bedre infrastruktur øger arbejdstiden**

Flere analyser viser, at pendlerne konverterer en del af tidsbesparelsen til øget arbejdsudbud. William C. Strange og Stuart S. Rosenthal (2008) finder, at ansatte arbejder mere, når pendlingstiden bliver kortere. De finder to ensrettede effekter. For det første bliver noget af den sparede tid brugt på at arbejde mere. For det andet betyder mere effektiv pendling, at konkurrencen på arbejdsmarkedet

⁵ Danmarks Statistik opgør en fuldtidsbeskæftiget til 1.924 timer pr. år. Dette tal inkluderer dog ferier mv. I forbindelse med tidsbesparelser for eksisterende pendlere, som udgør den væsentligste del af tidsbesparelserne, vurderer vi, at der i højere grad er tale om øget arbejdsudbud ud over den aftalte ferie. Derfor har vi omregnet på baggrund af arbejdstiden ekskl. ferier.

øges, hvilket også får folk til at arbejde mere. Eva Gutiérrez-i-Puigarnau og Jos N van Ommeren (2014) finder en lignende effekt for kvinder, men ikke for mænd.

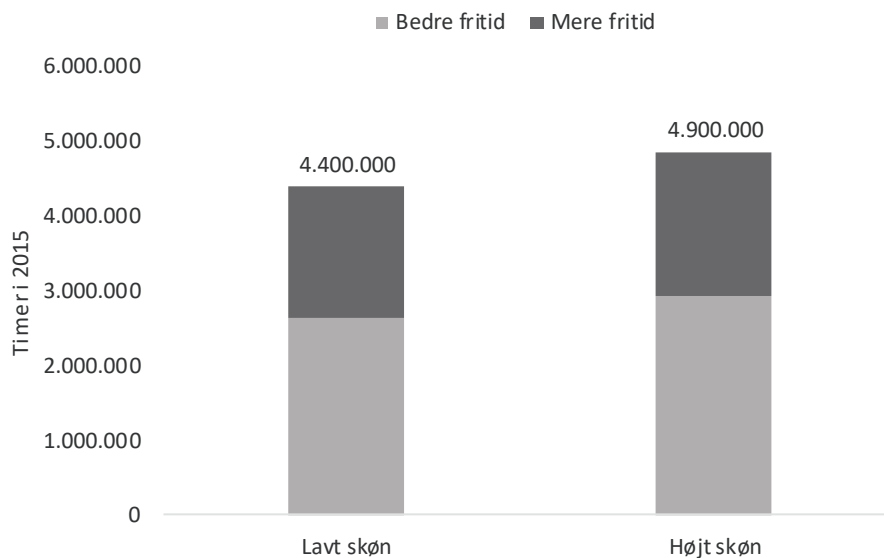
I studiet "Infrastrukturprojekters betydning for arbejdstiden", som Copenhagen Economics udarbejdede for Transportministeriet i 2011 (Copenhagen Economics 2011), fandt man, at 17-25% af den reducerede pendlingstid i Danmark bliver konverteret til arbejdstid. Effekten blev estimeret på baggrund af data observeret i en periode på op til syv år. Det er ikke kendt, om effekterne ændrer sig på længere sigt. Fx hvis folk bruger den bedre infrastruktur til at flytte længere væk fra deres arbejdsplads.

6.3.4 Metroen giver mere og bedre fritid

Investeringer i bedre infrastruktur skal ikke kun betragtes som en investering for samfundet med henblik på at øge produktiviteten og skabe vækst, men også som forbrug med henblik på at øge danskernes velfærd. Velfærdsforbedringerne opstår, når danskerne kan bruge mere tid på de ting, de værdsætter, og det kommer til udtryk i sparet rejsetid og flere fritidsture.

Figur 11 viser, at udvidelsen af metroen gav borgerne mellem 4,4 og 4,9 mio. timers ekstra fritid, opgjort i år 2015.

Figur 11 Ekstra timers fritid, opgjort i år 2015



Kilde: Incentive.
Note: Se faktaboks herunder.

Fakta

Kortere rejsetid giver både mere og bedre fritid

Den samlede ekstra fritid stammer fra to kilder. Copenhagen Economics (2011) viser, at 17-25% af den reducerede pendlingstid konverteres til arbejdstid, hvilket betyder, at 75-83% af den sparede tid bliver til ekstra fritid for bilisten. Dette betegner vi *mere fritid*. Hertil kommer den transporttid, som bilisten sparer i fritiden. Dette betegner vi *bedre fritid*. Det er summen af mere og bedre fritid, der giver borgerne mulighed for at udnytte deres fritid bedre.

6.3.5 Metroen forbedrer virksomhedernes konkurrenceevne

Bedre infrastruktur kan medføre gevinster for virksomhederne i form af lavere produktionsomkostninger. Selvom metroen ikke kan anvendes til godstransport, har den stadig en effekt på virksomhedernes konkurrenceevne på grund af lavere omkostninger til personrejser (både hurtigere og billigere). Derudover vil overflyttet trafik fra vej til metroen betyde, at også godstransporten i København vil få en gevinst som følge af mindre trængsel på vejene.

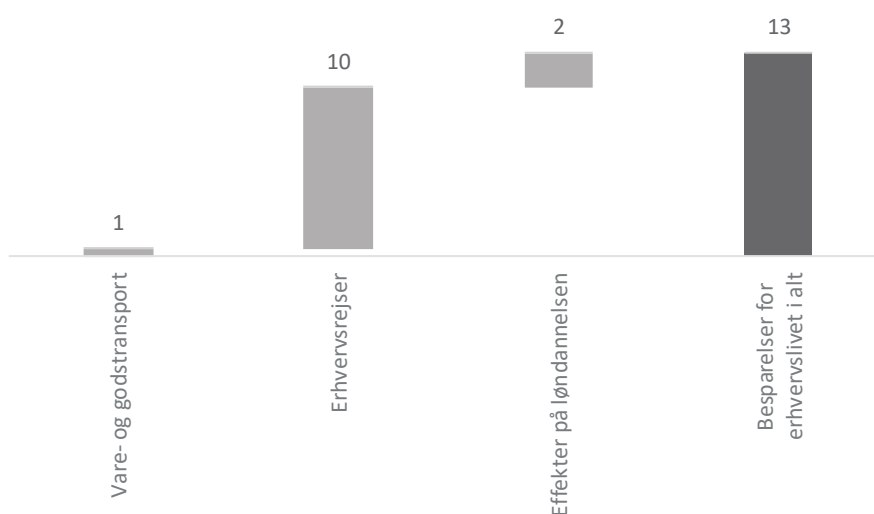
I dette afsnit har vi belyst tre typer gevinster:

- Lavere transportomkostninger for vare- og godstransport
- Lavere transportomkostninger for erhvervsrejser
- Lavere øvrige omkostninger som følge af effekter på løndannelsen.

Den samlede gevinst for virksomhederne som følge af anlæggelsen af metroen beløber sig til 13 mia. kr., jf. figur 12. Gevinsterne stammer primært fra lavere omkostninger forbundet med erhvervsrejser. Nedenfor uddyber vi de tre effekter.

Figur 12

Besparelser for erhvervslivet som følge af etableringen af metroen, nutidsværdi 2018, mio. kr.



Kilde: Incentive.

Lavere omkostninger til erhvervsrejser og til vare- og godstransport

Med metroen får erhvervslivet lavere omkostninger til erhvervsrejser, fordi medarbejderne kommer hurtigere frem. Omkostningen består typisk af udgifter til løn, i forbindelse med at medarbejderne transporterer sig i arbejdstiden, fx ved mødeaktiviteter. De lavere omkostninger udgør en samlet gevinst på 10 mia. kr., jf. tabel 24.

I takt med at nogle trafikanter vælger metroen, bliver trængslen på vejnettet mindre. Det betyder, at virksomhederne kan opnå besparelser gennem reducerede løn- og kapitalomkostninger til vare- og godstransport.

Gevinsten ved lavere transportomkostninger for erhvervslivet som følge af hurtigere erhvervsrejser og billigere vare- og godstransport har en samlet værdi på 11 mia. kr., jf. tabel 24.

Tabel 24

Lavere transportomkostninger for vare- og godstransport samt erhvervsrejser, nutidsværdi 2018, mia. kr.

Delelement	Nutidsværdi
Lavere transportomkostninger for vare- og godstransport	1
Lavere transportomkostninger for erhvervsrejser	10
Lavere transportomkostninger for erhvervslivet i alt	11

Kilde: Incentive.

Lavere øvrige omkostninger som følge af effekter på løndannelsen

Forbedret infrastruktur sænker rejsetiden for pendlere, og det påvirker også erhvervslivet. Vi medregner i denne analyse omkostningerne af, at virksomhedernes lønomkostninger falder, når pendlingsomkostningerne falder. Denne effekt opgør vi ud fra viden om de samlede gevinster for pendlere og eksisterende studier af, i hvilket omfang arbejdsgiver og arbejdstager deler gevinsterne ved kortere pendlingstid (se faktaboks).

Fakta

Arbejdsgiver og arbejdstager deler gevinsten ved kortere pendlingstid

Flere analyser viser, at arbejdsgiver og arbejdstager i et vist omfang deler gevinsten ved kortere pendlingstid via lønkomensation. På den måde kommer forbedrede forhold for pendlerne også erhvervslivet til gode i form af lavere omkostninger.

Florian Freund m.fl. (2015) analyserer afskaffelsen af befodringsfradraget i Tyskland i 2007. Deres resultater viser, at de ansatte bar hele udgiften ved øgede pendlingsomkostninger, og at der ikke var nogen løneffekt. Tom Mayock (2015) ser på sammenhængen mellem pendler- og boligomkostninger og ansattes løn. Hans resultater tyder på, at virksomheden bærer en stor del af omkostningen ved øgede pendler- eller boligomkostninger.

Det eneste danske studie på området er lavet af en gruppe forskere fra blandt andet Transport DTU, Mulalic, Van Ommeren, og Pilegaard (2014). De har ud fra danske registerdata undersøgt, hvordan ændrede forhold for pendlerne kan ses i lønningerne. De tog udgangspunkt i alle store danske virksomheder, der flyttede lokation i 2004, og så på lønninger og pendlingsafstande for medarbejderne før og efter flytningen. De konkluderer, at lønmodtagere får forhandlet 16% af de øgede pendlingsomkostninger hjem igen gennem lønnen, og at pendlerne dermed selv betaler for 84% af pendlingsomkostningerne.

Mulalic, Van Ommeren, og Pilegaard (2014) finder, at effekten ikke er signifikant forskellig, når det drejer sig om hhv. stigninger og fald i pendlingsafstand. Det betyder med andre ord, at når transportomkostningerne falder for pendlere, tilfalder 84% af besparelserne pendlerne selv, mens de resterende 16% tilfalder erhvervslivet i form af lavere løn. I vores analyser har vi anvendt estimerne fra Mulalic, Van Ommeren, og Pilegaard (2014) som vores bedste skøn over effekten på lønnen af sparede pendlingsomkostninger.

Mulalic, Van Ommeren, og Pilegaard (2014) viser altså, jf. faktaboksen, at en del af den reducerede pendlingstid kommer virksomhederne til gode i form af lavere lønomkostninger. Der er dog en række forhold, der gør, at resultaterne ikke er direkte sammenlignelige med effekterne fra en enkelt infrastrukturforbedring, såsom metroen i København. For det første ser Mulalic, Van Ommeren, og Pilegaard (2014) på virksomheder, der flytter, og ikke på en udefrakommende effekt. For det andet ser de på de medarbejdere, der var i virksomheden før og efter flytningen, og som altså ikke valgte at stoppe pga. den øgede pendlingsafstand.

Ovennævnte forhold betyder, at man skal være varsom med at anvende deres resultater direkte. Det virker dog realistisk, at der vil være en effekt på løndannelsen. Effekten vil naturligvis afhænge af mange faktorer, bl.a. hvor gode alternative muligheder den ansatte har.

Vi har dog valgt at anvende resultaterne fra Mulalic, Van Ommeren, og Pilegaard (2014) som et bedste bud på, hvor stor del af gevinsterne der tilfalder virksomhederne i form af lavere lønomkostninger. Vi forudsætter derfor, at 16% af gevinsterne til pendlerne af et givet infrastrukturprojekt tilfalder erhvervslivet. Den samlede gevinst for pendlere som følge af etablering af metroen er 14 mia. kr. Hvis 16% af denne gevinst tilfalder erhvervslivet, svarer det til 2 mia. kr., jf. tabel 25.

Tabel 25 **Gevinster for pendlere, nutidsværdi 2018, mia. kr.**

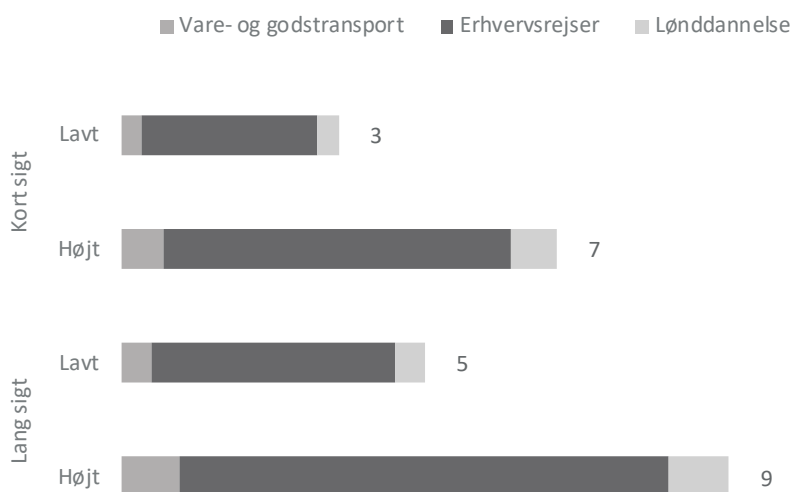
	Nutidsværdi
Samlede gevinster for pendlere	14
Andel af gevinster for pendlere, der tilfalder erhvervsliv gennem løndannelsen	16%
Værdi af gevinster for pendlere, der tilfalder erhvervsliv gennem løndannelsen	2,3

Kilde: Incentive.

6.3.6 Metroen medvirker til øget BNP

Metroen øger på lang sigt BNP med op imod 9 mia. kr. pr. år som følge af lavere omkostninger i erhvervslivet, jf. figur 13. BNP udtrykker den samlede årlige værdiskabelse i Danmark.

Figur 13 **BNP-effekter på kort og lang sigt som følge af besparelser i erhvervslivet, nutidsværdi 2018, mia. kr.**



Kilde: Incentive på baggrund af bl.a. Incentive (2016).

Sådan har vi gjort

Vi tager udgangspunkt i den metode og de generelle nøgletal, som blev udviklet i (Incentive 2016) til projektet ”Den trafikale infrastrukturens betydning for erhvervslivet” (se faktaboks herunder).

Fakta

Metode til at estimere effekt på BNP

I projektet "Den trafikale infrastrukturens betydning for erhvervslivet" (Incentive, 2016) estimerede vi effekten på BNP af bedre infrastruktur ved brug af LINE-modellen, der er en variant af ADAM-modellen.

Vi gennemførte caseberegninger for fem infrastrukturprojekter. På basis af disse estimerede vi omregningsfaktorer, der gav et bud på BNP-effekten på kort og lang sigt ud fra gevinsterne for erhvervslivet (vare- og godstransport og erhvervsture) samt pendlerne. Disse analyser er grundlaget for de laveste skøn i intervallet i nedenstående tabel.

Tabellen viser fx, at reducerede omkostninger på 100 mio. kr. til vare- og godstransport resulterer i en stigning i BNP på omtrent 85 mio. kr. på lang sigt, hvis man anvender de lave skøn i intervallet.

I det omtalte projekt sammenlignede vi resultaterne fra LINE-modellen med tilsvarende resultater fra REFORM-modellen, som bl.a. Finansministeriet anvender. Sammenligningen viste, at effekten på BNP i gennemsnit var dobbelt så høj i REFORM-modellen, hvilket især kan henføres til forskellige forudsætninger om eksportelasticiteter. Af denne grund har vi inkluderet høje skøn i tabellen, som er defineret ud fra skønnet fra LINE-modellen ganget med 2.

Ud fra en betragtning om, at en virksomhed har begrænset mulighed for at tilpasse sin produktion på kort sigt, vil man ikke forvente, at effekten på BNP overstiger 100%. Det høje skøn for vare- og godstransport på kort sigt skal derfor tolkes med varsomhed.

	Kort sigt	Lang sigt
Vare- og godstransport	60-120%	85-170%
Erhvervstransport	25-50%	35-70%
Pendling ¹	15-30%	20-40%

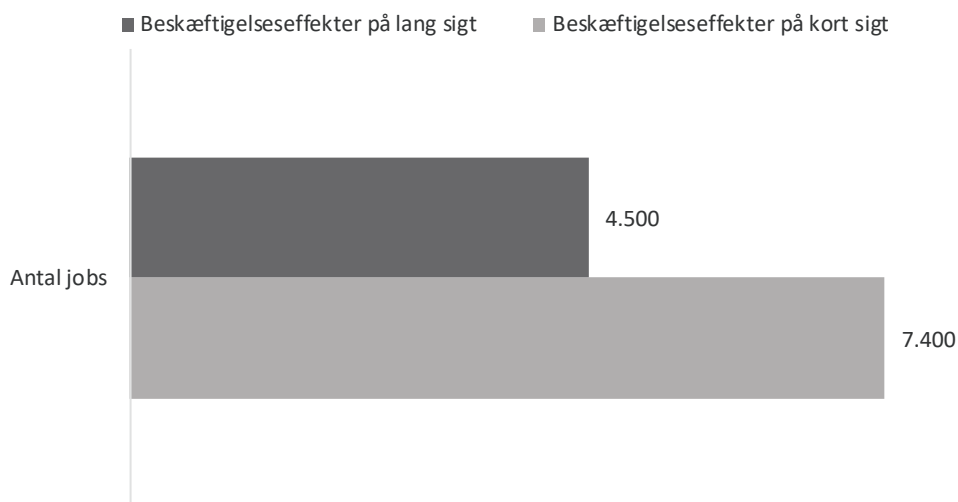
Note: ¹ Omfatter alene den del af gevinsten, der tilfalder virksomhederne i form af lavere lønomkostninger.

6.3.7 Metroen øger beskæftigelsen på kort og lang sigt

Bedre infrastruktur bidrager til at øge jobskabelsen på kort og lang sigt. På kort sigt stiger efterspørgslen efter arbejdskraft pga. højere BNP. Denne effekt ebber ud på lang sigt, efterhånden som den højere efterspørgsel slår igennem på lønningerne. På lang sigt har bedre pendlingsmuligheder til gengæld samme effekt som en skattelettelse, da den gennemsnitlige timeløn stiger, når det bliver billigere at komme på arbejde.

På kort sigt stiger beskæftigelsen med 7.400 personer som følge af øget BNP, jf. figur 14. På lang sigt er beskæftigelseseffekten 4.500 fuldtidspersoner. Effekten på lang sigt svarer til godt halvdelen af effekten på kort sigt. Det skyldes bl.a., at gevinsterne for pendlerne på M1 og M2 er relativt høj i forhold til de samlede gevinster.

Figur 14 Øget beskæftigelse på kort og lang sigt



Kilde: Incentive.

Note: Vi har anvendt gennemsnittet af højt og lavt skøn for BNP-effekten ved beregningen af beskæftigelseseffekten på kort sigt. Tallene er afrundet til nærmeste 100.

Sådan har vi gjort

I nedenstående faktaboks har vi beskrevet, hvordan vi estimerer beskæftigelseseffekterne på kort og lang sigt.

Fakta

Beskæftigelsen på kort og lang sigt

I projektet "Den trafikale infrastrukturens betydning for erhvervslivet", som er omtalt i faktaboksen i afsnit 6.3.6 (om øget BNP), estimerede Incentive effekten på jobskabelsen på kort sigt som følge af højere BNP. Anbefalingen var her, at man anvender et generelt nøgletal på 1,5 job pr. 1 mio. kr. effekt på BNP. Til sammenligning finder Finansministeriets REFORM-model, at der på kort sigt skabes 1,6 job pr. 1 mio. kr. effekt på BNP.⁶

Bemærk, at de kortsigtede beskæftigelseseffekter efter denne metode ikke er direkte sammenlignelige med effekterne fra afsnit 6.3.3 (om øget arbejdsudbud) og derfor ikke umiddelbart kan lægges sammen. På kort sigt kan beskæftigelseseffekter være betydeligt lavere end estimaterne. Det skyldes fx, at virksomhederne ikke altid har mulighed for på kort sigt at omlægge sin produktion til at drage fuld nytte af den nye infrastruktur.

På lang sigt er der ikke nogen efterspørgselseffekt på antallet af jobs, fordi højere efterspørgsel slår igennem på lønningerne, som derfor stiger og udligner den kortsigtede positive efterspørgselseffekt på beskæftigelsen. På lang sigt er der til gengæld en effekt som følge af, at det bliver billigere at komme på arbejde, hvilket øger den samlede timeløn efter skat. Effekten svarer til en forhøjelse af beskæftigelsesfradraget. I oktober 2016 regnede Finansministeriet (2016) på beskæftigelseseffekterne af et øget beskæftigelsesfradrag. Beregningerne viste, at en skattelettelse på 7,2 mia. kr. før tilbageløb havde en beskæftigelseseffekt på 2.300 fuldtidspersoner, hvoraf 1.700 skyldtes deltagelseeffekten og 700 timeeffekten.⁷ Det svarer til 0,32 fuldtidspersoner pr. mio. kr., som vi har anvendt til at estimere beskæftigelseseffekten på lang sigt af pendlernes besparelser.

I nedenstående tabel har vi opsummeret de anvendte faktorer på kort og lang sigt. Tabellen viser, at 100 mio. kr. højere BNP som følge af besparelser i erhvervenes transportomkostninger på kort sigt øger beskæftigelsen med 150 personer, mens 100 mio. kr. lavere pendleromkostninger på lang sigt øger beskæftigelsen med 32 personer.

	Kort sigt	Lang sigt
Øget beskæftigelse	1,5 beskæftigede pr. mio. kr. øget BNP	0,32 fuldtidspersoner pr. mio. kr. sparede pendleromkostninger

Note: På lang sigt er deltagelseeffekten 0,24 fuldtidspersoner pr. mio. kr., mens timeeffekten er 0,10 fuldtidspersoner pr. mio. kr.

⁶ Kilde: Vækstplan DK (Finansministeriet 2014).

⁷ De to effekter summer ikke til 2.300, hvilket må skyldes, at Finansministeriet (2016) har afrundet tallene.

7 Litteraturliste

- AECOM Canada Limited. 2013. "Agglomeration Benefits of Metrolinx Rapid Transit Project Scenarios". Konsulentrapport.
- Copenhagen Economics. 2011. "Infrastrukturprojekters betydning for arbejdstiden". København.
- Eva Gutiérrez-i-Puigarnau, og Jos N van Ommeren. 2014. "Commuting and labour supply revisited".
- Finansministeriet. 2014. "Vækstplan DK".
- . 2016. "Svar på Finansudvalgets spørgsmål nr. 27 (Alm. del) af 14. oktober 2016 stillet efter ønske fra Joachim B. Olsen (LA)".
- . 2017. "Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger".
- Florian Freund, Franziska Hawranek, Philipp vom Berge, Heuermann, Daniel, og Daniel F. Heuermann. 2015. "The Distributional Effect of Commuting Subsidies - Evidence from Geo-Referenced Data and LargeScale Policy Reform".
- Incentive. 2014. "Bredere økonomiske effekter ved infrastrukturinvesteringer". Konsulentrapport.
- . 2016. "Den trafikale infrastrukturens betydning for erhvervslivet".
- . 2019. "Samfundsøkonomiske analyser af transportprojekter i byudviklingsområder".
- Melo, Patricia C., Daniel J. Graham, og Robert B. Noland. 2009. "A Meta-Analysis of Estimates of Urban Agglomeration Economies". *Regional Science and Urban Economics* 39 (3): 332-42. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.12.002>.
- Metroselskabet I/S. u.å. "Årsrapport 2016".
- Mulalic, Ismir, Ninette Pilegaard, Jan Rouwendal, Kraks Fond, og Byforskning. 2016. *Bosætningsmønstre i Storkøbenhavn: en model for boliglokalisering og bilejerskab*. Kbh.: Kraks Fond Byforskning.
- Mulalic, Ismir, Jos N. Van Ommeren, og Ninette Pilegaard. 2014. "Wages and Commuting: Quasi-Natural Experiments' Evidence from Firms That Relocate". *The Economic Journal* 124 (579): 1086-1105. <https://doi.org/10.1111/eoj.12074>.
- Panduro, Toke Emil, Thomas Lundhede, og Bo Jellesmar Thorsen. 2014. "Virksomheders værdisætning af byrummets kvaliteter. IFRO-rapport 235."
- Puga, Diego. 2010. "The Magnitude and Causes of Agglomeration Economies". *Journal of Regional Science* 50 (1): 203-19. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9787.2009.00657.x>.
- Rognlien, Lars. 2010. "Wider Economic Benefits of High Speed Rail".
- Tom Mayock. 2015. "Wages, Housing Prices and Commutes".
- Transportministeriet. 2015. "Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet".
- Transportministeriet og Sund & Bælt. 2014. "Ex post samfundsøkonomisk analyse af Storebæltsforbindelsen".
- William C. Strange, og Stuart S. Rosenthal. 2008. "Agglomeration and Hours Worked".

8 Bilag. Forudsætninger for samfundsøkonomiske beregninger

Nedenfor beskriver vi forudsætningerne bag den samfundsøkonomiske analyse.

8.1 Forudsætninger

Analysen følger de retningslinjer, der er udstukket af Transport- og Boligministeriet og Finansministeriet.⁸

Vi har anvendt officielle og anerkendte analyseværktøjer til at beregne og kvantificere metroens samfundsøkonomiske effekter. Vi anvender Transport- og Boligministeriets regnearksværktøj TERESA 4.051 og nøgletalskataloget Transportøkonomiske Enhedspriser v.1.8.

Vi foretager en national afgrænsning af gevinsterne, så gevinster, der tilfalder fx udenlandske turister, ikke indgår i beregningerne. Vi gennemfører en følsomhedsanalyse, der kan illustrere effekten af denne afgrænsning.

⁸ (Transportministeriet 2015), (Finansministeriet 2017).

Tabel 26

Centrale forudsætninger og antagelser

Emne	Tilgang og forudsætning
Regnearksmodel	TERESA 4.051
Enhedspriser	Transportøkonomiske Enhedspriser v.1.8.
Prisniveau og beregningsår for nutidsværdi	2018
Diskonteringsrente	4% - fra år 0-35, 3% - fra år 36-50
Nettoafgiftsfaktor	1,325
Arbejdsudbudsforvridning	10%
Byggeperiode	1996-2007*
Åbningsår	2002*
Kalkulationsperiode	50 år fra åbning, dvs. til 2051
Indsving	Baseret på den faktiske udvikling i passagertal
Trafikvækst	Se afsnit 8.3
EU-tilskud	EU-tilskud til etablering af Østamagerbanen. Se afsnit 8.4.1

Kilde: Incentive.

Note: * Første stationer på M1/M2 åbnede i 2002. Sidste etape 3 åbnede i 2007.

Enhedspriser

Vi har anvendt de nyeste tal fra Transportøkonomiske Enhedspriser (v1.8). De inkluderer dog ikke enhedspriser for årene, fra metroen åbnede i 2002 til 2010.

Vi har derfor suppleret enhedspriserne med de nødvendige historiske data. I nogle tilfælde har vi anvendt indsamlet data for de specifikke år og i andre tilbageskrevet eksisterende data med nettoprisindekset og udvikling i BNP/capita, hvor det er relevant. Alle udvidelser følger den eksisterende metode for enhedspriserne.

8.2 Definition af scenarier

I analysen opgør vi effekterne af metroen ved at sammenholde to scenarier:

- Referencescenariet: Et hypotetisk scenarie, hvor der ikke er anlagt metro
- Metroscenariet: Et realiseret scenarie, hvor metroen er anlagt.

I metroscenariet forudsætter vi, at faktiske gennemførte infrastrukturændringer (fx Ringbanen) samt igangsatte projekter (fx Cityringen) realiseres. Det samme gælder besluttede, fremtidige infrastrukturændringer, som fx Letbanen i Ring 3 og Nord- og Sydhavnsmetro.

Forudsætningerne for referencescenariet er uddybet herunder.

8.2.1 Forudsætninger for referencescenariet

Byudvikling

Metroen har givet anledning til mere byudvikling i bl.a. Ørestad, men vi forudsætter i referencescenariet, at det er sket på bekostning af byudvikling andre steder. Det er gjort ud fra en betragtning om, at en metro i sig selv ikke er en grundlæggende driver for mere byggeri på lang sigt. De grundlæggende drivere for nyt kontor- og boligbyggeri er bl.a. befolkningsvækst, økonomisk vækst og ændrede behov og præferencer for moderne bolig- og kontorejendomme - ikke investeringer i kollektiv trafik. Der er derfor i referencescenariet taget udgangspunkt i, at hvis byudviklingen øges et sted, reduceres byudviklingen et andet sted alt andet lige. Det er nødvendigt at tage højde for dette i en samfundsøkonomisk analyse, hvor vi ønsker at opgøre alle effekterne i hele Danmark. Det er dog ikke enkelt at vurdere, hvor byudviklingen alternativt ville have fundet sted, hvis fx Ørestad ikke var blevet udbygget. Bl.a. fordi byudvikling i høj grad er politisk styret.

I referencescenariet har vi derfor forudsat, af tekniske årsager, at byudviklingen er den samme som i metroscenariet. Med forudsætningen sikrer vi, at vi får opgjort effekten af metroen isoleret og ikke den kombinerede effekt af metro og ændret byudvikling. Det skal bemærkes, at det ikke er et udtryk for en realistisk beskrivelse af, hvad der er sket, men det sikrer et godt bud på, hvad effekten af metroen har været alt andet lige.

For yderligere at vurdere betydningen af denne forudsætning har vi foretaget to følsomhedsanalyser i afsnit 4.5. I denne ene vi forudsætter, at der uden en metro var sket en mindre byudvikling langs metrostrækningen, men at byudviklingen i stedet var realiseret i de andre dele af København, hvor der er ledige arealer. I den anden følsomhedsanalyse forudsætter vi, at halvdelen af byudviklingen skyldes tilflyttere fra andre steder end København.

Ringbanen og Frederiksbergbanen

Vi forudsætter, at Ringbanen også ville have været anlagt, hvis man ikke havde anlagt M1 og M2. Tilsvarende forudsætter vi, at den nedlagte S-togbane fra Vanløse til Frederiksberg (Frederiksbergbanen) også ville være nedlagt i referencescenariet.

Cityringen

Cityringen forventes at åbne i 2019. Cityringen er en selvstændig strækning, og anlæggelsen af den er derfor ikke afhængig af anlæggelsen af M1 og M2.

Vi forudsætter derfor, at Cityringen også ville være blevet anlagt i referencescenariet. Det sikrer, at vi kun medtager gevinsterne ved den eksisterende metro M1/M2.

Anden infrastruktur

Vi håndterer anden infrastruktur, der er anlagt efter metroens åbning, på samme måde som Ringbanen. Vi forudsætter altså, at øvrige ændringer af anden infrastruktur også ville være sket, hvis man ikke havde etableret M1/M2.

Det samme gælder for besluttede, fremtidige infrastrukturændringer, som fx Letbanen i Ring 3 og Nord- og Sydhavnsmetro.

Det kollektive busnet

I referencescenariet indregner vi, at busnettet ville have udviklet sig over årene sammenlignet med situationen, før metroen åbnede.

Vi tager både højde for ændringer, der matcher den forudsatte byudvikling, og de løbende opgraderinger af betjeningen i hovedstadsområdet med fx A-busser, som er sket efter metroens åbning.

Konkret forudsætter vi følgende:

- For beregningsåret 2004 anvender vi det oprindelige busnet før metroens åbning, men med forlængelse af en buslinje til betjening af Ørestad.
- For beregningsåret 2015 anvender vi det gældende net i 2015 med en justeret busbetjening i de områder, metroen ellers betjener.
- For beregningsåret 2035 anvender vi det forventede net for 2035 med samme tilpasninger som for beregningsåret 2015.
- For referencescenariet forudsætter vi en højfrekvent busbetjening svarende til A-busbetjening langs metrostrækningen.

8.3 Trafikale forudsætninger

De trafikale effekter er opgjort på basis af modelberegninger med trafikmodellen OTM, da det hermed er muligt at opgøre de detaljerede rejsestrømme og -tider mellem de enkelte rejserelationer for såvel metro- som referencescenariet. Det er ikke muligt på grundlag af passagertællinger.

Der er foretaget trafikmodelberegninger for de tre år 2004, 2015 og 2035.

2004 var det første fulde år med (stabil) drift på hele etape 1 og 2. 2015 er tæt på dagens situation og benyttes til at opgøre effekterne for perioden fra 2008, hvor etape 3 var åbnet, og frem til 2016.

Beregningerne for 2035 benyttes til at fastlægge den forventede fremtidige vækst i rejsetidsgevinsterne og særlig trængselsgevinsterne for biltrafikken. Forudsætningerne for 2035-beregningerne er baseret på de modelberegningforudsætninger, der i 2016/2017 blev opstillet til brug for udarbejdelsen af passagerprognoser til Metroselskabets langtidsbudgettering.

For 2004 og 2015 er modelberegningerne gennemført på grundlag af de realiserede beregningsforudsætninger for disse år, og modelberegningerne er justeret og afstemt i forhold til passagertællinger. Der er dermed opnået en meget god overensstemmelse mellem de modelberegnete og realiserede passagertal på metroen for disse årstal.

Der er ikke gennemført modelberegninger for årene efter 2035. Fra 2035 til 2051 fremskriver vi derfor de trafikale gevinster med 0,5% svarende til den forventede årlige vækstrate i Københavns befolkning i perioden 2035-2051, jf. Danmark Statistiks befolkningsfremskrivning på kommuneniveau. Vi gennemfører i afsnit 4.5 følsomhedsanalyser af effekten af hhv. højere og lavere trafikvækst i årene efter 2035.

8.4 Elementer i den samfundsøkonomiske analyse

I de følgende afsnit beskriver vi de enkelte elementer i den samfundsøkonomiske analyse.

8.4.1 Anlægsomkostninger, vedligehold og restværdi

Metroselskabet har oplyst omkostningerne ved anlæg og vedligeholdelse af faste installationer til M1 og M2. Frem til 2016 er der tale om realiserede omkostninger, mens der fra 2017 og frem til 2051 indregnes investeringer i henhold til Metroselskabets gældende langtidsbudget.

Anlægsomkostningerne består af:

- Tunnel og skal af underjordiske stationer
- Andre faste anlæg
- Rullende materiel: mekaniske og elektriske installationer
- Øvrige tekniske installationer
- Mindre anlægskomponenter
- Anlæg af metro
- Arealer til M1/M2.

I samfundsøkonomiske analyser har finansieringsformen ingen betydning. Derfor indgår nettofinansieringsomkostninger ikke i anlægsomkostningerne. Metroselskabet har specificeret, hvilken andel af de samlede anlægsomkostninger der vedrører nettofinansieringsudgifter i perioden 1993-2006. Fra 2007 har Metroselskabet ændret regnskabspraksis, og anlægsomkostninger i perioden 2007-2016 er opgivet eksklusiv nettofinansieringsudgifter.

For perioden 2017-2051 omfatter anlægsomkostningerne de samlede investeringer og reinvesteringsomkostninger i anlæg i henhold til Metroselskabets gældende langtidsbudget. Investeringer og reinvesteringsomkostninger i rullende materiel behandles specifikt i afsnit 8.4.4.

Omregning af prisniveauer

Anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger er oplyst af Metroselskabet i løbende priser. Vi har anvendt den officielle samfundsøkonomiske metode til at omregne til nutidsværdi i 2018, jf. tabel 27.

Tabel 27

Anlægs- og vedligeholdelsesomkostninger, omregning fra løbende priser til nutidsværdi 2018, mia. kr.

	I alt
Løbende priser ekskl. moms	-16
2018-priser ekskl. moms	-21
2018-priser inkl. NAF	-28
2018-priser inkl. NAF, nutidsværdi 2018	-53
Restværdi, nutidsværdi 2018	7
Anlægsomkostninger inkl. restværdi, nutidsværdi 2018	-46

Kilde: Incentive.

Note: NAF angiver opskrivning til markedspriser med nettoafgiftsfaktoren.

Opgjort i løbende priser er omkostningerne 13,5 mia. kr. fra 1993 til 2007 og 2,7 mia. kr. i perioden 2008-2051, dvs. 16,2 mia. kr. i alt i løbende priser.

Omregnet til 2018-priser svarer dette til 21 mia. kr. Vi omregner herefter fra faktor- til markedspriser ved at gange med nettoafgiftsfaktoren (NAF). Det giver en samlet omkostning på 27,8 mia. kr. i 2018-priser.

Endelig omregner vi til 2018-nettonutidsværdi i 2018-priser ved at tage højde for det afkast, samfundet alternativt kunne have fået. Det giver en samlet anlægsomkostning på 52,7 mia. kr. i 2018-nettonutidsværdi.

Vi antager, at metroanlægget vedligeholdes fuldt ud gennem dets levetid. Restværdien efter 50 år vil derfor være lig den oprindelige anlægsomkostning. Restværdien beregnes som nettonutidsværdien af anlægget ved beregningsperiodens udløb. Det svarer til 7,4 mia. kr., jf. tabel 27.

Ledningsomlægninger og EU-tilskud

Alle ledningsomlægninger inkl. omkostninger båret af forsyningsselskaber er inkluderet i anlægsomkostningerne. Forsyningsselskaberne CTR (Centralkommunernes Transmissionsselskab I/S) og HOFOR (Hovedstadsområdet's Forsyningsselskab) har samlet set haft omkostninger til ledningsomlægninger på 1% af de samlede anlægsomkostninger. CTR har oplyst et estimat for deres samlede omkostning til ledningsomlægning. HOFOR's omkostninger har vi estimeret på baggrund af de omkostninger, HOFOR har afholdt til ledningsomlægning i forbindelse med etableringen af Cityringen.

Anlægsomkostningerne er reduceret med 3,7 mio. kr. som følge af et EU-tilskud til etablering af Østamagerbanen.

8.4.2 Kapacitetsudvidende tiltag

Metroselskabet planlægger en række kapacitetsudvidende tiltag, der skal sikre, at der er kapacitet til den trafikmængde, der ligger i de fremadrettede prognoser. Metroselskabet har oplyst det estimerede beløb til disse tiltag. Omkostningerne forventes at falde i perioden 2020-2025.

Der er tale om en kombination af direkte udvidelser af kapacitet (fx ved sædeoptimering) og indkøb af ekstra tog, som øger frekvensen med ca. 20% i myldretiden. Effekten af den øgede frekvens indgår i de trafikale effekter.

8.4.3 Driftsomkostninger

Driftskontrakt mv.

Driften af metroen er udliciteret til en driftsoperatør, og der er en samlet driftskontrakt for hele den idriftsatte metro. Driftskontrakten udgør den største del af omkostningerne. Ud over driftskontrakten har Metroselskabet en række øvrige løbende indtægter og udgifter relateret til M1/M2. Disse indgår også under posten driftsomkostninger.

Driftsomkostninger omfatter udgifter til driftsoperatøren, Metroselskabets omkostninger til kontraktstyring samt øvrige omkostninger til opretholdelse af driften af metroen (fx trafikplanlægning, kommunikation, kundeforhold og kundeundersøgelser).

Øvrige omkostninger relateret til M1/M2

Metroselskabet har en række øvrige omkostninger relateret til M1 og M2. Dette omfatter primært forsikring og administrationsomkostninger (lønninger, kontorhold, lokaler, rejser, repræsentation, revision mv.).

Øvrige indtægter relateret til M1/M2

Metroselskabets øvrige indtægter består primært af en lejeindtægt for udlejning af metroen til driftsoperatøren.

8.4.4 Rullende materiel

Metroselskabet har oplyst de afholdte investeringer i det eksisterende rullende materiel. Metroselskabet budgetterer i overensstemmelse med interessentskabskontrakten ikke med reinvesteringer i rullende materiel. Den forventede levetid for rullende materiel er 25 år, jf. (Metroselskabet I/S, u.å.). Vi inkluderer derfor i den samfundsøkonomiske analyse en forventet udgift til at udskifte det rullende materiel i årene fra 2027 og frem.

8.5 Bredere økonomiske effekter

8.5.1 Agglomeration

Begrebet agglomeration dækker over, at én virksomheds produktivitet påvirkes af, hvor mange andre virksomheder og mennesker der er lokaliseret i nærheden. Det kan fx være via arbejdsmarkedet, hvor et stort arbejdsmarked giver bedre mulighed for, at en virksomhed kan få specialiseret arbejdskraft.

Når et infrastrukturprojekt, som fx metroen, gør det hurtigere eller billigere at rejse, svarer det til, at afstanden bliver reduceret. Dermed kan effekten af metroen være den samme, som hvis virksomheder og folk flyttede tættere på hinanden. Derfor kan metroen give de samme gevinster, som agglomeration ellers giver.

Effekten af øget agglomeration er højere produktivitet, men den præcise grund til, at folk bliver mere produktive, er ikke kortlagt (Puga 2010). Typisk peges der på en kombination af flere faktorer (Melo, Graham, og Noland 2009):

- Bedre match på arbejdsmarkedet
- Fælles brug af underleverandører, der giver øget konkurrence og bedre input til produktionen
- Bedre adgang til kunder
- Spillovers af viden og teknologi mellem virksomheder
- Fælles brug af infrastruktur og viden.

Opgørelse af agglomerationseffekten er behæftet med væsentlig usikkerhed

Usikkerheden skyldes bl.a., at der ikke eksisterer nogen danske peer-reviewed studier af sammenhængen mellem agglomeration og øget produktivitet. Samtidig er der stor variation i sammenhængens styrke, når man ser på en række studier fra andre lande, jf. Transportministeriet og Sund & Bælt (2014).

Metroen giver agglomerationsgevinster

Samlet set opgør vi effekterne i 2015 til 215 mio. kr., jf. tabel 28. Gevinsterne fra øget agglomeration svarer til ca. 25% af de konventionelle brugergevinster, jf. tabel 28.

Tabel 28

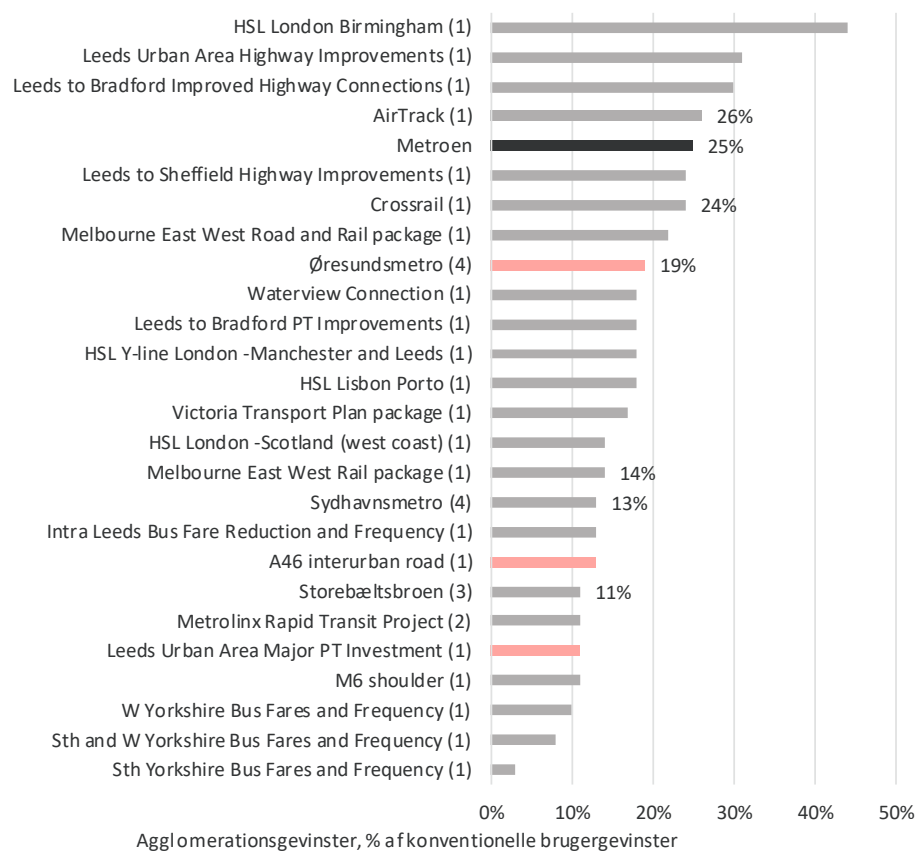
Samfundsøkonomisk værdi af øget agglomeration i 2015, 2018-priser

Agglomerationsgevinster, mio. kr., 2018-priser	I % af konventionelle brugergevinster
215	25%

Kilde: Incentive.

For yderligere at kvalificere resultatet har vi lavet en sammenligning af agglomerationsgevinsterne ved metroen i forhold til en række andre projekter, jf. figur 15. Af figuren fremgår det, at resultatet for den københavnske metro ligger inden for de resultater, man har fundet ved andre projekter. Således er agglomerationsgevinsterne ved metroprojekterne AirTrack til Heathrow Airport i London og Crossrail ligeledes i London henholdsvis 26% og 24%. Begge projekter har ligesom metroen en tæthed af økonomisk aktivitet, som i forvejen er relativt høj.

Figur 15 Sammenligning af agglomerationsgevinster, % af konventionelle brugergevinster



Kilde: (1): Rognlien (2010), (2): AECOM Canada Limited (2013), (3): Transportministeriet og Sund & Bælt (2014) og (4): Incentive (2014).

Noter: De projekter, som har et procenttal, er dem, som er særligt interessante at sammenligne med. Projekter markeret med lyserød er projekter i Danmark.

Sådan har vi gjort

Det britiske Department for Transport har udarbejdet en vejledende metode til estimering af agglomerationseffekter, og Transport DTU arbejder på en dansk variant af denne metode.⁹ Vi har anvendt metoden fra Transport DTU her.

Metoden tager udgangspunkt i afstanden mellem områder med økonomisk aktivitet. Kortere afstand mellem økonomisk aktivitet hænger sammen med større økonomisk tæthed. Det er denne tæthed, vi kalder agglomeration. Den samme effekt kan opnås ved, at rejsetiden reduceres, fx som følge af en ny metro.

Den grundlæggende sammenhæng mellem øget agglomeration og øget produktivitet beskrives ved agglomerationselasticiteter. Der er ikke estimeret elasticiteter for Danmark, og vi anvender derfor de engelske elasticiteter.¹⁰

8.5.2 Effekter på vare- og servicemarkedet

Når metroen gør det hurtigere for rejsende at komme frem, får virksomhederne lavere omkostninger. Det gælder fx i forbindelse med mødeaktiviteter.

I samfundsøkonomiske analyser, der er beregnet efter standardmetoden, antages det, at virksomheder prissætter varer og services, så salgsprisen svarer til omkostningerne. Der kan dog være virksomheder, som sætter højere priser, fordi konkurrencen er mindre hård. Derfor er det ikke virksomheder i alle brancher, som rimeligt kan omfattes af antagelsen.

Det diskuteres derfor blandt forskere, om samfundsøkonomiske analyser, der er beregnet efter standardmetoden, undervurderer erhvervslivets gevinster.

Metroen giver effekter på vare- og servicemarkedet

På baggrund af de samfundsøkonomiske gevinster for erhvervslivet og tillægsfaktoren finder vi, at værdien af effekterne på vare- og servicemarkedet er 1 mia. kr.

Sådan har vi gjort

I praksis kan man beregne den bredere økonomiske effekt som en andel af gevinsten for de eksisterende erhvervsrejser.

Andelen af gevinsten for de eksisterende erhvervsrejser er en tillægsfaktor, som afhænger af:

- Hvor meget efterspørgslen på en vare eller en service reagerer på prisændringer.
- Forskellen mellem virksomhedernes salgspris og omkostninger.

⁹ Department for Transport, TAG UNIT A2.1: Wider Impacts.

¹⁰ Se fx Department for Transport, TAG UNIT A2.1: Wider Impacts.

Vi anvender en tillægsfaktor på 10% svarende til vores ex post samfundsøkonomiske analyse af Storebæltsforbindelsen, jf. Transportministeriet og Sund & Bælt (2014). Tillægsfaktoren pålægges gevinsterne for de eksisterende erhvervsrejsende.

8.6 Følsomhedsanalyse af ændret byudvikling

I dette afsnit redegør vi for de forudsætninger, der ligger til grund for trafikmodelberegningerne af følsomhedsanalysen med en ændret byudvikling. I følsomhedsanalysen anvender vi de samme forudsætninger i scenariet, hvor metroen er anlagt (metroscenariet), men vi ændrer på forudsætningerne i referencescenariet.

Områder med mindre byudvikling i følsomhedsanalysen

I beregningsårene 2015 og 2035 forudsætter vi, at der er mindre byudvikling (arbejdspladser og befolkning) følgende steder:

- Ørestad: Ingen byudvikling. Dog fortsat byudvikling i Ørestad City, der er stationsnært område pga. Ørestad Station.
- Østamager: Vi reducerer væksten i byudviklingen nær metrostationerne på Østamager med 50%.

Det betyder, at befolkningen i Ørestad og på Østamager reduceres med 7.900 personer i 2015 og 30.900 personer i 2035 i referencescenariet i følsomhedsanalysen sammenlignet med referencescenariet i hovedanalysen, jf. tabel 29.

Tabel 29

Områder med reduceret befolkning

	2004	2015		2035	
		Hoved-analyse	Ændring i følsomheds-analyse	Hoved-analyse	Ændring i følsomheds-analyse
Ørestad	0	9.600	-6.700	32.600	-24.100
Østamager (ved metro)	1.000	3.400	-1.200	14.700	-6.800
I alt	1.000	13.000	-7.900	47.300	-30.900

Kilde: MOE | Tetraplan.

Tilsvarende reduceres antallet af arbejdspladser i referencescenariet i følsomhedsanalysen med 7.100 i 2015 og 17.300 i 2035 sammenlignet med referencescenariet i hovedanalysen, jf. tabel 30.

Tabel 30

Områder med færre arbejdspladser

	2004	2015		2035	
		Hoved-analyse	Ændring i følsomheds-analyse	Hoved-analyse	Ændring i følsomheds-analyse
Ørestad	3.300	13.700	-7.100	26.100	-16.900
Østamager (ved metro)	3.700	3.300	0	4.500	-400
I alt	7.000	17.000	-7.100	30.600	-17.300

Kilde: MOE | Tetraplan.

Områder med mere byudvikling i følsomhedsanalysen

I beregningsåret 2015 forudsætter vi, at det samme antal arbejdspladser og befolkning i stedet er placeret andre steder i Københavns og Frederiksberg Kommuner. Som fordelingsnøgle anvender vi den relative fordeling mellem zoner i OTM-modellen i 2035, som det er forudsat i forbindelse med Københavns Kommunes KIK2-projekt. Det vil sige, at den udvikling, vi ser frem mod 2035 i referencescenariet i hovedanalysen, blot sker tidligere.

Væksten i arbejdspladser og befolkning frem til beregningsåret 2035 fordeler vi med 1/3 til Baneterrænet, 1/3 til ydre Nordhavn og resten til de øvrige områder i Københavns og Frederiksberg Kommuner. Vi har vurderet, at dette kan realiseres inden for de eksisterende restrummeligheder. Det baserer vi på de befolknings- og arbejdspladsfremskrivninger til 2050, vi har foretaget tidligere.

Fordelingen af befolkning og arbejdspladser sker primært til resten af København i 2015, mens ydre Nordhavn og Baneterrænet primært bebygges i 2035, jf. tabel 31 og tabel 32.

Tabel 31 **Områder med større befolkning**

	2004	2015		2035	
		Hoved-analyse	Ændring i følsomheds-analyse	Hoved-analyse	Ændring i følsomheds-analyse
Ydre Nordhavn	0	0	+900	15.800	+8.700
Baneterrænet	0	500	0	1.300	+7.800
Resten af København	500.800	566.800	+6.000	666.500	+12.300
Frederiksberg Kommune	91.700	103.300	+1.000	121.400	+2.100
I alt	592.500	670.600	+7.900	805.000	+30.900

Kilde: MOE | Tetraplan.

Tabel 32 **Områder med flere arbejdspladser**

	2004	2015		2035	
		Hoved-analyse	Ændring i følsomheds-analyse	Hoved-analyse	Ændring i følsomheds-analyse
Ydre Nordhavn	4.300	5.800	+1.000	16.800	+4.600
Baneterrænet	1.200	1.000	+300	4.200	+3.700
Resten af København	311.700	336.300	+5.200	393.300	+8.000
Frederiksberg Kommune	40.500	40.400	+600	46.700	+1.000
I alt	357.700	383.500	+7.100	461.000	+17.300

Kilde: MOE | Tetraplan.

8.7 Følsomhedsanalyse af skinneeffekt

I dette afsnit redegør vi for de forudsætninger, der ligger til grund for følsomhedsanalysen af skinneeffekten. Følsomhedsanalysen er baseret på en indledende vurdering af, hvor stor skinneeffekten er, når man skifter fra bus til metro. Skinneeffekten kan bl.a. dække over, at metroen har bedre komfort, regularitet og stationsforhold.

Skinneeffekten er baseret på OTM-trafikmodellen

Trafikmodellerne tager højde for, at forskellige typer af kollektiv trafik ikke tiltrækker det samme antal rejsende, selvom rejsetid og frekvens er ens. Tallene fra trafikmodellerne kan derfor bruges til at indikere en størrelsesorden på, hvor stor forskel kunderne tillægger

forskellige transportmidler, når rejsehastigheden er den samme. Vi ved ikke præcis, hvorfor folk værdsætter transportmidlerne forskelligt, men vi forventer, at forskelle i regularitet og komfort er to af de væsentlige årsager.

På baggrund af tidsværdier fra OTM-trafikmodellen finder vi, at kunderne har en gevinst på mellem 23 og 45 kr./persontime ved at skifte fra bus til metro ved uændret rejsetid, jf. tabel 33.

Resultaterne er baseret på vores indledende vurderinger og er derfor behæftet med større usikkerhed end de normale tidsværdier. Vi har fx i følsomhedsanalysen forudsat, at de normale tidsværdier afspejler tidsværdierne for busser, og vi har derfor alene nedjusteret tidsværdierne for metro. Det er ikke nødvendigvis korrekt.

Tabel 33

Samfundsøkonomiske standardtidsværdier og skinneeffekt, 2019-priser, kr./persontime

	Standard- tidsværdi ¹ til sammenligning	Skinneeffekt bus til metro OTM 7.1	Skinneeffekt bus til metro OTM 7.1	Skinneeffekt bus til metro LTM 2.1
Bolig-arbejde	92	35	35	23
Erhverv	390	45	45	99
Andet	92	23	23	23

Kilde: Incentive på baggrund af bl.a. (Transport- og Boligministeriet 2019b) og (RAND Europe 2018).

Note: ¹ Standardtidsværdierne stammer fra Transportøkonomiske Enhedspriser v1.91 og er standarden, der anvendes i samfundsøkonomiske analyser.

Note: Vi har omregnet skinneeffekten fra værdierne for OTM-modellen ved at vægte med den gennemsnitlige turformålsfordeling for kollektive rejser i OTM.