

AALBORG KOMMUNE

AALBORG LETBANE: SAMFUNDSØKONOMI

NOTAT

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Samfundsøkonomisk resume	2
1.1	Metode og forudsætninger	2
1.2	Resultater	4
1.3	Følsomhed	6
2	Indledning	7
3	Resultater	8
4	Metode og forudsætninger	11
4.1	Grundlæggende antagelser	11
4.2	Værdisatte effekter	12
4.3	Forbehold	12
5	Analysens elementer	14
5.1	Det offentlige	14
5.2	Trafikanterne	17
5.3	Eksterne omkostninger	19
5.4	Skatteforvridningstab	20
6	Følsomhedsanalyser	21
7	Konklusioner	23

PROJEKTNR. A022405
VERSION 2
UDGIVELSESDATO 12. juni 2013
UDARBEJDET MENG
KONTROLLERET SBD
GODKENDT OWJ

1 Samfundsøkonomisk resume

Dette notat viser de samfundsøkonomiske resultater for anlæg af dels letbane og dels højklasset busløsning (BRT) gennem Aalborg. Inden resultaterne præsenteres, gennemgås den metodiske tilgang.

1.1 Metode og forudsætninger

Når der gennemføres samfundsøkonomiske analyser af konkrete investeringer i infrastruktur er det generelt med det hovedformålet at opgøre og sammenholde alle fremtidige samfundsøkonomiske fordele og ulemper ved det konkrete projekt, og derigennem forbedre beslutningsgrundlaget for projektet. Det er med samme formål, at der laves samfundsøkonomisk analyse af en letbane og en BRT-løsning i Aalborg.

Den samfundsøkonomiske analyse af letbane og BRT i Aalborg følger derfor de officielle retningslinjer, der er udstukket i Transportministeriets manual fra 2003 og implementeret i beregningsmodellen TERESA (version 2), som er Transportministeriets officielle beregningsmodel til samfundsøkonomiske analyser. Analysen er desuden baseret på nøgletal fra Transportministeriets Transportøkonomiske Enhedspriser fra 2010 samt Finansministeriets vejledning i projektvurdering fra 1999. Disse retningslinjer følges for at give analysen validitet og for at skabe sammenlignelighed med andre tilsvarende projekter.

For projekt-strækningen gennem Aalborg er de samfundsøkonomiske gevinster og tab opgjort ved at sammenligne en situation *uden* letbanen/BRT (basissituationen) med den givne situation *med* en letbane/BRT (projektsituationen).

Analysen baseres på en prognose for den fremtidige trafik og dermed vurderingen af de trafikale effekter af at etablere letbanen eller BRT i forhold til en situation, hvor der ikke etableres letbane eller BRT. Trafikvæksten fra åbningsåret i 2025 og 25 år frem er i såvel basissituation som projektsituationen antaget til 1,85 pct. om året for den kollektive trafik og 1,0 pct. årligt for biltrafikken. Herefter er trafik-

væksten sat til nul. ¹De trafikale og andre centrale metodemæssige principper er opstillet i Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Grundlæggende metodemæssige principper.

Parameter	Antagelse/Beskrivelse/Kilde
Grundlæggende metode	Markedsprismetode baseret på velfærdsøkonomisk metodegrundlag (jf. ovennævnte retningslinjer)
Tidshorisont	50 år (indregnet restværdi)
Kalkulationsrente	5 %
Skatteforvridningsfaktor	20 %
Nettoafgiftsfaktor (NAF)	17 %
Trafikvækst	Kollektiv trafik: 1,85 % årligt i 25 år derefter 0 % Vejtrafik: 1,00 % årligt i 25 år derefter 0 %
Realvækst i tidsværdi	Enhedsprisen på tid fremskrives med forventet vækst i BNP
Prisniveau	Alle priser er angivet i faste 2013-priser
Resultatår	Alle nettonutidsværdier er angivet for 2013

Værdisatte effekter

I den samfundsøkonomiske analyse forsøger man at inkludere alle de væsentlige effekter af at etablere letbanen eller BRT. Tabel 1.2 viser, hvilke effekter der indgår i denne analyse.

Tabel 1.2 Værdisatte effekter.

– Anlægsudgifter inkl. ledningsejernes bidrag	– Kørselsomkostninger
– Drifts- og vedligeholdelsesudgifter	– Luftforurening/klimapåvirkning
– Billetindtægter	– Vejslid
– Tidsgevinster/-tab	– Skatteforvridningstab
	– Afgiftskorrekationer

Det skal bemærkes, at mens projektets anlægsbudget (ankerbudgettet) kun indeholder 25 pct. af ledningsflytningerne, indeholder anlægsbudgettet til brug for samfundsøkonomi det samlede beløb til ledningsflytninger, dvs. også ledningsejernes del².

Det er vigtigt at gøre sig klart, at der er en række forhold, som gør, at resultatet af den samfundsøkonomiske analyse ikke kan ses som en facitliste. De tre væsentligste forhold relaterer sig til ikke-værdisatte effekter, usikkerhed og fordelingsmæssige hensyn.

Ikke-værdisatte effekter

Effekter, der ikke er værdisat i den gennemførte samfundsøkonomiske analyse, er vist i Tabel 1.3. Disse er ikke medtaget, da de vil involvere for stor usikkerhed i forhold til den effekt, de har. Dette er almindeligt i samfundsøkonomiske analyser.

¹ Antagelserne svarer til den forventning om trafikal udvikling, der er anvendt i den samfundsøkonomiske analyse af Aarhus Letbanes første etape.

² Hertil kommer en betragtning om, at omkostningerne til ledningsflytninger delvist ville blive afholdt i situationen uden projektet. Der medtages derfor kun 50 pct. af omkostningerne til ledningsflytninger, som udtryk at ledningsflytningerne i projektet kun indebærer fremrykning af investeringen. Dette svarer til tilgangen i de øvrige danske letbane-analyser.

Tabel 1.3 Ikke-værdisatte effekter.

<ul style="list-style-type: none"> - Generel påvirkning af det oplevede bymiljø, æstetik - Arbejdsudbudseffekter - Barriereeffekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Støj - Trafikulykker - Gener i anlægsperioden - Ændret trængselsniveau i bus og tog
--	--

Vi vurderer, at de fleste af de ikke-værdisatte effekter er små i forhold til de værdisatte effekter. En undtagelse er gener i anlægsperioden, som må forventes at være betydelige, idet letbanen skal anlægges i et stærkt trafikeret bymiljø. Bymiljø og æstetik er en anden potentiel stor positiv effekt, der ikke er værdisat.

Usikkerhed

For mange af de effekter, der indgår i analysen, er både kvantificeringen af effekten og værdisætningen usikker.

Eksempelvis vurderer folk komforten ved forskellige kollektive transportformer forskelligt. Dette er der ikke taget højde for i de tilgængelige tidsværdier, hvorfor gevinsterne af en letbane sandsynligvis undervurderes, da komforten i en letbane må formodes at være højere end i de busser, hvor mange af letbanens passagerer kommer fra, jf. skinneeffekten.³

Det er ikke muligt at afdække betydningen af alle usikkerheder, men for visse usikkerheder er der som led i den samfundsøkonomiske analyse gennemført følsomhedsanalyser. Følsomhedsanalysen vurderer, hvorledes variationer i modellens vigtige parametre påvirker det samlede resultat.

Fordelingsmæssige konsekvenser

Den samfundsøkonomiske vurdering vil aldrig kunne udgøre hele beslutningsgrundlaget, uanset om alle relevante effekter kunne værdisættes og kvantificeres med sikkerhed. For den politiske beslutningstager vil der eksempelvis også være fordelingsmæssige hensyn at tage. Det vil sige, hvordan fordele og ulemper rammer forskellige befolkningsgrupper, opdelt f.eks. geografisk, på indkomst og alder.

1.2 Resultater

Resultatet af den samfundsøkonomiske analyse er summeret i Tabel 1.4. For at en investering i infrastruktur anses som samfundsøkonomisk rentabel skal nettonutidsværdien (NNV) være positiv og den intern rente mindst 5 pct. Det ses, at hverken letbane- eller BRT-løsningen opfylder dette. Letbanen giver en med en NNV på -2 mia. kr. regnet over 50 år og en negativ intern rente. BRT medfører også negative resultater men i mindre grad end letbanen. NNV for BRT er -0,5 mia. kr. regnet over 50 år og med en negativ intern forrentning.

Der er således stor forskel på det samfundsøkonomiske resultat afhængig af om man vælger en letbane- eller en BRT-løsning. De største forskelle på letbanen og BRT er, at anlægget af letbanen koster ca. dobbelt så meget som BRT (785 mio. kr. i forhold til 335 mio. kr.), og at drift og vedligehold af letbanen er betydeligt dyrere end af BRT (en samlet omkostning på 426 mio. kr. for letbanen i forhold til en besparelse på 434 mio. kr. for BRT). Det forhold, at BRT er billigere at drive end den del af busnettet, som projektet erstatter, betyder, at BRT giver en nettodriftsgevinst.

³ Til gengæld vægter trafikmodellen skinnebåren trafik tungere end bus-trafik, så letbanen tiltrækker forholdsvis flere passagerer end i den busbetjente basis-situation og BRT-scenariet.

De kollektive tidsgevinster er sammenlignelig for de to løsninger, da de har samme afgangsfrekvens og kørehastighed. Til gengæld tiltrækker letbanen flere påstigere grundet skinneeffekten.

For både BRT og letbanen gælder det desuden, at de eksisterende trafikanter i bil, varebil og lastbil vil opleve en betydelig gene i form af længere rejsetid og højere kørselsomkostninger. Generne er lige store for letbane og BRT, da de har samme indvirkning på vejtrafikken..

Table 1.4 Resultater af den samfundsøkonomiske analyse for letbanen og BRT.

Nutidsværdi, mio. DKK	Letbane	BRT
Anlægsomkostninger:		
Anlægsomkostninger	-913	-404
Sparede reinvesteringer (ledning)	61	18
Restværdi	67	31
Anlægsomkostninger, i alt	-785	-355
Drifts- og vedligeholdelsesudgifter:		
Driftsudgifter, vej	4	-7
Driftsudgifter busser	829	829
Driftsudgifter letbane/BRT	-1.432	-466
Billetindtægter, kollektiv trafik	173	77
Drifts- og vedligeholdelsesudgifter, i alt	-426	434
Brugergevinster:		
Tidsgevinster, vej	-720	-720
Tidsgevinster, kollektiv trafik	246	199
Kørselsomkostninger, vej	-111	-111
Brugergevinster, i alt	-585	-632
Eksterne omkostninger:		
Luftforurening	21	6
Klima (CO2)	5	1
Eksterne omkostninger, i alt	26	6
Øvrige konsekvenser:		
Afgiftskonsekvenser	17	34
Skatteforvridningstab	-264	13
Øvrige konsekvenser, i alt	-248	47
I alt nettonutidsværdi (NNV)	-2.017	-499
Intern rente	-7,4%	-2,6%

Note: Resultaterne er opgjort som basis minus projekt, så et positivt fortegn er en samfundsøkonomisk gevinst.

De eksterne omkostninger er små ved både letbane og BRT. Letbaneløsningen resulterer i lidt mere positive effekter for luft og klima end BRT-løsningen; effekter der bl.a. kan henføres til, at letbanen er el-drevet.

Endelig er der øvrige konsekvenser, der dækker over afgiftskonsekvenser og skatteforvridningstab. Skatteforvridningstabets tillægges projekter, der belaster de offentlige kasser (20 % af det offentlige samlede nettotab). Omvendt er der tale om en skatteforvridningsgevinst, når det offentlige får en nettoindtægt ud af projektet. Dette belaster derfor letbanen i sammenligning med BRT på grund af størrelserne på anlægs- og driftsomkostninger.

Effekten på trafikulykker indgår ikke i analysen, fordi det vurderes, at de to alternative systemer påvirker trafikulykker nogenlunde ens. En omhyggelig detailplanlægning af de valgte projekter vil kunne have positiv effekt på trafikulykker set i forhold til basissituationen.

Effekten på støj er heller ikke opgjort. Det er vurderet, at der kun vil være små ændringer og ingen forskel på de to alternativer.

1.3 Følsomhed

Da der er væsentlige usikkerheder forbundet med den samfundsøkonomiske analyse, skal det vurderes, hvor følsomme resultaterne er over for ændringer i de centrale parametre.

Resultaterne for både letbane og BRT er robuste, da de undersøgte ændringer i udgangspunktet ikke betyder, at projekterne bliver samfundsøkonomisk rentable. Tabellen herunder viser, at letbanen ikke bliver rentabel i de udførte følsomhedsanalyser, mens BRT bliver rentabelt i det tilfælde, hvor generne for vejtrafikken ikke værdisættes.

Bemærk, at regeringen i maj 2013 har udmeldt, at kalkulationsrenten nedsættes fra 5 pct. til 4 pct. med yderligere fald for projekter med tidshorizont over 35 år. Rentenedsættelsen er ikke implementeret i retningslinjerne, men vises her som følsomhedsanalyse med en kalkulationsrente på 4 pct.. Resultatet ændres men ikke afgørende for hverken BRT eller letbanen.

Tabel 1.5 Resultater af følsomhedsanalyse for letbanen og BRT (mio. kr., nettonutidsværdi i 2013, 2013-prisniveau).

	Letbane	BRT
Basis	-2.017	-499
Kalkulationsrente, 4%	-2.398	-557
Ingen tidstab og omvejskørsel for vejtrafik	-1.244	274
Anlægsoverslag, -20%	-1.824	-412
Anlægsoverslag, +20%	-2.211	-587
Driftsudgifter, -20%	-1.873	-585
Driftsudgifter, -20%	-2.161	-414
Høje tidsværdier, +20%	-2.112	-604
Lave tidsværdier, -20%	-1.922	-395

Note: Samfundsøkonomisk rentable resultater er fremhævet med fed skrift

2 Indledning

Etablering af enten en letbane eller en højklasset bus-løsning (BRT) i Aalborg vil have konsekvenser for samfundet i form af anlægsomkostninger, tidsgevinster, ændringer i emissioner fra transportsektoren osv. Hovedformålet med at udarbejde en samfundsøkonomisk analyse er at opgøre alle fremtidige fordele og ulemper ved et projekt i kroner, så de bliver mere sammenlignelige og på den måde forbedre beslutningsgrundlaget.

I de følgende afsnit gennemgås de samfundsøkonomiske effekter af hhv. letbanealternativet og BRT-alternativet. Først bliver resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse præsenteret i afsnit 3. I afsnit 4 præsenteres herefter den anvendte metode og forudsætningerne for analysen. I afsnit 5 gennemgås hvert af analysens elementer, dvs. at de samfundsøkonomiske konsekvenser af de to alternativer beskrives for hhv. det offentlige, trafikanter, eksternaliteter og beregning af skatteforvridningen. I afsnit 6 præsenteres en række følsomhedsanalyser, der belyser effekten på resultaterne ved ændringer i de grundlæggende antagelser og input. Endelig indeholder afsnit 7 analysens samlede konklusioner.

3 Resultater

Dette notat sammenligner de samfundsøkonomiske effekter af at etablere en letbane eller BRT i Aalborg. Beregningerne følger anbefalingerne i Transportministeriets "Manual for samfundsøkonomiske analyser" (2003) og de tilhørende Transportøkonomiske Enhedspriser (senest opdateret 2010) samt Transportministeriets officielle beregningsmodel for samfundsøkonomiske analyser, TERESA.

Resultatet af den samfundsøkonomiske analyse er summeret i Tabel 1.4. Det anbefalede krav vil normalt være en positiv nettonutidsværdi (NNV) og en intern rente på mindst 5 pct. Det ses, at hverken letbane eller BRT opfylder dette regnet over 50 år. Letbanen giver en med en NNV på -2 mia. kr. og en negativ intern rente. BRT medfører også negative resultater men i mindre grad end letbanen med en NNV på -0,5 mia. kr. og en negativ intern forrentning.

Tabel 3.1 Resultater af den samfundsøkonomiske analyse for letbane og BRT.

Nutidsværdi, mio. DKK	Letbane	BRT
Anlægsomkostninger:		
Anlægsomkostninger	-913	-404
Sparede reinvesteringer (ledning)	61	18
Restværdi	67	31
Anlægsomkostninger, i alt	-785	-355
Drifts- og vedligeholdelsesudgifter:		
Driftsudgifter, vej	4	-7
Driftsudgifter busser	829	829
Driftsudgifter letbane/BRT	-1.432	-466
Billetindtægter, kollektiv trafik	173	77
Drifts- og vedligeholdelsesudgifter, i alt	-426	434
Brugergevinster:		
Tidsgevinster, vej	-720	-720
Tidsgevinster, kollektiv trafik	246	199
Kørselsomkostninger, vej	-111	-111
Brugergevinster, i alt	-585	-632
Eksterne omkostninger:		
Luftforurening	21	6
Klima (CO2)	5	1
Eksterne omkostninger, i alt	26	6
Øvrige konsekvenser:		
Afgiftskonsekvenser	17	34
Skatteforvridningstab	-264	13
Øvrige konsekvenser, i alt	-248	47
I alt nettonutidsværdi (NNV)	-2.017	-499
Intern rente	-7,4%	-2,6%

Note: Resultaterne er opgjort som basis minus projekt, så et positivt fortegn er en samfundsøkonomisk gevinst.

I det følgende beskrives de enkelte poster i analysen, og alle værdier opgøres i nutidsværdi i 2013-prisniveau.

I tabellen er alle omkostninger angivet som negative værdier. Det ses, at den største omkostning er driftsudgifter, hvor letbanen med 1.432 mio. kr. er betydelig mere bekostelig end de 466 mio.kr. for BRT. En anden stor og negativ post er anlægsomkostningerne, der i alt udgør for letbanen 785 mio. kroner og for BRT 355 mio. kr. I anlægsomkostninger indgår restværdien af infrastrukturen ved udgangen af analysens tidshorisont samt omkostninger til ledningsomlægninger inklusiv ledningsejernes bidrag. I beregningerne er det antaget, at 50 pct. af ledningsomlægningens omkostningen også ville skulle afholdes, hvis ingen af projektoptionerne blev gennemført. Denne post er benævnt sparede reinvesteringer (ledninger) i tabellen.

Alle gevinster er i tabellen angivet som positive værdier, og her er den største gevinst de driftsudgifter, som ikke længere skal afholdes, fordi letbanen eller BRT erstatter dem. Den sparede driftsudgift til busser er beregnet til 829 mio. kr. for begge alternativer. Øget antal passagerer i hhv. letbane og BRT giver anledning til en gevinst i form af øgede billetindtægter fra kollektiv trafik. Gevinsten for letbane er 173 mio. kr. og for BRT 77 mio. kr., hvilket vider om, at letbanen er i stand til at tiltrække flere passagerer en BRT grundet skinnedefaktoren.

For både letbane og BRT gælder, at de eksisterende trafikanter i bil, varebil og lastbil vil opleve en gene i form af længere rejsetid. Da de to løsninger har samme konsekvens på vejtrafikker, er størrelsen af genen er på samme niveau for de to alternativer og udgør en omkostning på 720 mio. kr. Omkostningen skyldes bl.a., at både letbane og BRT favoriseres i kryds så vejtrafikanter holdes tilbage. Hertil kommer sammenlignelige stigninger i kørselsomkostninger på 111 mio. kr. grundet omvejskørsel i begge alternativer.

Tidsgevinsten for kollektiv trafik er 246 mio. kr. for letbane og 199 mio. kr. for BRT, hvilket skyldes, at letbanen tiltrækker flere nye passagerer. Da letbane og BRT har samme kørehastighed er tidsgevinsten den samme for de eksisterende passagerer uanset løsning.

Luftforureningen falder ved en letbane, svarende til en gevinst på 21 mio. kr. I BRT-løsningen er gevinsten lidt mindre og på 6 mio. kr. Klimaeffekten er en gevinst for letbanen på 5 mio. kr. og for BRT på 1 mio. kr. Effekterne skyldes, at ændringer i kørselsomgang, samt at letbanen er el-drevet.

Endelig er der øvrige konsekvenser, der dækker over afgiftskonsekvenser og skatteforvridningstab. Både letbane og BRT har positiv indvirkning på det offentlige afgiftsindtægter i størrelsesordenen 17-34 mio. kr., hvilket er en afledt konsekvens af den øgede omvejskørsel, der øger forbruget af brændstof og dermed betalingen af afgifter til det offentlige.

Skatteforvridningstab udtrykker det forventede tab for samfundet, der er forbundet med at skulle opkræve flere skatter til finansiering af øgede offentlige udgifter. Det beregnes på baggrund af de samlede nettoudgifter for staten, som består af anlægsomkostninger og ændringer i drifts- og vedligeholdelsesudgifter. For letbanen er der tale om et tab på 264 mio. kr.. Omvendt er der tale om en gevinst for BRT på 13 mio. kr., da det offentlige får en nettoindtægt ud af projektet.

I det følgende gennemgås metode og forudsætninger for den samfundsøkonomiske analyse (afsnit 4) og de forskellige samfundsøkonomiske effekter, der er medtaget i analysen (afsnit 5).

4 Metode og forudsætninger

I dette afsnit beskrives den metode og de forudsætninger, der anvendes i den samfundsøkonomiske analyse af projekialternativerne.

Analysen følger de retningslinjer, der er udstukket i Transportministeriets manual fra 2003⁴ og implementeret i beregningsmodellen TERESA (version 2), som er Transportministeriets officielle beregningsmodel til samfundsøkonomisk analyser, samt Finansministeriets publikation fra 1999⁵.

Analysen er baseret på nøgletal fra Transportministeriets Transportøkonomiske Enhedspriser fra 2010.

4.1 Grundlæggende antagelser

Den samfundsøkonomiske analyse er baseret på en prognose for den fremtidige trafik og dermed vurderingen af de trafikale effekter af at etablere letbanen eller BRT.

For både letbane og BRT er de samfundsøkonomiske gevinster og tab opgjort ved at sammenligne trafiksituationen uden alternativet (basissituationen) med situationen hvor investeringer i hhv. letbane eller BRT iværksættes (projektsituationen).

Konkret er analysen baseret på trafikmodelkørsler for 2025, hvor Aalborg Letbane/BRT forventes at åbne.

Den forventede udvikling i antallet af arbejdspladser og boliger frem mod 2025 i influensområdet er indlagt i både basis- og i projektsituationen. Der er således ikke taget højde for, at antallet af boliger og arbejdspladser vil blive positivt påvirket af en evt. beslutning om at anlægge en letbane eller BRT.

Trafikvæksten efter åbningen i 2025 er i såvel basissituation som letbanestrækningerne antaget til 1,85 pct. om året for den kollektive trafik og 1,0 pct. årligt for bil-

⁴ Transportministeriet (2003): "*Manual for samfundsøkonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområde.*"

⁵ Finansministeriet (1999): "*Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger.*"

trafikken. Denne vækst antages for de følgende 25 år. Herefter er trafikvæksten sat til nul. Antagelserne følger den forventning om den trafikale udvikling, der er anvendt i den samfundsøkonomiske analyse af Aarhus Letbanes første etape.

De centrale metodemæssige principper er kort beskrevet i Tabel 1.1.

Tabel 4.1 Grundlæggende metodemæssige principper.

Parameter	Antagelse/Beskrivelse/Kilde
Grundlæggende metode	Markedsprismetode baseret på velfærdsøkonomisk metodegrundlag (jf. ovennævnte retningslinjer)
Tidshorisont	50 år (indregnet restværdi)
Kalkulationsrente	5 %
Skatteforvridningsfaktor	20 %
Nettoafgiftsfaktor (NAF)	17 %
Trafikvækst	Kollektiv trafik: 1,85 % årligt i 25 år derefter 0% Vejtrafik: 1,00 % årligt i 25 år derefter 0%
Real vækst i tidsværdi	Enhedsprisen på tid fremskrives med forventet vækst i BNP
Prisniveau	Alle priser er angivet i faste 2013-priser
Resultatår	Alle nettonutidsværdier er angivet for 2013

4.2 Værdisatte effekter

I den samfundsøkonomiske analyse forsøger man at inkludere alle de væsentlige effekter, som opnås ved realisering af enten en letbane eller en BRT-løsning. Nedenstående tabel viser hvilke effekter, der er medtaget i denne analyse.

Tabel 4.2 Værdisatte effekter.

- Anlægsudgifter inkl. alle ledningsomk.	- Luftforurening/klimapåvirkning
- Drifts- og vedligeholdelsesudgifter	- Vejslid
- Billetindtægter	- Skatteforvridningstab
- Tidsgevinster/-tab	- Afgiftskorrekationer
- Kørselsomkostninger	

4.3 Forbehold

Det er vigtigt at gøre sig klart, at der er en række forhold, som gør, at resultatet af den samfundsøkonomiske analyse ikke kan ses som en facitliste. De tre væsentligste forhold relaterer sig til ikke-værdisatte effekter, usikkerhed og fordelingsmæssige hensyn.

Ikke-værdisatte effekter

Tabel 4.3 nævner de effekter, der ikke er værdisat i den her gennemførte samfundsøkonomiske analyse.

Tabel 4.3 Ikke-værdisatte effekter⁶

<ul style="list-style-type: none"> - Generel påvirkning af det oplevede bymiljø, æstetik - Arbejdsudbudseffekter - Barriereeffekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Støj - Uheld - Gener i anlægsperioden - Ændret trængselsniveau i bus og tog
--	--

Det vurderes, at de fleste af de udeladte effekter er relativt små i forhold til de værdisatte effekter. En undtagelse er gener i anlægsperioden, som må forventes at være betydelige, idet det for begge alternativer gælder, at der skal anlægges i et trafikeret bymiljø. Bymiljø og æstetik er en anden potentiel stor positiv effekt, der ikke er værdisat.

Usikkerhed

For mange af de effekter, der medtages i analysen, er både kvantificeringen af effekten og værdisætningen usikker.

Eksempelvis vurderer folk komforten ved forskellige kollektive transportformer forskelligt. Dette er der ikke taget højde for i de tilgængelige tidsværdier, hvorfor gevinsterne af en letbane sandsynligvis undervurderes, da komforten i en letbane må formodes at være højere end i de busser, hvor de fleste af letbanens passagerer kommer fra. Det tager trafikmodellen højde for ved, at letbanen har en et "skinneeffekt", som betyder flere passagerer end en BRT på trods af identisk linjeføring.

Anlægsoverslagene er tillagt 50 pct. for at tage højde for eventuelle meromkostninger, som ikke kan kvantificeres på nuværende tidspunkt (jf. regler om anlægsbudgettering beskrivelse af fase 1).

Det er ikke muligt at afdække betydningen af alle usikkerheder, men for visse usikkerheder er der som led i den samfundsøkonomiske analyse gennemført følsomhedsanalyser. På dette stadie foretages en vurdering af, hvorledes variationer i modellens vigtigste variable påvirker det samlede resultat.

Fordelingsmæssige konsekvenser

Resultaterne af denne samfundsøkonomiske analyse vil aldrig kunne udgøre hele beslutningsgrundlaget, uanset om alle relevante effekter kunne værdisættes og kvantificeres med sikkerhed. For den politiske beslutningstager vil der eksempelvis også være fordelingsmæssige hensyn at tage, det vil sige, hvordan fordele og ulemper rammer forskellige befolkningsgrupper opdelt f.eks. geografisk, på indkomst og alder. Beregningerne i den samfundsøkonomiske analyse er udarbejdet uden at tage højde for fordelingsmæssige hensyn.

⁶ For en nærmere beskrivelse af effekterne henvises til Trafikministeriets manual for samfundsøkonomisk analyse, 2003.

5 Analysens elementer

Nedenfor gennemgås de enkelte elementer af analysen. Nettoomkostninger/-tab er vist med negativt fortegn, mens nettoindtægter/-gevinster angives med positivt fortegn. Effekterne er inddelt i fire kategorier, som afspejler, hvem effekten vedrører eller typen af effekt. De fire kategorier er det offentlige, trafikanterne, eksterne effekter og skatteforvriddningstab.

Nutidsværdier viser værdien af omkostninger og gevinster i 2013-niveau uanset hvornår i analysens tidshorisont, de falder. Fremtidige omkostninger og gevinster tilbageregnes til 2013-niveau med kalkulationsrenten. Det samlede resultat af analysen fremstilles som en nettonutidsværdi (NNV), der er summen af de forskellige nutidsværdier i analysen.

5.1 Det offentlige

Det offentlige har omkostninger i forbindelse med anlæg af projekialternativerne og vil derudover også opleve ændringer i de årlige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger.

Anlægsomkostninger

Det er endnu usikkert, hvordan forløbet i anlægsarbejdet vil være. Det er derfor pragmatisk antaget, at anlægget af letbanen tager 3 år fra og med 2022, og at anlægsomkostningerne er fordelt med 33 pct. årligt. For BRT antages en kortere anlægsperiode på 2 år fra 2023, og at anlægsomkostningerne er fordelt med 50 pct. årligt. Åbningsåret for begge alternativer er 2025.

For anlægsomkostningerne følges anbefaling i notatet "Ny anlægsbudgettering" fra Transportministeriet, om at tillægge en korrektionsreserve på 50 pct. i fase 1. Det betyder, at anlægsomkostningen tillægges 50 pct. i analysen.

I forbindelse med gennemførsel af enten letbane eller BRT, er det nødvendigt at flytte en række ledninger i jorden. Mens projektets anlægsbudget kun indeholder 25 pct. af omkostningerne til ledningsflytninger (fordi ledningsejerne i henhold til gæstprincippet selv afholder de 75 pct.) er anlægsomkostningerne her inkl. samtlige omkostninger til ledningsflytninger.

Det antages, at halvdelen af udgiften hertil alternativt skulle have været afholdt i basissituationen, således at kun halvdelen af omkostningerne medregnes i projekt-

alternativerne. Den anden halvdel skal også medtages i den samfundsøkonomiske analyse, og her håndteres den som en besparelse. Besparelsen antages at følge samme fordelinger som anlægsomkostningerne.

Det forudsættes i analysen, at letbanen løbende vedligeholdes og at nødvendige reinvesteringer foretages⁷. Levetiden for letbanen forventes at være længere end analyses tidshorisont, hvorfor der regnes med en restværdi. Jævnfør anbefalingerne fra Transportministeriet sættes restværdien lig med anlægsomkostningerne.

De samlede omkostninger og gevinster forbundet med anlæg af projekialternativerne fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 5.1 Anlægsomkostninger for alternativerne

Nutidsværdi, mio. DKK	Letbane	BRT
Anlægsomk. ekskl. rullende materiel, men inkl. alle ledningsudg.	-913	-404
Sparede fremtidige ledningsudg.	61	18
Restværdi år 2075	67	31
NNV 2013 af samlede anlægsomk.	-785	-355

Note: Værdierne tillagt nettoafgiftsfaktor på 17 pct. for at tage højde for afgifter. Anlægsomkostninger inkluderer ledningsomkostninger, men ikke omkostninger til erhvervelse af rullende materiel. Disse er medregnet i driftsomkostningerne, se tabel 5.2.

Drifts og vedligeholdelsesudgifter

Udover omkostninger til drift af hhv. letbane eller BRT, vil det offentlige omkostninger også ændres til den øvrige busdrift, da denne kan reduceres, hvis projekialternativet gennemføres. Tilsvarende vil omkostningerne til vedligehold af vejnettet påvirkes som følge af dels omvejskørsel for trafikanterne på vejnettet, overflytningen af trafikanter fra vej til kollektiv og dels ændret buskørsel.

Ændring i drifts- og vedligeholdelsesudgifter i projektsituationerne i forhold til basissituationen fremgår af tabel 5.2. For vej er effekten beregnet ud fra ændringen i kørte kilometer for person-, vare- og lastbiler samt busser. Driftsudgifter til bus og hhv. letbane og BRT beror på skøn over de årlige effekter⁸. Bemærk, at driftsudgifter for busser er forudsat underlagt takstloft-aftalen om, at billetpriser ikke må stige mere end inflationen. Det indebærer, at det ikke er nogen realudvikling i driftsudgifterne hvilket svarer til en antagelse om, at realstigninger i løn modsvarer af lavere øvrige driftsudgifter, således at de samlede driftsudgifter følger den generelle prisudvikling.

⁷ Dette er indeholdt i analyseelementet *drifts- og vedligeholdelsesudgifter*.

⁸ Drift og –vedligehold af bus- og letbanemateriel er beregnet ud fra en estimeret udgift pr. køreplanstime. Letbanen er derfor anskuet på samme vis som man typisk anskuer busbetjening, dvs. ved køb af køreplanstimer hos en busoperatør, der ejer/leaser og driver materiellet.

Tabel 5.2 Drifts- og vedligeholdelsesudgifter for det offentlige

Nutidsværdi, mio. DKK	Letbane	BRT
Vedligeholdelsesudg., vej	4	-7
Driftsbesparelse, bus	829	829
Driftsudg., LRT/BRT, inkl. rullende materiel	-1.432	-466
NNV 2013 af samlede driftsudg.	-599	356

Note: Driftsudgifter er tillagt nettoafgiftsfaktor på 17 pct.

Det fremgår, at det offentlige vil opnå væsentlige besparelser på busdriften. For begge alternativer er besparelsen 829 mio. kr. i nutidsværdi, hvilket svarer til lidt mere end halvdelen af driftsomkostningerne for letbanen og overstiger driftsomkostningerne for BRT. Det er således en nettoudgift at drive letbanen, mens drift af BRT giver en nettogevinst.

Det skal her bemærkes, at analysen er baseret på en antagelse om, at kapaciteten af begge alternativer er tilstrækkelig i analysens tidshorisont. Der er således ikke behov for at indsætte ekstra materiel. Det øvrige busnet drives af operatører, som betales pr. køreplanstime, hvilket er antaget at stige gradvist med passagerudviklingen.

Ændringerne i vedligeholdelsesomkostningerne for vej er meget små, hvilket hænger sammen med at ændringerne i kørselsomfang som følge af projektoptionerne er begrænsede.

Billetindtægter og afgiftskonsekvenser

Det årlige provenu fra billetindtægterne er beregnet på baggrund af data fra trafikmodellen. Trafikmodellen oplyser antallet af påstigere, mens Nordjyllands Trafik-selskab har beregnet den gennemsnitlige billetindtægt pr. påstiger til 9,6 kr. i 2012-prisniveau. Letbanen tiltrækker flere påstigere, hvilket medfører højere billetindtægter end i BRT-løsning.

De samlede billetindtægter påvirkes ikke af, hvordan billetindtægterne fordeles mellem de kollektive selskaber. Dette har derfor ingen indvirkning på den samfundsøkonomiske analyse. Billetindtægterne fratrækkes 10 pct. i salgs- og distributionsudgifter, hvilket følger den gængse metode.

Tabel 5.3 Billetindtægter og afgiftskonsekvenser

Nutidsværdi, mio. DKK	Letbane	BRT
Billetindtægter	173	77
Afgiftskonsekvenser	17	34
NNV 2013 af samlede billetindt. og afg.	189	112

Da både letbane og BRT medfører ændret kørselsomfang har det en konsekvens på omfanget af betalte afgifter. Transportafgifterne (for eksempel registreringsafgiften og benzinafgifter) er reelt overførsler fra trafikanterne til staten. Da dette i samfundsøkonomisk forstand ikke er en omkostning - men blot en overførsel - skal afgiftsdelen af kørselsomkostningerne modregnes.

En ændring i transportudgifterne påvirker også forbruget af andre varer og dermed statens øvrige indtægter, idet de, der tidligere betalte disse afgifter, vil have flere penge til at købe andre varer for, som antages i gennemsnit at være pålagt en afgift på 17 pct.⁹. Ved køb af andre varer genereres et ekstra provenu. Tilsvarende falder det offentlige afgiftsprovenu, når der bruges flere penge på billetter.

5.2 Trafikanterne

Etableringen af letbane såvel som BRT vil give anledning til en række ændringer for trafikanterne. Kollektivt rejsende vil opleve forbedrede rejsetider og forbedret regularitet.

Bilisterne vil opleve forøget rejsetid som følge af, at Letbane/BRT bliver prioriteret i kryds m.v. På den anden side vil trængslen på vejene være reduceret som følge af overflytningen fra vej til kollektiv. Ligeledes vil nogle bilister vælge at ændre rute som følge af, at rejsetid og trængselsniveau ændrer sig grundet letbane eller BRT.

Trafikmodel

Tabel 5.4 viser, hvordan den samlede rejsetid påvirkes for de kollektivt rejsende, der også rejste kollektivt i basissituationen - herefter benævnt "eksisterende brugere". Desuden vises gevinsten for de kollektivt rejsende, der enten er overflyttet fra bil eller nyskabte ture som følge af forbedringerne i udbuddet - herefter benævnt "overflyttede og nyskabte".

Tabel 5.4 Rejsetidsbesparelser - kollektivt rejsende (1.000 persontimer i 2025)

1.000 persontimer	Letbane	BRT
"Eksisterende"		
Erhverv	4	4
Ej erhverv	64	64
"Overflyttede og nyskabte"		
Erhverv	2	1
Ej erhverv	40	20

Note: "Eksisterende" henviser til de trafikanter, der rejse med kollektivtrafik i basissituationen. "Overflyttede og nyskabte" henviser til de trafikanter, der enten er overflyttet fra bil eller er helt nye ture som følge af det forbedrede kollektive udbud. Det skal bemærkes, at rejsetidsbesparelserne for overflyttede og nyskabte i tabellen allerede er ganget med 1/2 for at beregne konsumentoverskuddet korrekt.

Nedenstående tabel viser rejsetidsbesparelser for "eksisterende" og "overflyttede og bortfaldne" trafikanter på vej. Som det ses fører projektet til øget rejsetid på vejene, hvilket skyldes, at den øgede rejsetid som følge af prioriteringen i kryds ikke modsvares af den reducerede rejsetid som følge af den reducerede trængsel.

⁹Transportministeriets Transportøkonomiske Enhedspriser 2010

Tabel 5.5 Rejsetidsbesparelser - biler, varebiler og lastbiler (1.000 køretøjstimer i 2025)

1.000 persontimer	Letbane	BRT
"Eksisterende"		
Personbiler	-231	-231
<i>Heraf erhverv</i>	-14	-14
<i>Heraf ej erhverv</i>	-217	-217
Varebiler	-12	-12
Lastbiler	-8	-8
"Overflyttede og bortfaldne"		
Personbiler	-1	-1
<i>Heraf erhverv</i>	0	0
<i>Heraf ej erhverv</i>	-1	-1
Varebiler	0	0
Lastbiler	0	0

Note: "Eksisterende" henviser til de trafikanter, der ikke skifter transportmiddel. "Overflyttede og bortfaldne" henviser til de trafikanter, der enten stopper med at køre som følge af den øgede rejsetid eller skifter transportform. Det skal bemærkes, at rejsetidsbesparelserne for overflyttede og bortfaldne i tabellen allerede er ganget med 1/2 for at beregne konsumentoverskuddet korrekt.

Tidsgevinster

Rejsetidsbesparelser er for både kollektiv trafik samt person-, vare- og lastbiler opgjort og værdisat som ændringer i fri rejsetid. I overensstemmelse med Transportministeriets anbefalinger fremskrives tidsværdierne med udviklingen i BNP¹⁰.

Den samlede effekt af tidsgevinsterne fremgår af tabel 5.6.

Tabel 5.6 Samlet værdi af rejsetidsbesparelser

Nutidsværdi, mio. DKK	Letbane	BRT
Nettonutidsværdi 2013 af tidsgevinster	-474	-521
<i>Heraf personbiler</i>	-609	-609
<i>Heraf varebiler</i>	-50	-50
<i>Heraf lastbiler</i>	-61	-61
<i>Heraf kollektiv</i>	246	199

Note: Resultaterne er opgjort som basis minus projekt, så et positivt fortegn angiver en samfundsøkonomisk gevinst.

Kørselsomkostninger

Kørselsomkostninger består af ændrede kilometerafhængige omkostninger for person-, vare- og lastbiler som følge af ændret rutevalg som følge af den øgede rejsetid langs linjeføringen defineret i projekialternativerne.

Ændringer i kørselsomkostninger fremgår af Tabel 5.7.

¹⁰ Den økonomiske vækst er baseret på skøn fra Transportministeriets Transportøkonomiske Enhedspriser.

Tabel 5.7 Ændring i kørselsomkostninger

Nutidsværdi, mio. DKK	LRT	BRT
Ændring i kørselsomkostninger	-111	-111

Note: Resultaterne er opgjort som basis minus projekt, så et positivt fortegn angiver en samfundsøkonomisk gevinst.

5.3 Eksterne omkostninger

Eksterne omkostninger stammer fra de såkaldt eksterne effekter, der omfatter de effekter på omgivelserne, som den enkelte operatør, bilist eller passager ikke indregner i deres ageren. Omkostningerne bæres af andre end dem, som har indflydelse på aktiviteten. De eksterne effekter, som behandles her, er luftforurening og klimapåvirkning (CO₂).

Beregningerne af den samfundsøkonomiske værdi af de eksterne omkostninger er baseret på enhedsomkostninger fra Transportministeriets Transportøkonomiske Enhedspriser.

Letbane og BRT påvirker emissioner både direkte og indirekte. Letbanen erstatter diesel-drevne busser og drives selv af elektricitet. BRT er dieseldreven og øger driftsomfanget ift. de eksisterende busser, hvilket betyder flere emissioner. Det skal bemærkes at CO₂-emissionerne fra elproduktionen ikke medregnes særskilt i den samfundsøkonomiske analyse, da den samfundsøkonomiske omkostning er internaliseret via EU's kvotemarked, og dermed kommer til udtryk i driftsomkostningerne gennem den anvendte elpris.

Hertil kommer den indirekte ændring i emissioner, som skyldes overflytningen fra personbiler og bus til hhv. LRT eller BRT, og ændret kørselsomfang for person-, vare- og lastbiler.

De eksterne effekter giver samlet et positivt bidrag for LRT. For BRT er det samlede bidrag negativt. De samfundsøkonomiske omkostninger for emissioner ses at Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Nettonutidsværdier af eksterne omkostninger

Nutidsværdi, mio. DKK	LRT	BRT
Luftforurening	21	6
Klimapåvirkning (CO ₂)	5	1
NNV 2013 af eksterne omkostninger i alt	26	6

Note: Resultaterne er opgjort som basis - projekt, så et positivt fortegn angiver en samfundsøkonomisk gevinst. Det er antaget, at 100 % af elproduktionen til letbanen finder sted på "land". For emissioner fra vej er der regnet med 100 % "by". CO₂ fra elproduktionen er ikke inkluderet i værdisætningen, da denne er internaliseret i prisen på el gennem EU's kvotemarked.

Det er overvejende sandsynligt, at el-produktionen frem til 2075 vil ændres mod produktion med færre emissioner. Dette er der ikke taget højde for i beregningerne,

ligesom der ikke er taget højde for teknologiudviklingen for hverken kollektiv trafik eller bilparken. Den samlede effekt på luftforurening og klimapåvirkning er dog helt marginal for projektet.

Effekten på uheld som følge af alternativerne er ikke opgjort. Det vurderes, at de to alternativer påvirker uheld nogenlunde ens og dermed vurderes en opgørelse af uheld ikke at forrykke balancen mellem alternativerne med samme byudvikling.

Effekten på støj er heller ikke opgjort. For at opgøre denne er det nødvendigt med en mere detaljeret effektmodellering. Det vurderes dog ikke, at ændringer i støj vil være væsentlige for nogen af alternativerne.

5.4 Skatteforvridningstab

Offentlige infrastrukturprojekter tillægges en ekstraomkostning i det samfundsøkonomiske regnestykke, da de finansieres over skatterne. Ud fra en samfundsøkonomisk betragtning er det ikke omkostningsfrit at opkræve skatter. Skatter forvrider aktiviteten i samfundet, idet de får forbrugere og virksomheder til at ændre adfærd. Beskatningen af lønindkomst medfører således for eksempel, at borgernes lyst til at arbejde potentielt mindskes. I den samfundsøkonomiske analyse estimeres forvridningstabt således til 20 pct. af det offentliges samlede nettofinansieringsbehov.

Tilsvarende når infrastrukturprojektet reducerer de samlede offentlige udgifter, så reduceres behovet for skatteopkrævning og samfundet undgår skatteforvridningstabt. For BRT er omkostninger til anlæg og drift mindre end den tilsvarende reduktion i udgifter til det eksisterende busnet, hvilket medfører en skaffeforvridningsgevinst.

Den samlede nettonutidsværdi af skatteforvridningstabt er angivet i tabel 5.9.

Tabel 5.9 Skatteforvridningstab

Nutidsværdi, mio. DKK	LRT	BRT
Skatteforvridningstab	-264	13

Note: Resultaterne er opgjort som basis - projekt, så et positivt fortegn angiver en samfundsøkonomisk gevinst.

6 Følsomhedsanalyser

Der er væsentlige usikkerheder forbundet med den samfundsøkonomiske analyse. Således har en række anvendte input og enhedspriser konsekvens for resultatet.

Derfor er der gennemført følsomhedsanalyser for at belyse, hvor følsomt det samfundsøkonomiske resultat er over for ændringer i de centrale input. Følsomhedsanalyserne er udført ud fra en "alt andet lige" betragtning. Det vil sige, at alle andre input i modellen antages uændrede. Effekten af de enkelte følsomhedsanalyser kan således ikke umiddelbart sammenlægges. De gennemførte følsomhedsanalyser er listet herunder:

- > *Lav kalkulationsrente.* Der anvendes en kalkulationsrente på 4 pct. i stedet for 5 pct.
- > *Ingen tidstab og omvejskørsel for vejtrafik.* Der antages, at letbane og BRT's påvirkning på person-, vare- og lastbilers tidsforbrug og kørselsomkostninger ikke har nogen værdi. Konsekvenser på afgifter og eksterne effekter ændres dog ikke i følsomhedsanalysen.
- > *Lavt og højt anlægsoverslag.* Der anvendes et lavt anlægsoverslag svarende til hhv. 80 og 120 pct. af det korrektionsreserve-korrigerede anlægsoverslag.
- > *Lave og høje driftsomkostninger.* Der anvendes 80 og 120 pct. af driftsomkostninger for vej, busser og letbane i forhold til det centrale estimat.
- > *Lave og høje tidsværdier.* Der anvendes 80 og 120 pct. af enhedspriserne for tidværdi.

Nedenstående tabel viser resultatet af følsomhedsanalysen.

Tabel 6.1 Resultater af følsomhedsanalyse for letbane og BRT.

Nutidsværdi, mio. DKK	Letbane	BRT
Basis	-2.017	-499
Kalkulationsrente, 4%	-2.398	-557
Ingen tidstab og omvejskørsel for vejtrafik	-1.244	274
Anlægsoverslag, -20%	-1.824	-412
Anlægsoverslag, +20%	-2.211	-587
Driftsudgifter, -20%	-1.873	-585
Driftsudgifter, +20%	-2.161	-414
Høje tidsværdier, +20%	-2.112	-604
Lave tidsværdier, -20%	-1.922	-395

Note: Samfundsøkonomisk rentable resultater er fremhævet med fed skrift

Som det ses af tabellen er letbane og BRT robuste over for ændringer i forudsætninger. De undersøgte ændringer har ikke betydning for om det samlede resultat er positivt eller negativt. BRT svinger til at være rentabelt i det tilfælde, hvor værdien af vejtrafikkens tidstab og omvejskørsel værdisættes til nul.

Bemærk, at regeringen i maj 2013 har udmeldt, at kalkulationsrenten nedsættes fra 5 pct. til 4 pct. med yderligere fald for projekter med tidshorisont over 35 år. Rentensættelsen er ikke implementeret i retningslinjerne, men vises her som følsomhedsanalyse med en kalkulationsrente på 4 pct.. Resultatet ændres men ikke afgørende for hverken BRT eller letbanen.

7 Konklusioner

På baggrund af den gennemførte analyse kan de foreslåede løsningsforslag til en letbane-løsning i Aalborg ikke begrundes samfundsøkonomisk, da den forventede nettonutidsværdi er negativ (-2 mia. kr.), og der ikke opnås en intern forrentning (-7,4 pct.) over de 5 pct., der anbefales af Finansministeriet. Følsomhedsanalyserne viser, at resultatet er robust over for ændringer i forudsætninger.

Tilsvarende gælder det for BRT, at den er samfundsøkonomisk urentabel men i mindre grad end letbane-løsningen. Den forventede nutidsværdier er negativ (-0,5 mia. kr.), og projektet giver negativ intern forrentning (-2,6 pct.). Følsomhedsanalyserne viser, at resultatet er forholdsvis robust over for ændringer i forudsætninger. Udlades værdisætning af tidstab og omvejskørsel af person-, vare- og lastbiler fås et positivt resultat.