

Transportministeriet

## **Ring 3 – Letbane eller BRT?**

Rapport

Juli 2010



**COWI**



COWI A/S

Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby

Telefon 45 97 22 11  
Telefax 45 97 22 12  
[www.cowi.dk](http://www.cowi.dk)

Transportministeriet  
Ring 3 - Letbane eller BRT?  
Rapport

Juli 2010

Dokumentnr. 72683-A-1/02 - (A008814)  
Version 5  
Udgivelsesdato 1. juli 2010

Udarbejdet HVPE/PV  
Kontrolleret MKS/  
Godkendt PV  
ISBN 978-87-91511-05-9 (tryk)  
ISBN 978-87-91511-06-6 (web)





## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
1.1	Baggrund og formål	3
1.2	Udfordringer og muligheder i Ring 3-korridoren	6
1.3	De tidligere undersøgelser	7
<b>2</b>	<b>Sammenfatning</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Forudsætninger</b>	<b>15</b>
3.1	Befolkning og arbejdspladser	15
3.2	Biltrafik og vejene	17
3.3	Den kollektive trafik	17
3.4	Andre forudsætninger	18
<b>4</b>	<b>Systembeskrivelse</b>	<b>19</b>
4.1	Materiel	19
4.2	Karakteristika	20
4.3	Gennemgang af tracéen	23
4.4	Oversigtskort	28
<b>5</b>	<b>Driftsoplæg</b>	<b>33</b>
5.1	Driftsoplæg	33
5.2	Bustilpasninger	34
<b>6</b>	<b>Trafikale og miljømæssige konsekvenser</b>	<b>35</b>
6.1	Samlet trafik	35
6.2	Trafik med letbane/BRT	36
6.3	Effekt på den samlede kollektive trafik	40
6.4	Biltrafik	41
6.5	Miljøeffekter	43

<b>7</b>	<b>Anlægs- og driftsøkonomi</b>	<b>45</b>
7.1	Anlæggene	45
7.2	Anlægsudgifter	45
7.3	Drifts- og vedligeholdelsesudgifter	47
7.4	Nettodriftsudgifter i hovedstadsområdet	48
7.5	Glostrup-alternativ	50
<b>8</b>	<b>Samfundsøkonomi</b>	<b>51</b>
8.1	Metode og forudsætninger	51
8.2	Resultater	53
8.3	Følsomhedsanalyser	55
<b>9</b>	<b>Anlægsfinansiering</b>	<b>56</b>
9.1	Finansiering af ledningsomlægninger	56
9.2	Stigende afgifter i stationsnære områder	57
9.3	Privat medfinansiering og udbygningsaftaler	61

## Bilagsfortegnelse (separat bind)

Bilag 1	Rapporter og notatet vedr. højklasset kollektiv trafik på Ring 3 i perioden 1999-2008
Bilag 2	Nøgletal for letbane og BRT
Bilag 3	Busændringer
Bilag 4	Trafikprognose letbane og BRT med byvækst
Bilag 5	Trafikprognose letbane og BRT uden byvækst
Bilag 6	Baggrundsnotat for anlægsudgifter
Bilag 7	Gæsteprincippet ved ledningsomlægninger
Bilag 8	Samfundsøkonomi for letbanen og BRT
Bilag 9	Værdistigninger langs Ring 3
Bilag 10	Anlægsoverslag for letbane og BRT fordelt på kommuner

# 1 Indledning

## 1.1 Baggrund og formål

Et næsten samlet Folketing indgik i januar 2009 forlig om "en grøn transportpolitik". Af forliget fremgik, at "*den kollektive trafik skal løfte det meste af fremtidens vækst i trafikken*", et mål, som skal nås gennem en stor satsning på kollektiv trafik. Som led i denne satsning er der afsat 2 mia. kr. "*til fremme af kollektive trafikløsninger i Århus og i Ring 3-korridoren i Hovedstadsområdet.*"

På den baggrund ønsker forligskredsen bag aftalen om grøn transport at få udarbejdet et grundlag for systemvalg af højklasset kollektiv trafik i Ring 3-korridoren. Valget står i fase 1 mellem, om korridoren skal betjenes med letbane eller med en højklasset busløsning kaldet BRT (Bus Rapid Transit). En letbane er et skinnebåret system, der er lettere end normalt jernbanemateriel, og som primært kører i egen tracé i niveau med den øvrige trafik, mens et BRT-system her forstås som en højklasset busløsning, der som letbanen overvejende kører i egen tracé.

Siden 2000 har regionale og kommunale myndigheder i Ring 3-korridoren arbejdet målrettet med forundersøgelser for linjeføring og finansiering af en skinnebåren kollektiv trafikforbindelse langs Ring 3. Denne undersøgelse bygger videre på viden og erfaringer for tidligere undersøgelser, men indeholder gennemgribende nye vurderinger og økonomiske beregninger.

På baggrund af de forudgående undersøgelser har Transportministeriet valgt at bruge tracéen:

- Lundtofte - Glostrup - Ishøj, (Figur 1.3)

som grundlag for denne undersøgelse. Den løsning blev for Letbanesamarbejdet i sept. 2008 vurderet af COWI som den samfundsøkonomisk mest rentable.

### Formål

Formålet med denne undersøgelse er at skabe viden om de økonomiske og samfundsmæssige konsekvenser ved etablering af henholdsvis letbane og BRT i den valgte tracé.

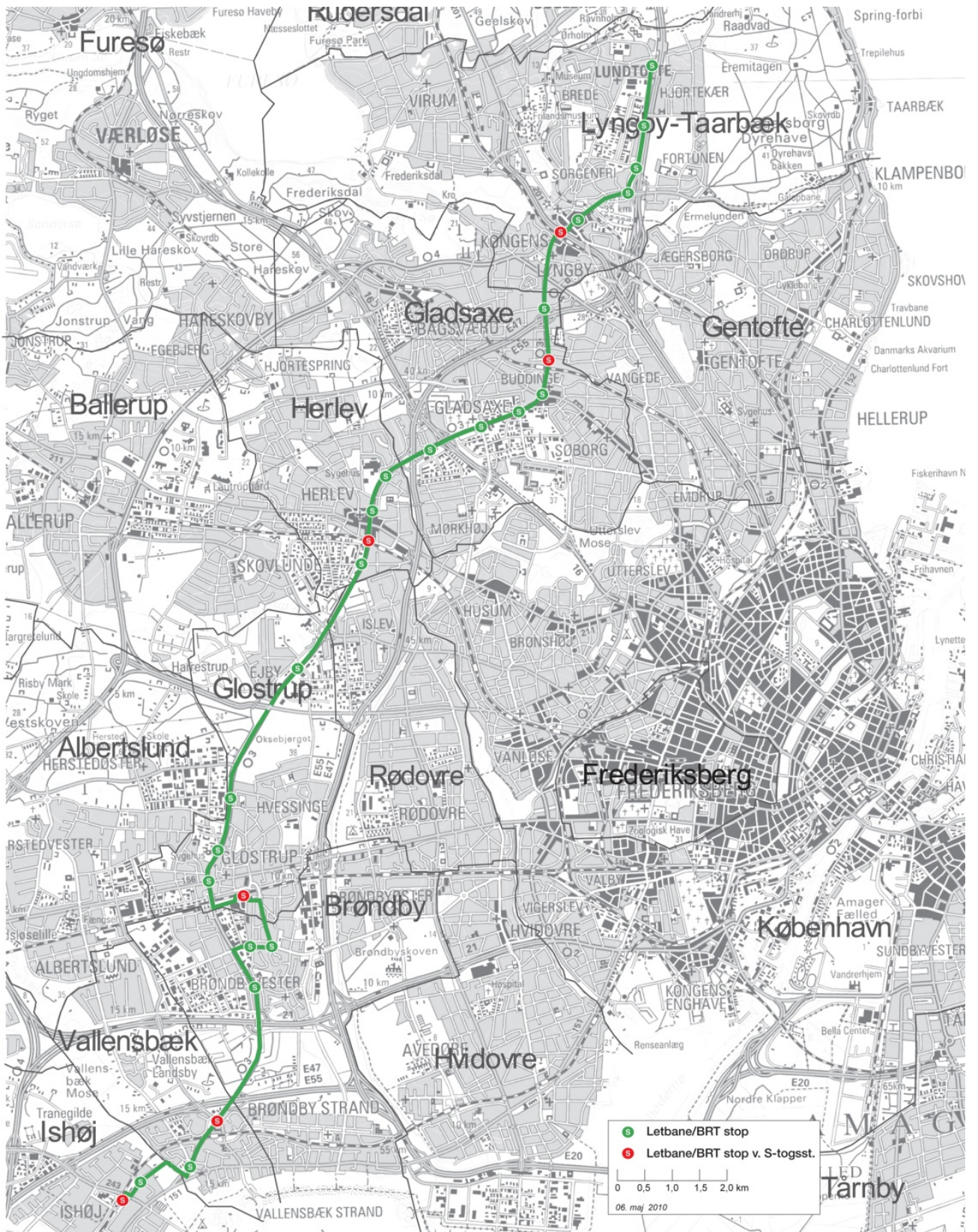


Figur 1.1 *Letbane (Mulhouse, Frankrig)*



Figur 1.2 *BRT (Sydamerika, Volvo-foto)*





Figur 1.3 Linjeføring af letbane-/BRT-tracé.

Undersøgelsen skal behandle de to systemer på en fagligt ensartet og objektiv måde for dermed at kunne danne baggrund for valg mellem de to systemer, baseret på fakta om trafikale, miljømæssige og økonomiske forhold.

Undersøgelsen skal samtidig være på et detaljeringsniveau, så det dækker kravene til en fase 1-undersøgelse i henhold til Transportministeriets "Ny anlægsbudgettering". Dette indebærer bl.a. krav til de økonomiske beregninger og medfører, at undersøgelsen skal kunne fungere som sidste niveau inden VVM-undersøgelsen.

Alle økonomiske vurderinger er på primo 2010-prisniveau. Estimering af passagermængderne med letbane/BRT og effekterne på biltrafikken er foretaget med den opdaterede trafikmodel for hovedstadsområdet, OTM 5.1, mens de samfundsøkonomiske konsekvenser er beregnet ud fra Transportministeriets model TERESA med nyeste opdaterede tal.

## 1.2 Udfordringer og muligheder i Ring 3-korridoren

Stigende trafik på tværs i regionen

Mens trafikstrømmene tidligere primært gik til og fra regionens centrale dele, har der i takt med de senere årtiers udflytning og vækst i både boliger og arbejdspladser udenfor centralkommunerne været en betydelig stigning i behovet for at komme på tværs i regionen. Dette behov viser sig som en kraftig vækst både i biltrafikken på ringvejene og i passagertallet på de S-busser, som til dels benytter de samme veje.

Egen tracé løser fremkommelighedsproblemer

På overbelastede veje opstår der kødannelser, fremkommeligheden forringes og rejsehastigheden nedsættes. Problemet for den kollektive busstrafik på disse veje er, ud over en lav rejsehastighed, at det bliver svært for busserne at overholde køreplanerne. Dermed mister den kollektive trafik pålidelighed og troværdighed og samtidig mistes korrespondancer mellem bus og tog, således at hele det kollektive trafiksystems kvalitet generelt falder. En højklasset løsning ad Ring 3, primært i egen tracé, vil stort set være isoleret fra den øvrige trafik og vil derfor kun i ringe grad blive påvirket af den øvrige trafik. Derved vil passageerne opleve en væsentlig forbedring.

Et højklasset system skaber muligheder

Et højklasset system på Ring 3 vil betjene områder, hvor der bor og arbejder mange mennesker. En sådan løsning vil også muliggøre en yderligere byudvikling og intensivering af bebyggelsen omkring de nye stoppesteder/stationer. Her vil byen blive mere attraktiv og det åbner muligheder for at udnytte areaerne langs tracéen bedre gennem modernisering og udvikling. Der kan således tilvejebringes nye velbeliggende lokaliseringsmuligheder inden for den nuværende by, ligesom der kan bringes ældre og visse steder nedslidte områder i spil.

Byvision Ringbyen

Sideløbende med denne sammenligning af letbane og BRT arbejder kommunerne i korridoren, Realdania, Region Hovedstaden, By- og Landskabsstyrelsen og Transportministeriet med at udvikle en byvision for byområderne langs Ring 3. Målet er at skabe et attraktivt, bæredygtigt by-bælte fra Lundtofte i nord til Ishøj, Brøndby og Avedøre Holme i syd. Herigennem kan hele hovedstadsområdet sikres en tiltrækningskraft som en konkurrencedygtig region i internationalt

perspektiv. Et højklasset kollektiv trafiksystem i egen tracé er en forudsætning for visionen.

Et højklasset system  
øger passagertallet

Samtidig vil et kollektivt trafiktilbud med højere hastigheder og mere komfortabel kørsel end almindelig buskørsel trække flere passagerer til den kollektive trafik. Udbygningen af såvel boliger som arbejdspladser i områderne omkring Ring 3 vil øge passagergrundlaget for letbanen og dermed yderligere styrke grundlaget for dens etablering.

Positive internationale  
erfaringer

I de senere år har letbaner fået stor succes og tiltrukket nye kunder i mange vesteuropæiske byer, især i Frankrig, Tyskland, Italien, Schweiz og England. Også Stockholm fik i 2000 en helt ny letbane (Tvärbanan), som binder Stockholms T-baner og andre tog sammen på tværs - også her med stor passagerfremgang. Et generelt kendetegn ved de mange nye letbaner er kørsel i terræn og mest mulig kørsel i egen tracé.

Også BRT-løsninger vinder i stigende grad med succes indpas internationalt. Bussens fleksibilitet gør, at de forskellige BRT-systemer har meget forskellige karakteristika og spænder fra "rene" løsninger, hvor busserne udelukkende kører i egen tracé til mere moderate løsninger, hvor bussen blot prioriteres i forhold til den øvrige trafik.

### 1.3 De tidligere undersøgelser

I projekt Basisnet 1997-99 (projekt om højklassede kollektive trafikforbindelser i hovedstadsregionen) indgik der i alle forslag en højklasset forbindelse ad Ring 3 mellem Lyngby og Glostrup, enten som letbane eller som højklasset bus.<sup>1</sup> Sådanne løsninger blev også vurderet som baggrund for Trafikministeriets "Grundlag for trafik- og miljøplan i hovedstadsområdet" i 2000.

Muligheder for og konsekvenser af etablering af et højklasset kollektivt trafikmiddel mellem Lyngby og Glostrup i den tværgående trafikkorridor omkring Ring 3 blev grundigt undersøgt i 2001.<sup>2</sup> Analyserne omfattede transportmidlerne Metro, letbane, sporbus og højklasset bus. På baggrund af disse resultater blev undersøgelsen i 2003 udvidet med yderligere forslag til linjeføringer og udformning samt forlængelser mod nord til Lundtofte og mod syd til Brøndby Strand og Ishøj.<sup>3</sup> Fokus var her på letbane.

I 2008 blev endnu en undersøgelse udarbejdet, her med udgangspunkt i en letbaneløsning. Undersøgelsen sammenlignede fem forskellige forslag til letbanestrækninger på parametre som anlægs- og driftsøkonomi og trafikale og miljømæssige konsekvenser og der blev udarbejdet en samfundsøkonomisk analyse.

<sup>1</sup> "Projekt Basisnet" 1999, Rambøll m.fl. for HT og Trafikministeriet.

<sup>2</sup> Undersøgelse af den tværgående trafikkorridor i Københavns Amt". Teknisk rapport og Resumérapport af 22. marts 2001. COWI for HUR, Københavns Amt og Trafikministeriet. **I det følgende kaldet 2001-undersøgelsen.**

<sup>3</sup> "Korridorprojektet. Beslutningsgrundlag for højklasset kollektiv trafik Lyngby-Glostrup", juli 2003. COWI for Københavns Amt og HUR. **I det følgende kaldet 2003-undersøgelsen.**

Strækningen Lundtofte-Glostrup-Ishøj, der er valgt som grundlag for denne undersøgelse, var her den mest fordelagtige samfundsøkonomisk.<sup>4</sup>

I Bilag 1 er vist en oversigt over tidligere udarbejdede rapporter vedrørende højklasset kollektiv trafik på Ring 3.

---

<sup>4</sup> "Vurdering af letbane langs Ring 3", september 2008. COWI for Letbanesamarbejdet. **I det følgende kaldet 2008-undersøgelsen.**



## 2 Sammenfatning

Formålet med dette projekt er at udarbejde en detaljeret sammenligning af en letbane- og en BRT-løsning på Ring 3 mellem Lundtofte-Lyngby-Gladsaxe-Herlev-Glostrup-Ishøj.

Letbane	En letbane er et højklasset skinnebåret transportsystem, der fylder mindre og er lettere end traditionelt jernbanemateriel.
BRT	BRT (Bus Rapid Transit) er en højklasset busløsning, der som letbanen overvejende kører i egen tracé i midten af Ring 3.
Systemerne	<p>Letbanen kører med standard letbanemateriel, ca. 30-32 m lange togsæt med en bredde på 2,65 m. Den kører på el via luftledninger.</p> <p>BRT kan køre med specialbyggede køretøjer, men her er valgt at bevare den fleksibilitet, det er, at kunne køre almindelige busser på dele af tracéen eller eventuelt at forlænge BRT-vognene "ud af tracéen". Derfor er der valgt 18 m-ledbusser i luksusudgave med standardbredde. Busserne forudsættes at køre på biodiesel med genindvinding af bremseenergien.</p>
BRT som forløber for en letbane	<p>BRT-tracéens udformning er valgt, således at den får samme tværprofil som letbanen, så BRT-løsningen eventuelt kan være forløber for en letbane (ved at etablere jernbanespor og strømforsyning). Blandt andet derfor er der i BRT-tracéen gennemført ledningsomlægninger fuldstændig som i letbaneløsningen.</p> <p>Hvis ikke dette var forudsat kunne tracéen være lidt smallere (og dermed lidt billigere) ligesom nogle af ledningsflytningerne kunne undgås.</p>
Metode	<p>Letbane- og BRT-løsningerne er skitseret på vejnettet, således at vejprofilen udvides for at opretholde det nuværende antal vognbaner. Samtidig er ledningerne blevet kortlagt ud fra henvendelse til ledningsejerne. Skitseringen og ledningskortlægningen har dannet baggrund for anlægsbudgettet.</p> <p>Sammen med kommunerne er der opstillet prognoser for befolkning og arbejdspladser i en basis-situation uden højklasset trafik, i en situation med letbane og en situation med BRT. I letbaneløsningen giver stationsnærhedsprincippet muligheden for større vækst end i BRT-løsningen. I BRT-løsningen er byvæksten koncentreret ved de nuværende S-togsstationsområder.</p>

Letbanen og BRT skaber således deres egne byvækstscenarier. Hvis der ikke er en letbane- eller BRT-løsning, er der kun en generel vækst i korridoren.

Den øgede byudvikling vil i sig selv have indflydelse på trafikken, både i form af flere letbanepassagerer og flere bilture i området. Nye arbejdspladser og indbyggere opstår naturligvis ikke som følge af etableringen af en ny letbane/BRT, men tiltrækkes fra andre områder typisk med dårligere trafikplacering, hvilket betyder, at trafikken aflastes andre steder. Det har ikke været muligt at afspejle dette aspekt i trafikmodellen, da det ikke er muligt at identificere, hvor arbejdspladser og boliger tages fra. Derfor er der foretaget beregninger for letbane og BRT både med og uden den skønnede byvækst, så effekten af byvæksten kan ses isoleret.

Den højklassede kollektive trafik betyder ændringer i den nuværende busbetjening. Disse ændringer indgår i prognoser for trafikken med letbane og BRT.

Anlægsoverslag, driftsudgifter og trafikprognoserne indgår til sidst i en samfundsøkonomisk kalkule for forslagene.

## Resultater

I Tabel 2.1 og Tabel 2.2 sammenholdes hovedresultaterne for letbane og BRT for henholdsvis scenarierne med byvækst og uden byvækst. Tabel 2.1 viser de mest reelle vurderinger af passagertal og driftsøkonomi for letbane/BRT, da det viser scenariet med den skønnede byudvikling. Det har derimod ikke været muligt at foretage retvisende samfundsøkonomiske beregninger for scenarierne med byvækst, da det ikke er fastlagt, hvor byvæksten flyttes fra. Derfor er den samfundsøkonomiske beregning baseret på et scenario uden byudvikling. Dette fremgår af Tabel 2.2.

## Nøgletal

Begge systemer følger samme linjeføring på 28 km med 28 stationer. Der er stort set ingen forskel på systemerne, men dog et plus til letbanen, fordi den kører ca. 5 % hurtigere, mens BRT til gengæld har en frekvens på 15 afg./time i myldretiden mod letbanens 12 afg./time.

## Trafikale effekter

Letbanen har ca. 15 % flere passagerer end BRT i 2018 i byvækstscenariet. Det skyldes dels "skinne-effekten" (skinnebåren trafik tiltrækker erfaringsmæssigt flere passagerer end busstrafikken)<sup>5</sup> og dels en større byudvikling som følge af nye stationsnære områder. Disse to faktorer har nogenlunde samme størrelse. Letbanen tiltrækker også flere bilister.

## Byudvikling

Som udgangspunkt er det forudsat, at det kun er i letbaneløsningen, at stationsnærhedsprincippet vil komme til at gælde. Selv om begge højklassede systemer giver korridoren en større attraktivitet, vil letbanen betyde ca. 30.000 flere arbejdspladser i korridoren og ca. 11.000 flere indbyggere frem til 2033 end BRT-løsningen.

---

<sup>5</sup> **Skinneeffekt** = Skinnebåren trafik tiltrækker erfaringsmæssigt flere passagerer end busstrafik alt andet lige (rejsetid, frekvens mv.). Effekten indgår i trafikmodellen.

Tabel 2.1 Sammenligning af letbane og BRT med byudvikling.

Nøgletal	Letbane	BRT	Fordele for	
			letbane	BRT
<b>Nøgletal:</b>				
Længde, km	28,0	28,0		
Antal stationer	28	28		
Køretid, min.	44	46	✓	
Frekvens, myldretid	12	15		✓
Køreplanstimer pr. år	90.380	100.230		
Sparede køreplanstimer med bus pr. år	97.790	89.590		
<b>Trafikal effekt:</b>				
Passagertal/hverdag	65.000	56.000	✓	
Ændring i bilture/hverdag	*	*		
Flere kollektive ture/hverdag	*	*		
Passagerer pr. køreplanstime	215	168	✓	
<b>Byudviklingsmuligheder:</b>				
Flere arbejdspladser 2018-2033	66.100	35.500	✓	
Flere indbyggere 2018-2033	20.800	9.800	✓	
<b>Økonomi:</b>				
Anlægsudgift inkl. 1/4 af ledningsomlægninger, mio. kr.	3.749	2.350		✓
Tilsvarende anlægsudgift Lundtofte-Glostrup, mio. kr. **)	2.760	1.710		✓
Driftsresultat pr. år, mio. kr.	-14	+52		✓
Effekt på driftsresultat i hele hovedstadsområdet, mio. kr. pr. år	-23	+37		✓
Flere indtægter i hovedstadsområdet, mio. kr. pr. år	+86	+62	✓	
<b>Samfundøkonomi - intern rente</b>				
NNV over 50 år, mio. kr.	*	*		
Stigning i grundskyld/dækningsafgift før udligning, mio. kr. over 30 år	2.015	995	✓	
<b>De bløde parametre:</b>				
Komfort i køretøjet			✓	
Kørekomfort			✓	
Regularitet				ens
Fremtidige bilrestriktioner			✓ (lille fordel)	
Fleksibilitet med anden bustrafik				✓
Bedst mulighed for at medtage cykler			✓	
Miljø (støj/luft)				ens
Koncept-fastholdelse			✓	

\*) Kan ikke beregnes, da det ikke kan fastsættes, hvor byvæksten i Ring 3 trækkes fra.

\*\*) I letbanesamarbejdet arbejdes med alle tracéer Lundtofte-Glostrup-Ishøj/Brøndby Str.-Avedøre Holme, jf. 2008-undersøgelsen.

Table 2.2 Sammenligning af letbane og BRT uden byudvikling.

Nøgletal	Letbane	BRT	Fordele for	
			letbane	BRT
<b>Nøgletal:</b>				
Længde, km	28,0	28,0		
Antal stationer	28	28		
Køretid, min.	44	46	✓	
Frekvens, myldretid	12	15		✓
Køreplanstimer pr. år	90.380	100.230		
Sparede køreplanstimer med bus pr. år	97.790	89.590		
<b>Trafikal effekt:</b>				
Passagertal/hverdag	58.000	53.000	✓	
Ændring i bilture/hverdag	-6.000	-4.000	✓	
Flere kollektive ture/hverdag	11.000	8.000	✓	
Passagerer pr. køreplanstime	192	159	✓	
<b>Byudviklingsmuligheder:</b>				
Flere arbejdspladser 2018-2033	*	*		
Flere indbyggere 2018-2033	*	*		
<b>Økonomi:</b>				
Anlægsudgift inkl. 1/4 af ledningsomlægninger, mio. kr.	3.749	2.350		✓
Tilsvarende anlægsudgift Lundtofte-Glostrup, mio. kr. *)	2.760	1.710		✓
Driftsresultat pr. år, mio. kr.	-35	+43		✓
Effekt på driftsresultat i hele hovedstadsområdet, mio. kr. pr. år	-42	+28		✓
Flere indtægter i hovedstadsområdet, mio. kr. pr. år	+66	+54	✓	
<b>Samfundsøkonomi - intern rente</b>				✓
NNV over 50 år, mio. kr.	-2.581	528		
Stigning i grundskyld/dækningsafgift før ud-ligning, mio. kr. over 30 år	*	*		
<b>De bløde parametre:</b>				
Komfort i køretøjet			✓	
Kørekomfort			✓	
Regularitet				ens
Fremtidige bilrestriktioner			✓ (lille fordel)	
Fleksibilitet med anden bustrafik				✓
Bedst mulighed for at medtage cykler			✓	
Miljø (støj/luft)				ens
Koncept-fastholdelse			✓	

\*) Fremgår ikke uden byudvikling..

\*\*) I letbanesamarbejdet arbejdes med alle tracéer Lundtofte-Glostrup-Ishøj/Brøndby Str.-Avedøre Holme, jf. 2008-undersøgelsen.

## Økonomi

På økonomisiden har BRT fordele frem for letbanen:

- Letbanens anlægsudgift er 3,75 mia. kr. mod BRT's 2,35 mia. kr. Ledningsomkostningerne indgår i begge systemer kun med 25 %, fordi de øvrige ledningsomlægninger påregnes betalt af ledningsejerne.
- BRT har i scenariet med byudvikling et positivt driftsresultat på 52 mio. kr./år mod et negativt driftsresultat for letbanen på 14 mio. kr./år. Sidstnævnte skyldes bl.a., at vogne og depot indgår med afskrivning/forrentning i denne driftsudgift (ca. 53 mio. kr./år). BRT giver også et samlet positivt resultat på hele hovedstadsområdet kollektive trafik på 37 mio. kr., mens letbanen giver et underskud på 23 mio. kr. Udgifter/forrentning af anlægget indgår ikke i tallene.
- I scenarierne uden byudvikling giver BRT en positiv nettonutidsværdi (ca. 0,5 mia. kr.) og en intern forrentning på 5,7 %. Letbanen giver en nettonutidsværdi på ca. -2,6 mia. kr. og har en intern forrentning på 2,8 %, hvilket er under den af Finansministeriet anbefalede diskonteringsrente på 5 %.

Letbanen skaber flere indtægter i hovedstadsområdet, og letbanen falder økonomisk bedre ud end BRT på stigninger i grundværdier og dækningsafgifter som følge af den større byudvikling. Regnet som nutidsværdi er bruttogeinsten på ejendomsskatter for det offentlige 2,0 mia. kr. over 30 år for letbanen, mod ca. det halve for BRT. Denne gevinst indgår ikke i samfundskalkulerne.

Ligesom det er besluttet at lægge 1 kr. på billetprisen som kvalitetstillæg for en påstigning på Metroen fra 2018, kan dette også lade sig gøre på letbanen. Det vil i givet fald betyde en ekstra indtægt på letbanen på ca. 19 mio. kr. årligt. Herved vil letbanen opnå et mindre driftsoverskud i scenariet med byudvikling på 5 mio. kr./år.

## De bløde parametre

Letbanen giver en bedre komfort i vognene (bedre plads) og en bedre kørekomfort end BRT. Da letbanen har større kapacitet end det valgte BRT-system, er der også en fordel i at kunne klare større trafikstrømme som følge af eventuelle fremtidige restriktioner overfor biltrafikken.

Det, at der her anvendes almindelige ledbusser (dog i luksusudgave), giver BRT en fordel i, at BRT-løsningen bedre kan integreres med det omgivende busnet, der kan drage fordele af tracéen. Til gengæld vil der være bedre mulighed for at medbringe cykler i letbanen (ligesom man kan i Metroen).

Sidste parameter i Tabel 2.1 og Tabel 2.2 er kaldt koncept-fastholdelse. Alle kan se, at letbanen i videst muligt omfang skal have egen tracé, men i BRT-løsningen kan der i "flaskehals-områder" altid etableres billigere løsninger, som kørsel i blandet trafik. Det kan i sidste ende betyde, at BRT-løsningen kan blive mindre højklasset end letbaneløsningen. Der er således risiko for, at den højklassede BRT-løsning ikke kan fastholdes.

## Konklusioner

BRT's fordele frem for letbanens er primært, at anlægget kun koster ca. 60 % af letbanens pris, og at den er betydeligt billigere i årlig drift. Samtidig er løsnin-

gen bedre i integreringen med øvrig trafik. Det betyder, at BRT's passagerfordele bliver næsten lige så store som letbanens.

Letbanens fordele er, at den tiltrækker flere passagerer end BRT (herunder også tidligere bilister). En del af årsagen hertil er, at der, som følge af eksisterende lovgivning, kan ske en større byvækst i de nye stationsnære områder, som letbanen betjener. Af andre fordele er, at banebetjening opfattes mere komfortabel. Endelig kan et letbaneprojekt være mere robust som en højklasset løsning end BRT, hvor busserne kan komme til at køre mere i blandet trafik end oprindeligt planlagt.

Mens BRT-løsningen uden byvækst er samfundsøkonomisk rentabel, er letbane-løsningens interne rente 2,8 % på samme niveau som Metroens Cityring var (3,1 %), da denne blev vedtaget i Folketinget i 2007.

BRT som forløber  
for en letbane

En af forudsætningerne i anlægget af BRT er, at det skal planlægges som forløber for en letbane. Det skal her pointeres, at en omlægning fra BRT til letbane vil betyde større udgifter, end hvis letbanen blev anlagt fra start.

Det skyldes bl.a., at tracéen skal opgraves to gange, at der skal etableres arbejdspladser to gange, og at der skal udarbejdes to projekteringer, tilsyn o.lign. (skønsmæssigt ca. 200 mio. kr. ud over forskelsprisen på letbane/BRT). Samtidig er det problematisk, at den højklassede tracé på delstrækninger skal omlægges i længere perioder ved en opgradering til letbane.

## 3 Forudsætninger

### 3.1 Befolkning og arbejdspladser

I samarbejde med kommunerne i Ring 3-korridoren er der udarbejdet befolknings- og arbejdspladsprognoser på trafikmodellen OTM's zoner<sup>6</sup> for 2018 for en 0-løsning (dvs. uden letbane/BRT). Der er tilføjet moderat vækst frem til 2018 med udgangspunkt i udviklingen fra 2004-2008, samt besluttede og igangværende planer.

Med udgangspunkt i de foreslåede letbane- og BRT-stationer har kommunerne sammen med By- og Landskabsstyrelsen lavet et realistisk eksempel på, hvad etablering af letbane eller BRT vil kunne betyde for byvæksten i området i henholdsvis 2018 og 2033. Der er to faktorer, der spiller ind på disse byvækstscenarier:

- **Øget attraktivitet.** Områderne omkring stationerne blive mere attraktive som følge af de højklassede kollektive løsninger, hvilket vurderes at medføre øget investeringslyst i områderne.
- **Stationsnærhed.** Områderne i en afstand af 600 m fra letbanestationerne vil opnå status af stationsnære områder. Dette medfører i henhold til landsplandirektivet Fingerplan 2007, at der gives bredere rammer for udviklingen, og der tillades bl.a. højere og tættere byggeri i disse områder. Stationsnærhed vil som udgangspunkt kun gælde i en letbaneløsning.

Eksemplet skal alene bruges til at vurdere det fremtidige potentiale for en letbane og indgår således bl.a. i trafikmodelkørslerne.

For både letbane- og BRT-løsningerne forventes 40 % af den samlede vækst at være realiseret i 2018. Dette begrundes i, at alene forventningen og udsigten til en højklasset kollektiv trafikløsning vil give vækst i de pågældende områder.

Prognoser for befolkning og arbejdspladser og er vist i Tabel 3.1 og Tabel 3.2.

---

<sup>6</sup> OTM-modellens bolig- og arbejdspladslokalisering stammer fra 2004, hvorfor dette år er udgangspunkt for fremskrivningen.

Tabel 3.1 Befolkningsprognoser til brug for analyserne i 2018 og 2033.

Kommune	Reference	0-alternativ	Letbane		BRT	
	2004	2018	2018	2033	2018	2033
Lyngby-Taarbæk	51.500	52.700	55.500	59.600	53.900	55.700
Gladsaxe	62.000	62.900	64.200	66.200	63.400	64.300
Herlev	27.300	25.800	26.500	27.400	26.200	26.700
Glostrup	20.800	24.400	26.200	28.900	25.200	26.400
Albertslund	28.500	29.000	29.400	29.800	29.200	29.400
Brøndby	34.700	34.400	35.700	37.100	35.200	35.700
Hvidovre	50.000	49.100	49.100	49.100	49.100	49.100
Vallensbæk	12.400	14.600	14.800	15.000	14.800	14.900
Ishøj	20.800	20.600	20.800	21.200	20.800	21.100
Rødovre	36.400	35.600	35.600	35.600	35.600	35.600
I alt	344.400	349.100	357.800	369.900	353.400	358.900
Tilvækst i forhold til 2004	-	4.700	13.400	25.500	9.000	14.500
Tilvækst i forhold til 2018	-	-	8.700	20.800	4.300	9.800
% i forhold til 2004	-	1,4 %	3,9 %	7,4 %	2,6 %	4,2 %
% i forhold til 0-alternativ	-	-	2,5 %	6,0 %	1,2 %	2,8 %

Tabel 3.2 Arbejdspladsprognoser til brug for analyserne i 2018 og 2033.

Kommune	Reference	0-alternativ	Letbane		BRT	
	2004	2018	2018	2033	2018	2033
Lyngby-Taarbæk	32.100	34.700	39.200	44.100	37.300	39.400
Gladsaxe	34.000	37.800	43.100	54.100	39.000	43.700
Herlev	16.800	18.400	24.900	28.100	23.700	25.100
Glostrup	21.500	23.800	26.200	29.800	25.000	26.800
Albertslund	20.000	22.000	27.900	32.100	26.200	27.900
Brøndby	23.100	25.300	33.400	39.200	31.100	33.400
Hvidovre	26.200	26.500	26.500	26.500	26.500	26.500
Vallensbæk	3.900	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Ishøj	8.300	8.500	8.700	9.000	8.600	8.900
Rødovre	16.500	16.300	16.400	16.500	16.300	17.100
I alt	202.400	217.300	250.300	283.400	237.700	252.800
Tilvækst i forhold til 2004	-	14.900	47.900	81.000	35.300	50.400
Tilvækst i forhold til 2018	-	-	33.000	66.100	20.400	35.500
% i forhold til 2004	-	7,4 %	23,7 %	40,0 %	17,4 %	24,9 %
% i forhold til 0-alternativ	-	-	15,2 %	30,4 %	9,4 %	16,3 %

Uden en højklasset kollektiv trafikløsning viser prognosen, at antallet af indbyggere i korridoren vil stige med 1,5 % (ca. 5.000), mens antallet af arbejdspladser vil stige med 7,4 % (ca. 15.000).

Tabel 3.1 og Tabel 3.2 viser, at antallet af indbyggere i letbanescenariet vil stige med 7,4 % (ca. 25.000) frem mod 2033, mens antallet af arbejdspladser kan stige med 40 % (ca. 80.000) i forhold til referenceåret 2004.



Grundet den manglende stationsnærhed i BRT-løsningen ligger indbygger- og arbejdspladsprognosen lavere i denne løsning med stigninger på henholdsvis 4,2 % (ca. 15.000) og 24,9 % (ca. 50.000) i forhold til 2004.

### 3.2 Biltrafik og vejene

Biler/indbygger

Antallet af biler pr. 1.000 indbyggere forventes i trafikmodellen OTM at udvikle sig fra 325 i 2004 til 368 i 2018 i Region Hovedstaden uden for Københavns og Frederiksberg Kommuner. Dette svarer til en vækst på 13 %.

Vejene

I 2018 forventes:

- udvidelse af M3 færdiggjort
- udvidelse af Køge Bugt-Motorvejen til 8 og 10 spor færdiggjort
- udvidelse af Holbæk-motorvejen mellem Roskilde og Fløng til 6 og 8 spor færdiggjort
- udbygning af Frederikssundmotorvejen mellem Ring 4 og M3 (6 spor).

Der påregnes ikke at være indført trængselsafgifter og parkeringsomkostningerne forventes at holde 2008-niveau i faste priser.

Trængselsafgifter kunne eventuelt være medtaget, men et sådan valg kunne være kritiseret i en vurdering af letbane/BRT i forhold til andre projekter. Trængselsafgifter vil betyde større trafik uden for en betalingsring og hermed et positivt bidrag til letbanens passagertal.

### 3.3 Den kollektive trafik

For den kollektive trafik forventes følgende ændringer i 2018, herunder:

- forbedringer i frekvens på Re-tog som følge af IC3-tog på Re-togsstrækningerne ("gode tog til alle").
- tre Re-togafgange stopper på Glostrup st. med korrespondance til letbanen.
- S-togskøreplaner for jan. 2008.
- Metro cityringen er indført.
- enkelte forbedringer af busnettet som følge af Københavns og Frederiksbergs busplan 2008. Bl.a. er linje 6A forlænget til Buddinge st. med tilhørende omlægninger af linje 42/43.

Takster

Ud fra retningslinjer givet i Transportministeriets nøgletalskatalog regnes taksterne i faste priser at stige med velstandsstigningen 2008- 2018,

OTM-modellen

Den nye version af OTM-modellen er blevet kalibreret i Ring 3-området, dvs. at modellen bedst muligt beskriver de nuværende trafikstrømme. Trafikmodelberegningerne foretages således, at særlige forhold i det nuværende turmønster

for et givent område søges afspejlet i prognoseresultaterne. Eksempelvis vil der for Herlev og Glostrup Hospitaler blive taget hensyn til, at der er et stort antal patient- og besøgsture, som ikke afspejles direkte ved sammenhængen mellem antal ture og antal arbejdspladser i den pågældende zone. Tilsvarende gælder for indkøbscentre o.lign.

### 3.4 Andre forudsætninger

Ny anlægs-  
budgettering

I forhold til tidligere undersøgelser er der i anlægsoverslaget anvendt ny anlægsbudgettering (Transportministeriet: "Ny anlægsbudgettering på Transportministeriets områder, herunder om økonomistyringsmodel og risikohåndtering for anlægsprojekter", 24. august 2009). Her udarbejdes i et planlægningsprojekt (fase 1) en anlægspris over de enkelte poster, hvorefter der tillægges projekterings-/projektledelsesudgifter. Dette samlede basisoverslag tillægges herefter 50 %, som så er projektets ankerbudget.

Driftsudgifter

Driftsudgifterne er baseret på tidligere anvendte beregninger. For letbanen i Århus var der forventet nye priser på driften bl.a. baseret på danske lokalbaner og tyske priser for letbanen i Kassel. Disse beregninger er forsinkede og i stedet for er der til sammenligning indhentet gennemsnitspriser for driften for svenske letbaner/sporvogne.

Billetindtægter

For at beregne billetindtægter på de enkelte transportmidler er den gældende indtægtsfordelings-model i hovedstadsområdet anvendt, idet OTM angiver alle kollektive rejser som delrejser (f.eks. bus-letbane-S-tog).

## 4 Systembeskrivelse

I dette kapitel beskrives letbane- og BRT-løsningerne. Begge systemer rummer mange muligheder, som både påvirker pris og service.

For letbane er valgt at tage udgangspunkt i de valg, der er truffet i 2008-undersøgelsen, dog således at tracéen er blevet gennemgået og opdateret med nye forudsætninger og oplysninger. Generelt er der ikke ændret ved nøgleparametre som linjeføring og stoppestedsplacering, ligesom letbanen også fortsat skal køre i egen tracé på langt det meste af strækningen.

For at kunne foretage en reel sammenligning med letbanen er det valgt, at BRT-løsningen i videst mulige omfang skal ligne letbanesystemet. Dette betyder bl.a., at linjeføring og standsningssteder er ens, og at der køres med kvalitetsmateriel som på en letbane. På enkelte punkter vil BRT-løsningen dog skille sig ud. Dette gælder bl.a. steder, hvor det er valgt at udnytte bussens højere fleksibilitet til at undgå store anlægsinvesteringer.

I det følgende gennemgås de to systemer i forhold til materiel, driftskaraktistika og linjeføring med fokus på forskellene mellem de to systemer.

### 4.1 Materiel

På materielsiden adskiller letbane og BRT sig naturligt på en række punkter. For at kunne sammenligne de to systemer vælges der materiel med høj kvalitet og komfort for både letbane og BRT.

#### Letbanemateriel

En letbane er et skinnebåret transportsystem, der fylder mindre og er lettere end traditionelt jernbanemateriel. Der anvendes i denne undersøgelse materiel med standardbredden på 2,65 m, hvilket sikrer god komfort og fleksibilitet. Drivkraften til letbanen er el fra luftledninger.

Letbaner kan køre blandet med den øvrige trafik, men for at sikre det hurtigst mulige system bruges denne mulighed kun i få tilfælde, hvor konsekvenserne af en letbane i egen tracé er for store.

Det forudsættes, at der køres med standard letbanemateriel dog med fokus på at udnytte den høje komfort og indvendig fleksibilitet (til barnevogne, kørestole mv.), som letbanen kan tilbyde. En standard letbane er 30-32 m lang og 2,65 m bred. Kapaciteten kan variere, og ligger typisk for letbanemateriel på omkring 90 siddepladser og 200 ståpladser. Erfaringer peger dog på, at den praktiske ka-

pacitet reelt ligger noget lavere, og hvorfor den samlede kapacitet pr. letbanevogn fastsættes til 210 passagerer.

#### BRT-materiel

Materiellet i en BRT-løsning kan være specialbyggede køretøjer eller traditionelle busser. I Sydamerika ses systemer med busser med døre i begge sider. I Frankrig ses nogle steder meget lange køretøjer (op til 24 m), nærmest lignende letbaner. Men generelt kan siges, at jo mere specialbyggede køretøjer, jo vanskeligere bliver det at integrere BRT-kørsler med almindelige busser eller at forlænge linjerne udover tracéen. Her er derfor i BRT-løsningen forudsat anvendt materiel i standard størrelser, dog således at der er fokus på at sikre bedst mulig komfort og fleksibilitet i indretningen af selve bussen. Busserne forudsættes at køre på biodiesel.

Der tages udgangspunkt i 18 m ledbusser, som er det maksimalt tilladte, med en maksimal kapacitet på 60 siddepladser og 45 ståpladser, og en praktisk kapacitet på 95 passagerer.

At bussen har lavere kapacitet end letbanen betyder, at det i myldretiden vil være nødvendigt med en højere frekvens på bussen i forhold til letbanen, for at kunne rumme passagerefterspørgslen. Dette medfører lidt større driftsomkostninger, men betyder samtidig, at der er kortere ventetid mellem de enkelte afgange til fordel for passagererne.

Tabel 4.1 Karakteristika for materiel på letbane og BRT.

Lundtofte-Glostrup-Ishøj	Letbane	BRT
Længde	30-32 m	18 m
Bredde	2,65 m	2,55 m
Kapacitet (Siddepladser/ståpladser)	90/200	60/45
Praktisk kapacitet	210	95
Komfort	Meget høj	Høj
Fleksibilitet indvendigt	Meget høj	Høj

Der er valgt en standardbredde på letbanemateriellet på 2,65 m (anden europæisk standardbredde er 2,40 m), fordi denne bredde giver den bedste fleksibilitet inden i vognene, bl.a. med manøvrering af barnevogne, rollatorer mv.

## 4.2 Karakteristika

For at sammenligne letbane og BRT tages der udgangspunkt i den samme tracé for de to systemer. Den valgte tracé føres fra Lundtofte i nord via Lyngby, Herlev og Glostrup til Ishøj, som det fremgår af Figur 4.1. Denne tracé viste sig i 2008-undersøgelsen at være den samfundsøkonomisk mest rentable løsning.

#### Hurtig kørsel i egen tracé

Enkelte steder kører både letbane og BRT i terræn med den øvrige trafik, men på langt det meste af strækningen i egen tracé adskilt fra biltrafikken, og tracéen er overvejende placeret i midten af vejene.

Høj regularitet og fremkommelighed

I både letbane og BRT sikres høj hastighed og regularitet gennem kørsel i egen tracé og prioritet i krydsene, hvor tracéen krydser den øvrige trafik i niveau. Når letbanen eller bussen nærmer sig et kryds, aktiveres et elektronisk meldesystem, der sørger for, at signalet er grønt. Dermed kører letbane/BRT så uhindret som muligt.

Generelt har letbanen og BRT egen bane også i forbindelse med kryds. I forhold til BRT-løsningen er der dog identificeret enkelte steder, hvor bussen med fordel kan bruge samme bane som den øvrige trafik, for at undgå meget omkostningstung nedrivning eller omlægning. Ved at give bussen prioritet disse steder betyder dette kun lidt for bussens rejsehastighed, mens der må påregnes mindre kapacitetsforringelser for den øvrige trafik. Denne mulighed udnyttes i BRT-løsningen til forskel fra letbaneløsningen og gennemgås yderligere i afsnit 4.3.

Det bemærkes, at det af sikkerhedsmæssige og regularitetsmæssige grunde er nødvendigt at give den venstresvingende biltrafik sin egen signalfase, så man ikke risikerer, at svingende trafik bliver hængende på tværs af de højklassede spor.

Centralt placerede stop

Stationerne er lokaliseret, så der opnås gode skiftemuligheder til S-togsstationerne langs tracéen, samt til busknudepunktet Gladsaxe Trafikplads. Herudover har betjeningen af større befolknings- og arbejdspladskoncentrationer spillet en væsentlig rolle sammen med mulighederne for at byudvikle langs Ring 3.

Overfor ønsket om at give en god betjening af aktiviteter langs Ring 3 står behovet for at sikre kort rejsetid. Jo flere stationer, der etableres, jo længere bliver den samlede køretid. I denne rapport regnes med 28 stationer for både letbane og BRT, hvilket er det samme som i 2008-undersøgelsen. Stationslokaliseringen fremgår af kortet på Figur 4.1.

Stationerne på tracéen placeres typisk i forbindelse med vejkryds, enten samlet for begge retninger eller på hver sin side af krydset, afhængigt af de lokale forhold.

For letbanen ligger stationerne enten placeret som Ø-perroner midt i vejen eller som sideperron efter krydset. Denne løsning kan ikke bruges i BRT-løsningen, da busserne kun har døre i højre side. Perroner for BRT ligger således udelukkende som sideperron.

Der etableres stop med direkte adgang til de fem S-togsstrækninger mod Hillerød, Farum, Frederikssund, Høje Tåstrup og Køge. Samtidig sikres forbindelse til Re-tog, som ved etablering den nye Ringsted-forbindelse over Køge kan stoppe på Glostrup st. tre gange i timen.

Velafprøvede sikkerhedsregler

Igangværende drøftelser vedrørende regelsæt for letbaneprojektet i Århus-området tyder på, at danske regler for letbaner vil blive baseret på de tyske BoStrab-regler, sådan som de fleste andre letbaner i Europa og andre steder er det. I forbindelse med en VVM-vurdering vil det primært være de geometriske regler for tracéer, tværprofiler, sikkerhedsafstande, stigningsforhold mm., der er i fokus.

Forslaget til letbane baserer sig derfor på disse regler, mens BRT-forslaget generelt bygger på de almindelige vej- og trafikregler.





Figur 4.1 Linjeføring af letbane-/BRT-tracé.

## Opsamling

Som det fremgår, er forskellen på letbanen og BRT ikke så stor. Begge kører på separate midterlagte tracéer adskilt fra anden trafik på de fleste strækninger. Der er enkelte steder, hvor BRT kan køre i blandet trafik gennem kryds. Letbanen er længere og bredere, og kører mere roligt og er derfor mere behagelig at køre med end BRT.

Køretiderne er 5 % hurtigere for letbanen - til gengæld kan BRT-tracéen anvendes til andre busser på dele af strækningen, her kræver letbanen generelt et skift mellem bus og letbane.

*Tabel 4.2 Nøgletal for letbane og BRT.*

Lundtofte-Glostrup-Ishøj	Letbane	BRT
Længde, km	28,0	28,0
Antal stationer	28	28
Køretid, min.	44	46
Hastighed, km/time	38,2	36,5
Frekvens, afg./time man.-fre. kl. 06-19, lør. kl. 06-15	12	12 (15)**)
Frekvens øvrige tidspunkter, afg./time	6	6
Antal vogne/busser inkl. reserve *)	24	31
Vognkm/år	3.450.500	3.660.700
Køreplanstimer/år 2018	90.380	100.230

\*) Reserve er for begge systemer fire vogne, terminal-/vendetider 15 % af køretid.

\*\*\*) 15 afg./time i myldretiderne.

### 4.3 Gennemgang af tracéen

I dette afsnit beskrives den tracé, som er grundlag for modelkørsel og beregning af anlægsøkonomi for letbane/BRT fra Lundtofte over Glostrup til Ishøj. Der redegøres kort for specifikke forhold i de enkelte kommuner og for eventuelle problematiske strækninger, der af pladshensyn kræver specielle løsninger.

Letbane og BRT følger langt overvejende samme tracé og beskrives derfor samlet i det følgende. Der er dog enkelte steder, at BRT afviger fra letbanen, særligt i forbindelse med kryds, hvor BRT modsat letbanen kører i blandet trafik. Disse steder fremhæves i gennemgangen.

## Tværsnit

Der er anvendt samme tværsnit for letbane og BRT. Herved kan BRT være forløber for en letbane uden udvidelser af tværprofilet (ved at etablere skinner og elforsyning).

Tværsnittet er valgt som for VVM-redegørelsen og miljørapporten for etape 1 af letbane i Århus-området.

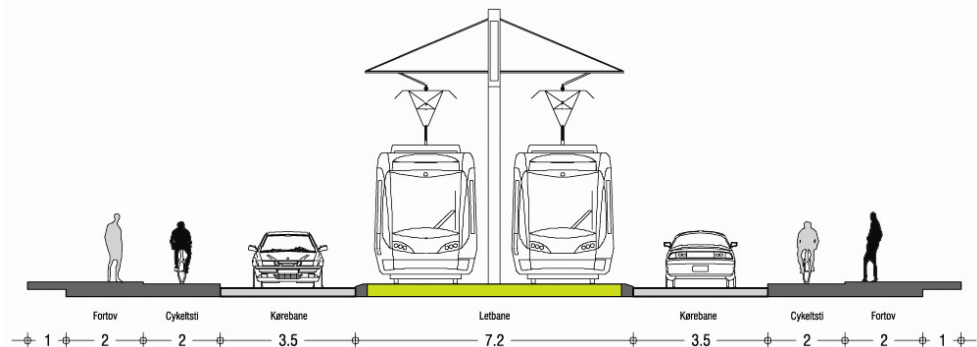
I Danmark findes ikke regler for udformning af letbaner. I Ring 3-projektet blev det i 2003 besluttet at etablere hegn/hække omkring letbanetracéen på

strækningen mellem Herlev (fra S-togskrydsningen) og Glostrup (til Hovedvejen).

Disse hegn/hække foreslås udeladt, bl.a. fordi der er begrænset randbebyggelse på strækningen. I Århus-projektet regnes ikke generelt med hegning omkring letbanen. I stedet kan der på strækningen med midtermaster til letbanens elforsyning etableres et hegn, så passage uden for kryds undgås.

Der kan være den ulempe, at hastigheden måske højst må være svarende til bilernes skiltede hastighed. I de tyske BoStrab-regler er den tilladte maksimalhastigheden 70 km/t. I Tyskland forekommer dispensation for dette krav uden indhegning.

Som i Århus er der derfor valgt et tværsnit på 7,20 m for midterlagte og side-lagte tracéer, som det fremgår af Figur 4.2.



Figur 4.2 Hovedprincip for tværsnit for både letbanen og BRT.

#### Lyngby-Taarbæk Kommune

Fra Lundtofte til Klampenborgvej foreslås det, at tracéen kører på Lundtoftegårdsvej eller langs vejens østlige rabat. Dette afhænger af Lyngby-Taarbæk Kommunes kommende byudvikling mellem Lundtoftegårdsvej og Helsingørsmotorvejen. I anlægsbudgettet er påregnet etablering i rabatten.

På selve Klampenborgvej er det fundet mest hensigtsmæssigt at etablere et spor i hver side af vejen.

I Lyngby krydser tracéen Lyngby Hovedgade og kører ad Ndr. Torvevej frem til viadukten under banen. Ndr. Torvevej er smal og kraftigt trafikeret. Derfor etableres der både i letbane- og BRT-løsningen kun separat spor i den ene retning, mens kørearealet deles med den almindelige trafik i den anden retning.

Fremkommeligheden ved den blandede kørsel sikres ved, at letbane/BRT får en separat signalfase til passage af de relevante kryds, og dermed får forkørselsret i forhold til den øvrige trafik.

I krydsningen med omfartsvejen/S-banen er det fundet mest hensigtsmæssigt at etablere egen underføring under omfartsvej/bane, som også vil indeholde station med direkte adgang til S-togsperronerne på Lyngby st. Dette medfører ekspropriation af butiksareal under broerne.



Mellem krydsene Nordre Torvevej/Jernbanevej og Engelsborgvej/Buddingevej kører letbanen/BRT i den østlige vejside med station under omfartsvej/bane. De signalregulerede kryds regulerer letbanen/BRT over i den østlige vejside.

På Buddingevej mellem Engelsborgvej og Christians X's Allé (strækningen med de engelske rækkehuse) er der i dag tre kørespor. Her foreslås etableret selvstændigt letbane-/BRT-spor i nordgående retning, mens der i sydgående retning køres blandet med den øvrige trafik.

Herfra fortsættes i midten af Ring 3.

Ved krydsningen med Nybrovej eksproprieres i letbaneløsningen fire villaer, for at fastholde den nuværende kanalisering. I BRT-løsningen køres busserne gennem krydset i blandet trafik, men prioriteres i forhold til den øvrige trafik. Hermed undgås ekspropriation i BRT-løsningen.

#### Gladsaxe Kommune

Ved Ring 3's krydsning af Motorring 3 er en mindre udvidelse af broen over motorvejen nødvendig for at sikre plads til letbane/BRT i egen tracé.

I forbindelse med krydset ved Kong Hans Allé/Snogegårdsvej kan det i letbaneløsningen blive nødvendigt at ekspropriere arealer og (delvist) nedrive op til fem bygninger for at få plads til både gennemgående letbanespor og den hidtidige kanalisering. Dette er medtaget i anlægsbudgettet. For BRT-løsningen kører busserne blandt den øvrige trafik med prioritet i et par fremrykkede lyssignaler, hvorfor ekspropriering ikke er nødvendig.

Ved Buddinge st. etableres en Ø-perron med direkte adgang til S-togsperronen via trapper i letbaneløsningen. Dette medfører, at der skal ske en tilpasning af den nuværende stationsbygning.

Ved BRT-løsningen benyttes de sidelagte busstoppesteder også umiddelbart nord for stationen. For at sikre bussernes fremkommelighed i BRT-løsningen etableres der dosering i signalanlægget før og efter stationen.

Fra Buddinge st. fortsætter tracéen i vejmidten og passerer rundkørslen i Buddinge gennem rundkørselens midterareal for derefter at fortsætte midt i vejen syd for rundkørslen. Løsningen giver ikke anledning til væsentlige problemer ud over, at letbanen/BRT er arealkrævende syd for rundkørslen med indgreb i den grønne bevoksning til følge.

Fra rundkørslen til Herlev kører letbanen i midten af Ring 3. Stationen ved Gladsaxe Trafikplads indrettes med Ø-perron ud for trafikpladsen for letbanen, mens der ved BRT-løsningen benyttes sidelagte stoppesteder før og efter krydset. I letbanens Ø-perron etableres stitunnel for passagererne over til Trafikpladsen.

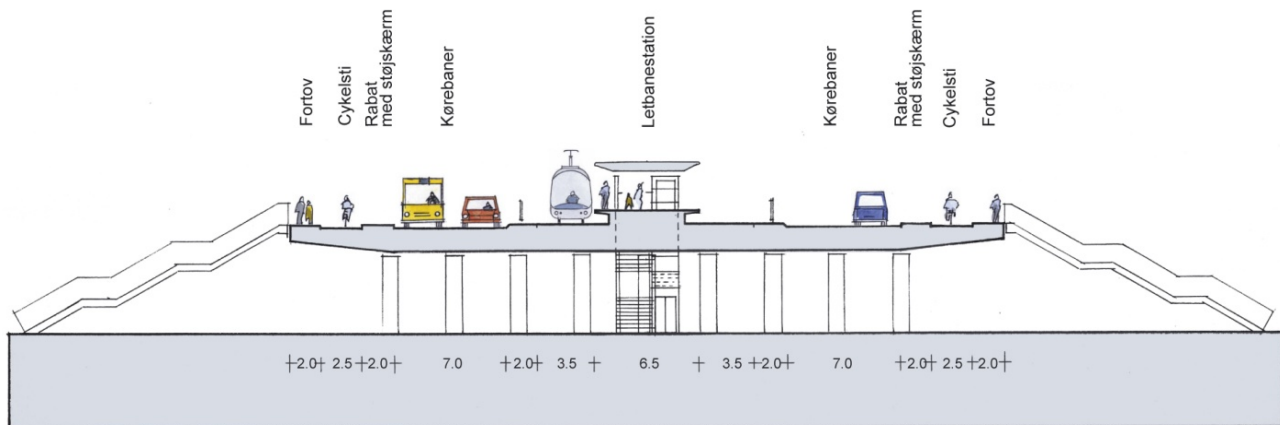
Ved Ring 3's krydsning med Hillerødmotorvejen vil det være nødvendigt at etablere vinger på begge sider af broen til fortov og cykelsti i både letbane- og BRT-løsningen.

## Herlev Kommune

Igennem selve Herlev er det forudsat, at der fjernes en ejendom i krydset mellem Ring 3 og Herlev Bygade for at få plads til to letbanespor samt nuværende kanalisering. Samtidig kommer vejtrafikken tæt på de store boligblokke, der ligger her. I BRT-løsningen køres i blandet trafik via signalprioritering, hvorved ekspropriationen undgås.

Strækningen fra det sydlige Herlev til Glostrup Sygehus er relativt uproblematisk, og letbanen/busserne følger Ring 3 i en midterlagt tracé.

For tracéens krydsning over Frederikssundsbanen viser Figur 4.3 en skitseret letbanestation med Ø-perron og trappe- og elevatorforbindelse til Sønderlundvej, hvorfra der ca. er 150 m til Herlev st. En tilsvarende løsning indgår i anlægsbudgettet for en BRT-løsning, dog med sidelagte perroner i midten af Ring 3.



Figur 4.3 Tværsnit af letbanestation ved krydsningen med Frederikssundsbanen.

HUR, DSB, DSB S-tog og Banestyrelsen<sup>7</sup> har tidligere belyst planer om at flytte S-togsperronen til Ringvejsbroen med direkte forbindelse til perronerne, for at skabe bedre skifteforhold mellem bus og S-bane. Dette projekt blev vurderet til en udgift på 25-30 mio. kr. Standsningsstedet her forventes at blive det fjerdestørste stop på både letbane og BRT, og over 80 % af passagererne vil være skiftende mellem S-bane og letbane/BRT. Dette projekt er derfor forudsat i trafikberegningerne, mens anlægsudgiften påregnes afholdt af DSB/BaneDanmark.

## Rødovre Kommune

Tracéen etableres mellem Mileparken og Ejby Industriområde på en kort strækning på Ring 3 i Rødovre Kommune, men der er ingen stop i kommunen.

Den østlige del af det sammenhængende Ejby Industriområde ligger i Rødovre Kommune. Afstanden fra nærmeste letbane-/BRT-stop til Rødovres del af erhvervsområdet er ca. 800 m.

## Ballerup Kommune

Den vestlige del af det sammenhængende erhvervsområde Mileparken ligger i Ballerup Kommune. Men afstanden fra nærmeste letbane-/BRT-stop til Ballerups del af erhvervsområdet er ca. 800 m.

<sup>7</sup> Masterplan II, 2003: Bus- og togterminaler i hovedstadsområdet af HUR, DSB, DSB S-tog og Banestyrelsen.

- Albertslund Kommune** Letbane og BRT har et stop på Ring 3, der betjener Hersted Industripark i Albertslund. I en lokalplan for området arbejdes med en central adgang til Industriparken mellem Fabriksparken og Gl. Landevej. Her vil en letbanestation blive placeret.
- Glostrup Kommune** I Glostrup må Ring 3 udvides for at give plads til letbane/BRT. I letbaneløsningen kan det medføre nedrivning af to ejendomme på hjørnet af Ring 3/Hovedvejen, hvilket er medregnet i anlægsbudgettet for letbanen. For BRT-løsningen undgås nedrivningen ved at køre i blandet trafik med signalprioritering over Hovedvejen.
- Syd for jernbanen svinger tracéen fra Ring 3 via en rampe ind til et standsningssted syd for den eksisterende Glostrup st. Ring 3 passerer i en signalregulering, der udelukkende omfatter konflikten med den nordgående vejtrafik og kun bringes i anvendelse i den korte tid, det tager for bus/letbanetog at passere.
- Fra stationen syd for Glostrup st. føres tracéen gennem Stationsparken til Østbrovej. I letbaneløsningen forudsættes otte villaer på Stationsparken nedrevet for at sikre plads til både biler og letbane. I BRT-løsningen doseres trafikken mellem nyt signalanlæg ved udkørslen til Stationsparken og nuværende signalanlæg ved Stationsparken/Østbrovej og busserne kører i tracé med den øvrige trafik, hvormed nedrivning helt undgås.
- Letbanen/busserne følger Østbrovej og Park Allé i en midterlagt tracé. Der bliver et kørespor i hver retning til den øvrige trafik.
- Brøndby Kommune** På strækningen mellem Østbrovej/Park Allé og til underføringen ved Køge Bugt Motorvejen etableres tracéen i midten af vejen. Der vil skulle gennemføres krydsombygninger ved Kirkebjerg allé, Industrivej (som foreslås signalreguleret) og ved kørslen ud på Sdr. Ringvej. På Park Allé etableres et stop ved Kirkebjerg Torv, som både betjener boligområder mod øst og industriområdets sydlige del omkring Industrivej.
- Der etableres standsningssted ved Knudslundvej, og der skal ske krydsændringer ved Holbækmotorvejens ramper omkring Vallensbækvej og Sydgårdsvej samt ved Køge Bugt Motorvejens ramper på kommunegrænsen mod Vallensbæk.
- Mellem rampeanlæggene til Køge Bugt Motorvejen kører både letbane og BRT i tracé med den øvrige trafik, da der ikke umiddelbart er mulighed for en 'billig' broudvidelse.
- Vallensbæk Kommune** I Vallensbæk Kommune fortsætter tracéen ad Sdr. Ringvej med stop efter Torvevej, hvorfra der er adgang til Vejlegårdsparken mod vest og centerområdet omkring Vallensbæk st. mod øst. Der etableres også et stop ved Vejlegårdsvej/Bækkeskovvej.
- I krydset Sdr. Ringvej/Bækkeskovvej/Vejlegårdsvej føres letbane/BRT fra vejmidten skråt gennem krydset og fortsætter således i egen tracé parallelt med vejen vest for cykelstien mod grønt område.

Ishøj Kommune Herfra føres tracéen langs vestsiden af Store Vejleå op til Vejlebrovej. Letbanen placeres tæt ved Store Vejleå i det træbeplantede areal, så man kan friholde sportsarealerne ved Ishøj Idræts- og fritidscenter.

Tracéen føres via Vejlebroparken og Vejlebrovej frem til Ishøj st. Der etableres signal med prioritering i de tre kryds undervejs. Vest for stationen etableres i letbaneløsningen rangerhoved på en del af den nuværende p-plads.

#### 4.4 Oversigtskort

De ovenfor beskrevne forhold er samlet på en række oversigtskort.

Oversigt over antal kørespor for vejtrafikken

Antallet af kørespor for vejtrafikken er vist på Figur 4.4. På Ring 3 fra Buddinge til Glostrup og videre til Sdr. Ringvej/Vejlegårdsvej er det muligt at oprettholde 2 x 2 kørespor for biltrafikken. Nord for Buddinge er pladsforholdene snævrere, og der er generelt kun 1 spor i hver retning. Dette gælder også syd for Glostrup - på Stationsparken-Østbrovej-Park Allé samt i Ishøj på Vejlebrovej.

Oversigt over arealforbrug

Figur 4.5 viser en oversigt over arealforbruget til letbanen, idet det er vist, hvor letbanen kan afvikles inden for det nuværende vejudlæg, hvor haver og beplantning berøres, og hvor ekspropriation af bygninger er nødvendig. På samme figur er vist BRT. Der hvor der her ikke sker ekspropriation, anvendes i stedet trafikregulering/dosering af BRT gennem et kort område med blandet trafik.

Det ses, at letbanen generelt kan anlægges inden for det nuværende vejudlæg. Dog berøres haver og beplantning på Lundtoftegårdsvej, igennem Gladsaxe og Herlev og på Park Allé og Vejlebrovej. Ekspropriation af bygninger er nødvendig i flere kryds, men undgås i de fleste tilfælde i BRT-løsningen.

Oversigt over placering af tracéen

Figur 4.6 sammenfatter placeringen af letbanen i de berørte veje. Som det ses, kører letbanen/BRT midterlagt undtagen på Klampenborgvej øst for Lyngby, hvor den er højrelagt. Enkelte steder køres uden for kørebanen.

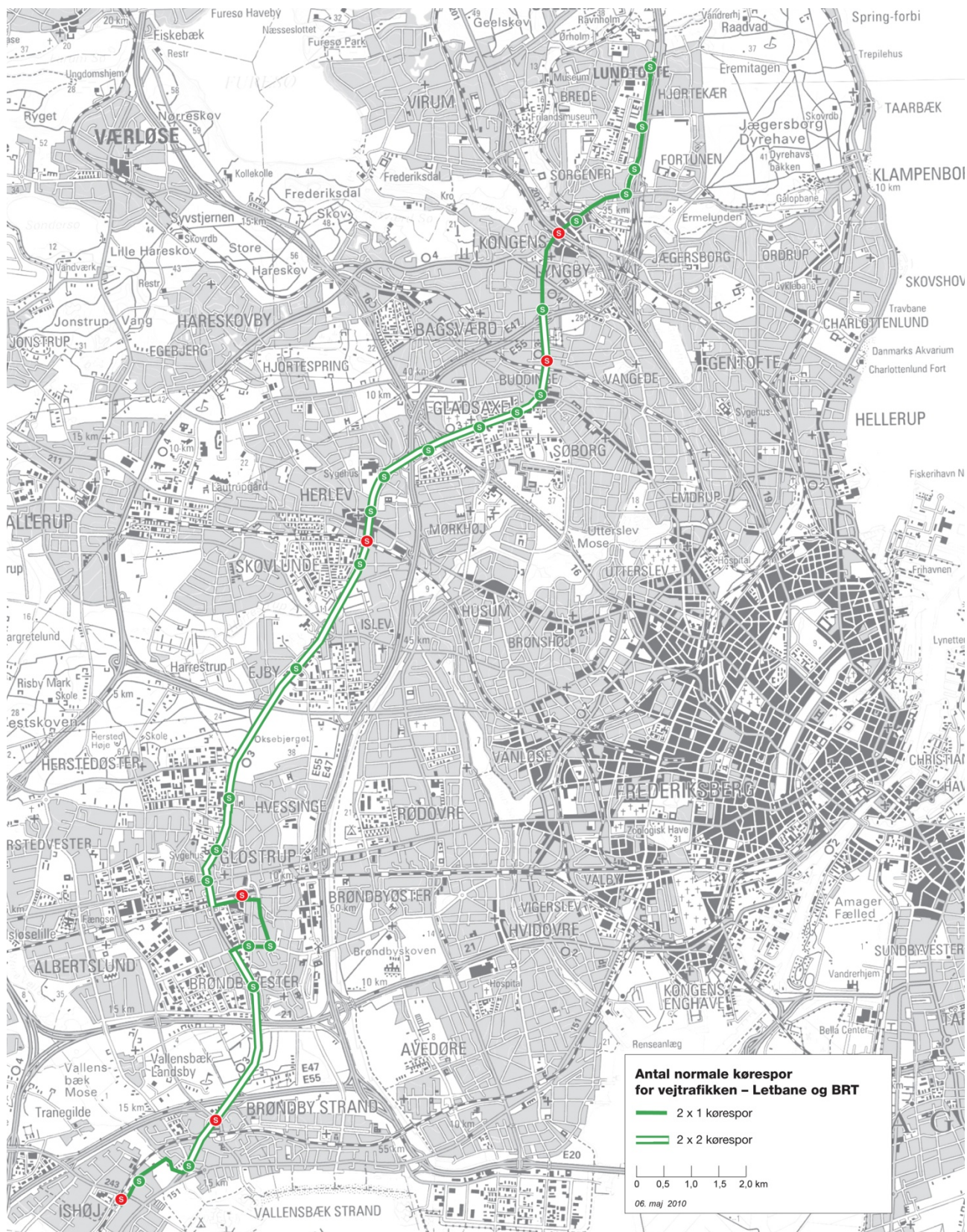
Oversigt over belægningstyper

Der skelnes mellem følgende belægningstyper i letbanetracéen, jf. Figur 4.7. Belægningen af tracéen er tilpasset karakteren af de områder, letbanen kører igennem, og der er taget æstetiske hensyn. Der skelnes mellem:

- græs, grus eller skærver, der anvendes på "landlige" strækninger (åben ballast)
- asfalt med rilleskinner, dvs. nedfældede skinner, der gør, at tracéen også kan anvendes af øvrig trafik efter ønske (busser eller biltrafik).
- anden fast belægning eller overfladebehandling med rilleskinner - med hensyntagen til byæstetik.

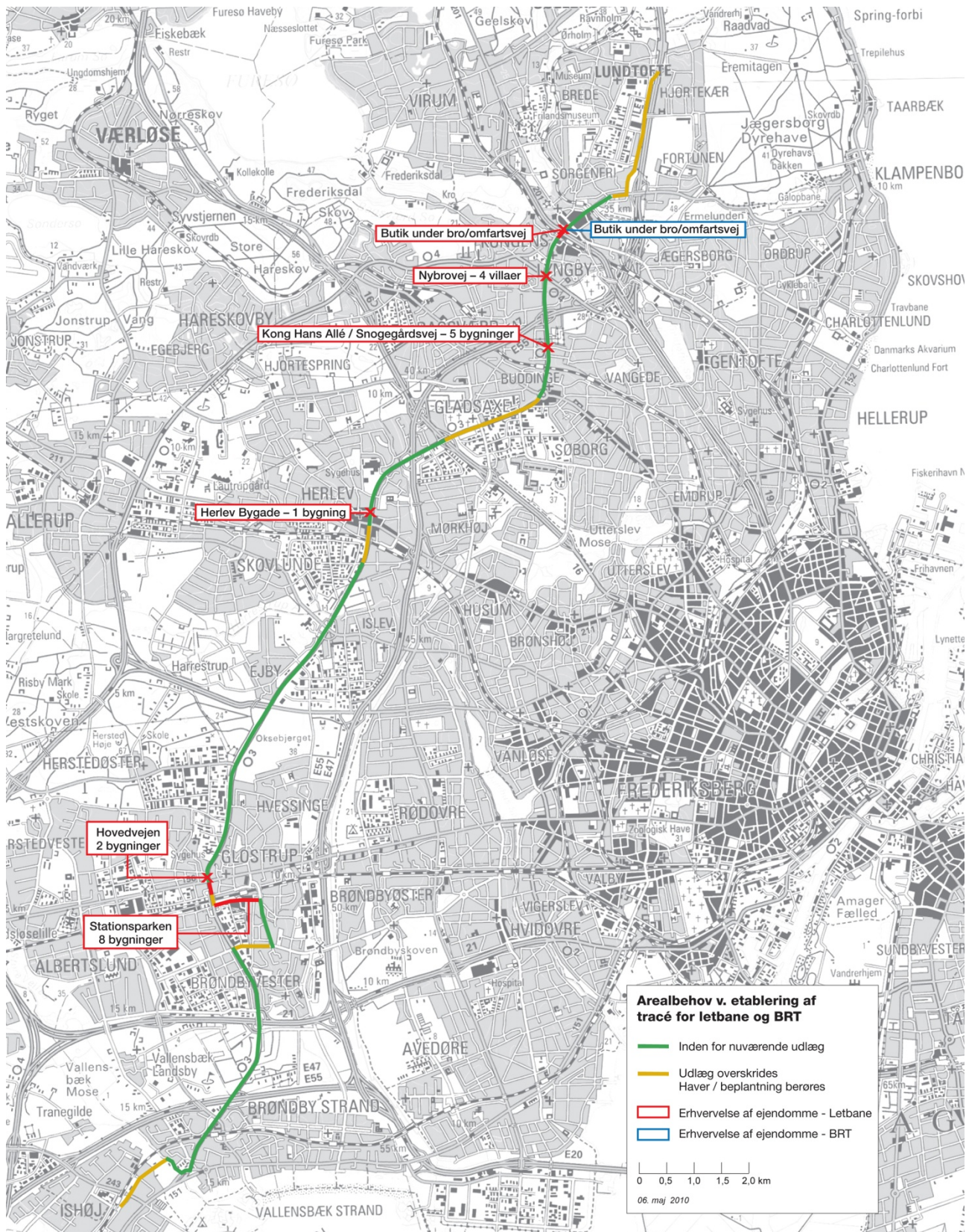
Den åbne ballast anvendes på de lange landlige strækninger. Her kan hegn i form af lave hække evt. anvendes af såvel æstetiske som trafiksikkerhedsmæssige årsager. Den faste belægning, der også giver mulighed for buskørsel, anvendes på Klampenborgvej og igennem Lyngby, mens den faste belægning ud fra byæstetiske grunde anvendes for de øvrige strækninger i bykørsel.





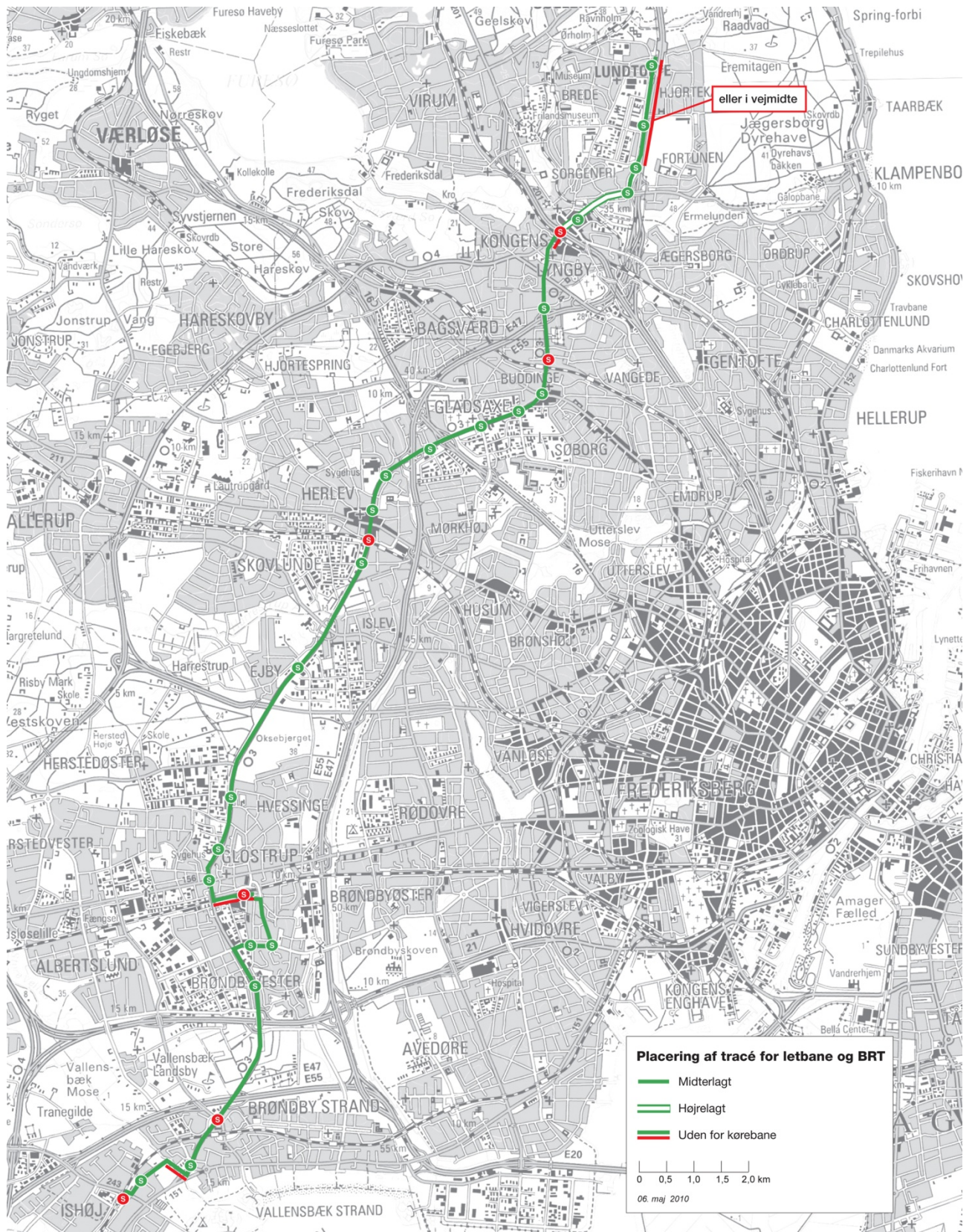
Figur 4.4 Antal kørespor for vejtrafikken.





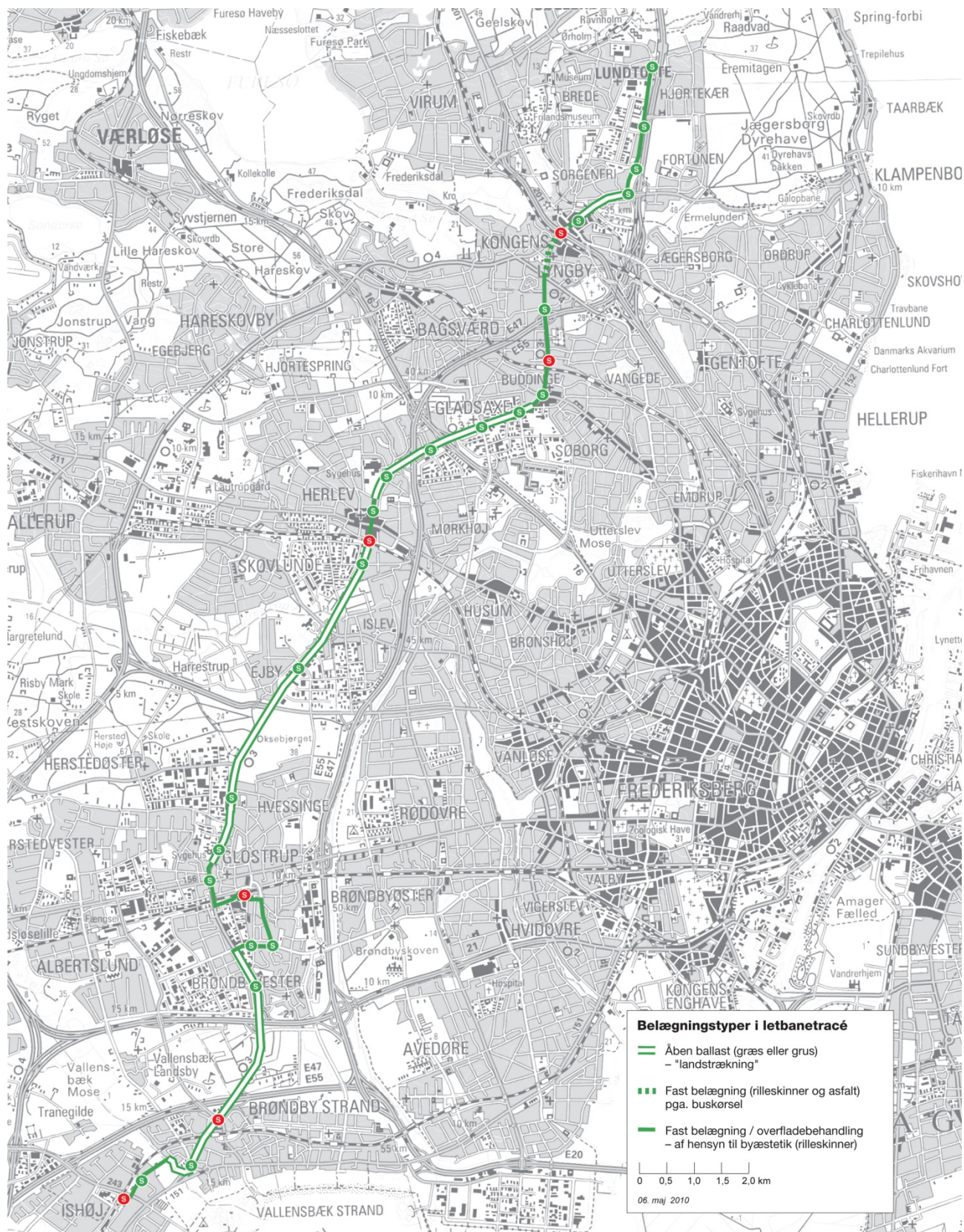
Figur 4.5 Letbanens og BRT's arealforbrug.





Figur 4.6 Placering af tracé for letbanen og BRT.





Figur 4.7 Belægningstyper i letbanetracéen.



## 5 Driftsoplæg

### 5.1 Driftsoplæg

Tabel 5.1 viser køretider for letbane og BRT for udvalgte stop i den planlagte tracé.

Tabel 5.1 *Køretider i retningen nord-syd for letbane og BRT.*

Stationer	Letbane	BRT
Hjortekær	00	00
Lyngby st.	06	06
Buddinge Rundkørsel	12	13
Herlev Bygade	20	21
Ejby Industrivej	25	27
Glostrup st.	32	34
Ishøj st.	44	46
Antal stationer	28	28

Som det fremgår af Tabel 5.1, tager det letbanen 44 min. at tilbagelægge den samlede strækning, mens det tager 2 min. længere i BRT-løsningen. Den længere rejsetid i BRT skyldes primært, at der seks steder i et vist omfang køres i blandet trafik igennem udvalgte kryds. De nævnte køretider svarer til 38,2 km/t for letbanen og 36,5 km/t for BRT.

Letbanen er planlagt med 12 afg./time i dagtimerne på hverdage og lørdage og 6 afg./time i den øvrige driftsperiode.<sup>8</sup> Den samme frekvens er forudsat for BRT-løsningen, dog således at der i myldretiden kl. 07-09 og 14-17 køres 15 afg./time af hensyn til den lavere kapacitet i busserne.

Der er i analyserne forudsat en årlig stigning i passagertallet på 1,85 %. Dette medfører, at der på sigt vil være behov for flere busser/letbanetog. For eksempel forventes frekvensen i 2038 at være 15 afg./time for letbanerne og 24 afg./time for BRT.

Oplysninger om antal vogne, vognkm og køreplanstimer o.lign. fremgår af Tabel 4.1 og Tabel 4.2 i foregående kapitel.

<sup>8</sup> Dagtimer dækker man.-fre. kl. 06-19 samt lør. kl. 08-17, mens den øvrige driftsperiode dækker man.-fre. kl. 05-06 og kl. 19-24, lør. kl. 06-08 og kl. 17-24 samt søn. kl. 06-24.

## 5.2 Bustilpasninger

Etableringen af letbane eller BRT vil betyde en nedlæggelse/omlægning af de busser, der kører parallelt med tracéen. Dette drejer sig om linjerne 300S, 330E, 200S, 590E og 548/549E.

I Tabel 5.1 er vist forslag til disse justeringer. Følgende kan bemærkes:

- Linje 300S: Ishøj-Lyngby-Nærum nedlægges, hvor letbane/BRT direkte erstatter denne linje. Der opretholdes busbetjening af strækningen Lyngby-Nærum med 6 afg./time i myldretiden og 3 afg./time i det øvrige driftsdøgn.
- Linje 330E er en nyoprettet linje, der kører Ishøj-DTU som 300S - dog uden at betjene Glostrup st. og Lyngby st. Den linje nedlægges.
- Linje 590E: Lyngby-Lundtofte er en myldretidslinje, som nedlægges, da letbane/BRT vil opfylde de samme transportbehov. Lundtoftevej betjenes i stedet af "den nye linje Lyngby-Nærum", mens DTU/Hjortekær betjenes af letbane/BRT.
- Linje 200S: Lyngby st.-Gladsaxe Trafikplads-Friheden st. nedlægges i letbanealternativet mellem Gladsaxe Trafikplads og Lyngby st., hvormed passagerer må skifte til letbanen. I BRT-alternativet udnyttes det, at linje 200S kan køre ind på tracéen og fortsat køre som i dag. Dermed opnår linjens passagerer en rejsetidsbesparelse og de slipper for at skifte.
- Linje 548/549E: Glostrup st.-Fabriksparken nedlægges. Passagererne må bruge letbane/BRT og linjerne 141 og 143. Det skal her bemærkes, at linjerne pr. 6. april 2010 er nedlagte - men erstattet af forstærkninger på andre linjer. Derfor regnes besparelsen fortsat med i Tabel 5.2.

I Bilag 3 er beregnet de køreplansmæssige og økonomiske konsekvenser af disse forslag. Tabel 5.2 resumerer konsekvenserne. Det bemærkes, at udgifterne er entreprenørudgifter og administration.

Tabel 5.2 *Sparede bustimer og udgifter pr. år for busnettilpasninger, primo 2010-prisniveau.*

	Letbane Sparede udgifter pr. år i mio. kr.	BRT Sparede udgifter pr. år i mio. kr.
300S	44,4	44,4
330E	18,4	18,4
200S	8,0	-
590E	3,0	3,9
548/549E	3,5	3,5
Besparelse ved, at øvrige linjer (inkl. 200S) bruger BRT-tracé	-	1,7
<b>I alt</b>	<b>77,3</b>	<b>71,0</b>

## 6 Trafikale og miljømæssige konsekvenser

Der er i forbindelse med denne undersøgelse foretaget trafikmodelkørsler med modellen OTM 5.1. På baggrund af disse data er det muligt at give et billede af de trafikale og heraf afledte miljømæssige konsekvenser af etableringen af et højklasset system i Ring 3. For mere detaljerede modelberegninger og forudsætninger henvises til Bilagene 4 og 5.

Etablering af letbane eller BRT vil i sig selv have en effekt på trafikken, herunder bl.a. flere passagerer i den kollektive trafik som følge af det forbedrede transporttilbud.

Som omtalt i afsnit 3.1 vil letbane og BRT samtidig have indflydelse på byudviklingen i området som følge af, at området bliver mere attraktivt med højklasset kollektiv trafik, og at områderne omkring stationerne med letbaneløsningen opnår status af stationsnærhed.

Den øgede byudvikling vil i sig selv have indflydelse på trafikken, både i form af flere letbanepassagerer og af flere bilture i området. Nye arbejdspladser og indbyggere opstår naturligvis ikke som følge af etableringen af en ny letbane/BRT, men tiltrækkes fra andre områder typisk med dårligere placering, hvilket betyder at trafikken aflastes andre steder. Dette aspekt kan trafikmodellen ikke afspejle, da det ikke er muligt at identificere, hvor arbejdspladser og boliger kommer fra.

Det er derfor væsentligt at kunne isolere effekterne af letbane/BRT og byudvikling og der er på den baggrund kørt trafikmodel for letbane og BRT både med forventet mer-byvækst (Bilag 4) og uden ændret byvækst i 2018 (Bilag 5). For byvækstforudsætninger se Tabel 3.1 og Tabel 3.2.

Resultaterne præsenteres i det følgende primært i sammenhæng med den byplanvækst, som de to forslag forventes at medføre og sekundært uden byplanvækst i de tilfælde, hvor det er selve systemerne eller deres overførsler af nye ture, der skal sammenlignes.

### 6.1 Samlet trafik

Der er foretaget beregninger af de trafikale konsekvenser for letbane- og BRT-løsning samt et reference-alternativ (benævnt Basis).

Nedenfor i Tabel 6.1 er vist det beregnede antal personture pr. hverdagsdøgn i hovedstadsområdet, opdelt efter hovedtransportmidlerne: bil, cykel, gang og kollektiv trafik.

Som det ses, øges den kollektive trafik som følge af letbanen/BRT med henholdsvis 11.000 og 8.000 ture pr. dag. De fleste ture (hhv. 6.000/4.000) overflyttes fra bil, øvrige fra cykel/gang eller som nye ture. Forskellen på letbane og BRT er således, at letbanen tiltrækker lidt flere passagerer og især fra biltrafik.

Tabel 6.1 Antal personture pr. hverdagsdøgn (1.000 ture) i hovedstadsområdet (2018) *uden byvækst*.

Hovedtransportmiddel	Basis	Letbane	BRT
Bil	3.696	3.690	3.692
Cykel	1.103	1.100	1.101
Gang	983	982	982
Kollektiv trafik	985	996	993
Personture i alt	6.767	6.768	6.768

## 6.2 Trafik med letbane/BRT

Påstigere på stationerne

De beregnede antal påstigende passagerer pr. hverdagsdøgn på hvert standsningssted er anført i nedenstående Tabel 6.2.

Tabel 6.2 viser, at med den forventede byudvikling i 2018 med hhv. letbane og BRT får letbanen 65.130 passagerer og BRT får 56.360 passagerer - en forskel på knap 9.000 passagerer eller 13 %. Denne forskel skyldes:

- forskel i systemtiltrækning på ca. 4.400 passagerer
- forskel i større byvækst i letbanen (svarende til 7.300 passagerer) i forhold til BRT (som har lidt under 3.000 passagerer flere som følge af byvækst), dvs. en forskel på ca. 4.300 passagerer.

Det kan hævdes, at en meget højklasset BRT måske kan opnå næsten samme tiltrækningseffekt som en letbane (med undtagelse af komforten i vognene). Beregnes BRT med "skinnetilæg" som letbanen, fås 4.000 flere passagerer med BRT, dvs. marginalt flere i letbanen (bortset fra forskellen i byvækst).

Tabel 6.2 Antal påstigere på letbanen pr. hverdagsdøgn (2018). De stationsfordelte tal er i scenarierne **med byplanvækst**.

Station	Letbane (antal påst. pr. hverdagsdøgn)	BRT (antal påst. pr. hverdagsdøgn)
Lundtofteparken	1.680	1.490
Anker Engelundsvej	1.660	1.470
Akademivej	1.740	1.620
Lundtoftegårdsvej/Klampenborgvej	2.300	1.610
Klampenborgvej/Magasin	1.610	1.420
Lyngby st.	6.850	5.870
Buddingevej/Gammellosevej	1.330	1.170
Buddinge st.	2.930	2.690
Buddingecentret	2.750	2.450
Gladsaxevej	2.010	1.470
Gladsaxe Trafikplads	1.800	1.080
Dynamovej	1.480	1.180
Herlev Hospital	1.530	1.480
Herlev Bygade	2.700	2.470
Herlev st.	4.910	3.780
Mileparken	1.970	1.570
Ejby	1.790	1.470
Fabriksparken	1.830	1.600
Glostrup Hospital	1.940	2.020
Roskildevej	2.160	2.010
Glostrup st.	8.410	7.840
Park Allé	760	570
Kirkebjerg Torv	730	530
Knudslundvej	1.180	1.100
Torvevej	1.530	1.420
Bækkeskovvej	140	150
Vejlebrovej/Ishøj st. <sup>1)</sup>	5.410	4.830
<b>I alt med byudvikling</b>	<b>65.130</b>	<b>56.360</b>
<b>I alt uden byudvikling</b>	<b>57.820</b>	<b>53.400</b>

1) Fordelingen af antal påstigere på disse to stoppesteder kan ikke opgøres korrekt.

De største stationer i letbanen/BRT er (se Tabel 6.2) de fem S-togsstationer:

- Glostrup st.: 8.410/7.840 pass./dag
- Lyngby st.: 6.850/5.870 pass./dag
- Ishøj st.: 5.390/4.810 pass./dag
- Herlev st.: 4.910/3.780 pass./dag
- Buddinge st.: 2.930/2.690 pass./dag

Herefter følger stationerne:

- Buddingecentret: 2.750/2.450 pass./dag
- Herlev Bygade: 2.700/2.470 pass./dag
- Lundtoftegårdsvej/Klampenborgvej: 2.300/1.610 pass./dag

Stræknings-  
belastninger

I Bilag 4's Tabel 4 er strækningsbelastningerne vist. De tungest belastede snit er:

- mellem Herlev Hospital og Herlev st. (ca. 24.000 pass. med letbane i begge retninger tilsammen og ca. 18.000 med BRT)
- mellem Glostrup Hospital og Glostrup st. (ca. 23.000 pass. i letbane og ca. 19.000 pass. med BRT).

Ellers ses der ikke store forskelle i strækningsbelastningen mellem Lyngby st. og Glostrup st., mens der kun er ca. den halve belastning i enderne Lyngby-Lundtofte og Glostrup-Ishøj.

I de største snit er der i morgenmyldretiden kl. 07-08:

- ca. 150 passagerer/togsæt (et togsæt har 90 siddepladser og 200 ståpladser, men som praktisk kapacitetsgrænse regnes med i alt 210 passagerer)
- ca. 105 passagerer/bus (en 18 m bus har typisk 60 siddepladser, 45 ståpladser), men der regnes med dublinger i myldretiden (inkluderet i driftsudgifterne).

Det betyder, at mens letbanen har ca. 40 % ekstra kapacitet, skal BRT ved yderligere vækst have højere frekvens - evt. på delstrækninger. Det er naturligt, at en busløsning kun dimensioneres til startåret, fordi det er meget enkelt at supplere med flere busser ved yderligere passagertilvækst. Til brug for samfundsøkonomiberegninger er væksten og driftsudgifterne skønnet i hele perioden 2018-2068.

I et snit ved Glostrup Hospital viser trafikmodellen, at passagertallet pr. dag i begge retninger er:

- Basis-alternativet 18.120
- BRT-alternativet (uden byvækst) 21.767 (+20 %)
- Letbane-alternativet (uden byvækst) 24.780 (+37 %)

## Stationsmatricer

Nedenstående Tabel 6.3 og Tabel 6.4 viser det beregnede antal passagerer pr. hverdagsdøgn til/fra de enkelte byområder for hhv. letbanen og BRT.

Tabel 6.3 Rejser med letbanen mellem byområderne/kommunerne (2018 med byvækst).

Fra/til	Lundtofte	Lyngby	Gladsaxe	Herlev	Glostrup	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj	I alt
Lundtofte	496	3.241	1.308	1.053	1.005	105	29	142	7.379
Lyngby	2.346	0	3.067	1.569	1.126	272	32	49	8.461
Gladsaxe	1.109	3.482	1.529	2.493	2.454	374	157	707	12.304
Herlev	864	1.713	2.397	1.481	2.726	502	216	1.211	11.111
Glostrup	874	1.244	2.356	2.660	5.257	738	656	2.347	16.132
Brøndby	83	284	356	503	825	38	93	492	2.674
Vallensbæk	23	37	146	211	665	97	0	488	1.668
Ishøj	113	58	689	1.141	2460	495	454	0	5.410
<b>I alt</b>	<b>5.907</b>	<b>10.059</b>	<b>11.848</b>	<b>11.112</b>	<b>16.519</b>	<b>2.620</b>	<b>1.638</b>	<b>5.437</b>	<b>65.139</b>

Tabel 6.4 Rejser med BRT mellem byområderne/kommunerne (2018 med byvækst).

Fra/til	Lundtofte	Lyngby	Gladsaxe	Herlev	Glostrup	Brøndby	Vallensbæk	Ishøj	I alt
Lundtofte	440	3.359	944	718	646	37	10	33	6.188
Lyngby	2.766	0	2.445	1.157	719	165	17	27	7.295
Gladsaxe	877	2.724	1.385	2.382	1.877	225	102	464	10.035
Herlev	555	1.171	2.254	1.419	2.286	435	182	1.001	9.303
Glostrup	592	773	1.862	2.387	5.621	749	656	2.289	14.928
Brøndby	30	170	200	420	822	44	85	430	2.201
Vallensbæk	9	18	99	185	660	88	0	520	1.578
Ishøj	32	33	457	996	2.373	440	493	0	4.823
<b>I alt</b>	<b>5.301</b>	<b>8.248</b>	<b>9.646</b>	<b>9.662</b>	<b>15.003</b>	<b>2.183</b>	<b>1.544</b>	<b>4.763</b>	<b>56.351</b>

Det ses, at de fleste rejsende er mellem nabo-områder, men der er dog også relativt mange rejser mellem Herlev og Lyngby, mellem Glostrup og Ishøj og mellem Glostrup og Gladsaxe.

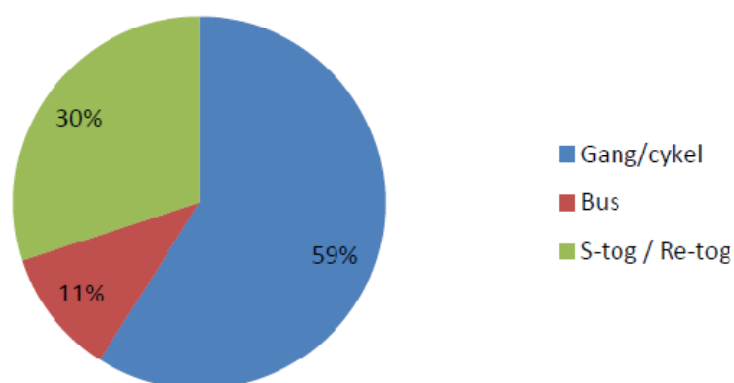
Gennemsnitlig rejselængde

Modelkørslerne viser, at de gennemsnitlige rejselængder er på 7,4 km i letbanen og 6,7 km i BRT.

Transportmiddel til letbanen/BRT

Trafikmodelkørslerne viser, at passagerernes valg af transportmiddel til stationen er ens for letbane og BRT. Fordelingen fremgår af Figur 6.1. Som det fremgår af figuren kommer små 60 % af passagererne gående eller cyklende til stationen, mens ca. 40 % kommer med anden kollektiv trafik.

Transportmiddel til letbane/BRT



Figur 6.1 Passagerer på letbane/BRT fordelt på tilbringertransportmiddel.

De stationer hvor flest kommer med anden kollektiv trafik er:

- Glostrup st. (fra tog til letbanen 6.440, hvoraf 4.470 er med Re-tog)
- Lyngby st. (fra S-tog til letbanen 4.180)
- Herlev st. (fra S-tog til letbanen 4.070).

### 6.3 Effekt på den samlede kollektive trafik

Tabel 6.5 viser, hvordan letbane- og BRT-løsningen påvirker rejserne i den øvrige kollektive transport i influensområdet. Det skal bemærkes, at der i tabellen er vist byvækstscenarierne relativt til Basis 2018 (uden letbane/BRT og merbyvækst).

Tabel 6.5 Antal påstigere (1.000) pr. hverdagsdøgn i influensområdet, fordelt efter kollektivt transportmiddel (2018 med byvækst).

Kollektivt transportmiddel	Basis	Forskel i	
		Letbane	BRT
S-bus	85	-17	-17
A-bus	107	0	1
Øvrige busser	309	-10	-13
Bus i alt	502	-28	-30
S-tog	362	5	3
Re-tog og fjerntog	195	3	2
Lokalbaner	23	0	0
Metro	417	-4	-3
Letbane/BRT	0	65	56
I alt	1.500	39	28

Note 1: Tallene gælder for scenarierne med byplanvækst.

Note 2: Tallene er afrundede, derfor passer summerne ikke altid.

Det ses af tabellen, at etableringen af letbanen og BRT vil betyde overflytninger fra de øvrige busser til letbanen og BRT. For letbanen er det primært fra linje 300S og linje 200S, for BRT primært fra linje 300S (da linje 200S i modsætning til letbaneløsningen fortsætter mellem Gladsaxe Trafikplads til Lyngby i BRT-løsningen). Omvendt betyder både letbane og BRT en stigning i passagertallene på både S-tog og Re-tog, men et fald i Metroen.

Stigningerne i S-togsrejser kan også ses af Tabel 6.6, der viser stigningerne på de S-togsstationer, som letbanen og BRT betjener.

Tabel 6.6 Den relative ændring i antal påstigere på S-togsstationer, som også betjenes af letbane og BRT.

	Basis	Forskel			
		Letbane		BRT	
Lyngby	11.491	+ 2.072	(+ 1.464)	+ 1.405	(+ 1.178)
Buddinge	3.159	+ 689	(+ 413)	+ 795	(+ 632)
Herlev	4.222	+ 3.515	(+ 2.915)	+ 2.944	(+ 2.688)
Glostrup	4.224	+ 800	(+ 450)	+ 510	(+ 343)
Ishøj	6.690	+ 1.490	(+ 1.161)	+ 1.092	(+ 915)

Note: Tallene gælder for scenarierne med byplanvækst og i parentes uden byplanvækst.

Tabellen viser, at den højklassede kollektive trafik skaber flere S-togspassagerer i korridoren, især er stigningen meget stor på Herlev st. (med den direkte adgang fra Ring 3 til stationen) og i Lyngby og Ishøj. Det ses også, at betydningen af letbane og BRT på S-togspassagertallene er større, alene som følge af det højklassede system end tilvæksten i byplanvækst giver.



Endelig viser tabellen også, at letbanen giver lidt flere S-togspassagerer end BRT - bortset fra Buddinge st. Her er effekten af, at tracéen betjenes både af BRT og linje 200S, flere S-togspassagerer i BRT-løsningen end i letbaneløsningen.

## 6.4 Biltrafik

De beregnede effekter af letbane- og BRT-løsningen på biltrafikken kan vurderes på forskellige måder. Vurderes trafikmodelkørslerne uden byvækst, fås et fald i trafikarbejdet i de berørte kommuner på 69.000 vognkm i letbane og 40.000 vognkm i BRT. Det er under 1 % af det samlede biltrafikarbejde i korridoren.

*Tabel 6.7 Den relative ændring i trafikarbejdet pr. hverdagsdøgn (1.000 personbilm/km/hverdagsdøgn) som følge af letbanen og BRT.*

	Basis	Forskel	
		Letbane	BRT
Influenskommunerne i alt <sup>1)</sup>	9.684	- 69	- 40
Resten af hovedstadsområdet	34.835	+ 11	+ 1
I alt	44.519	- 58	- 39

1) Alle kommuner omkring korridoren.

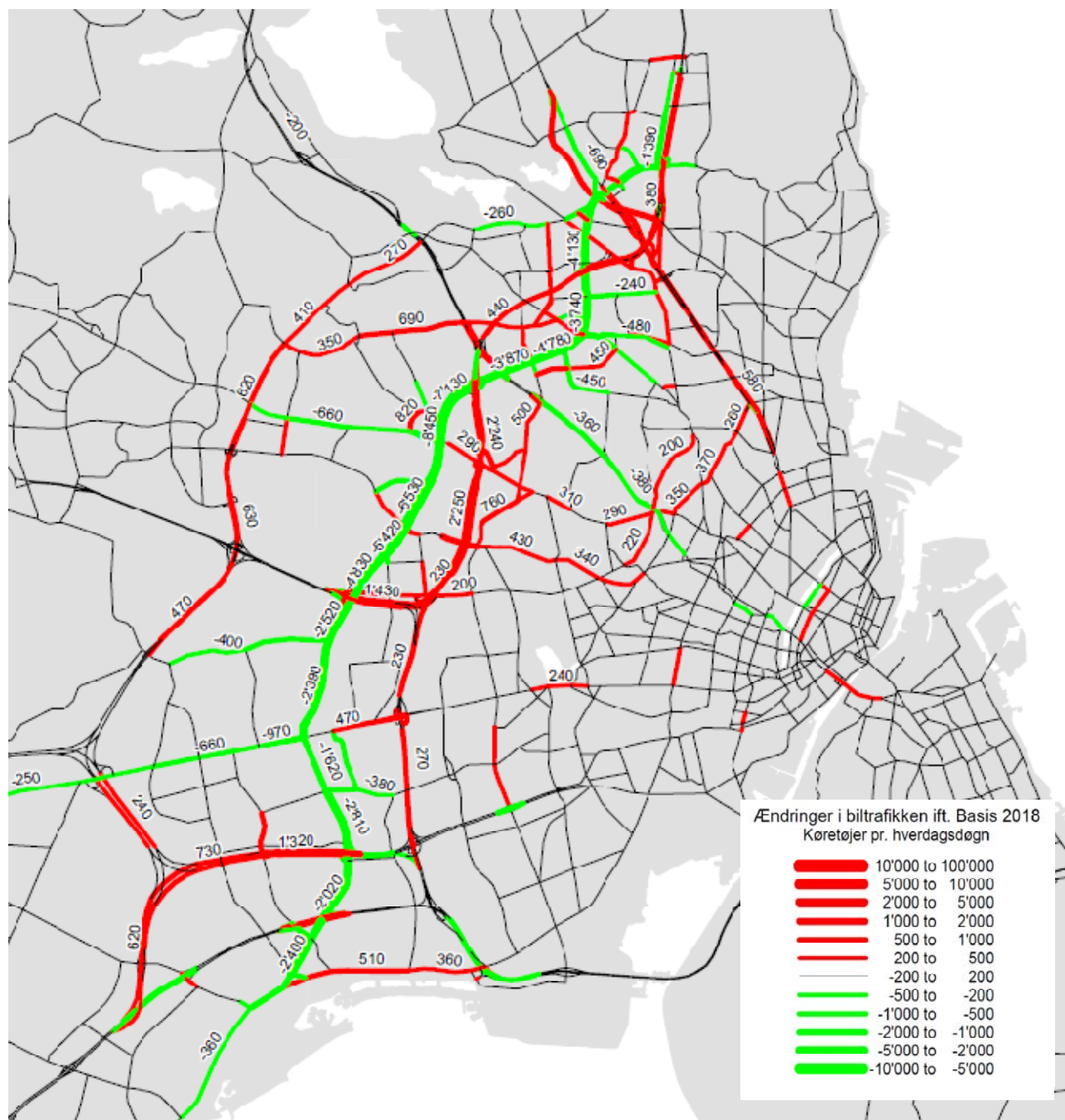
En anden måde at opgøre ændringerne på er, at letbanen og BRT får hhv. 6.000 og 4.000 bilister (inkl. bilpassagerer) overført, dvs.:

- hver 10. passager i letbanen kørte tidligere med bil
- hver 13. passager i BRT-løsningen kørte tidligere med bil.

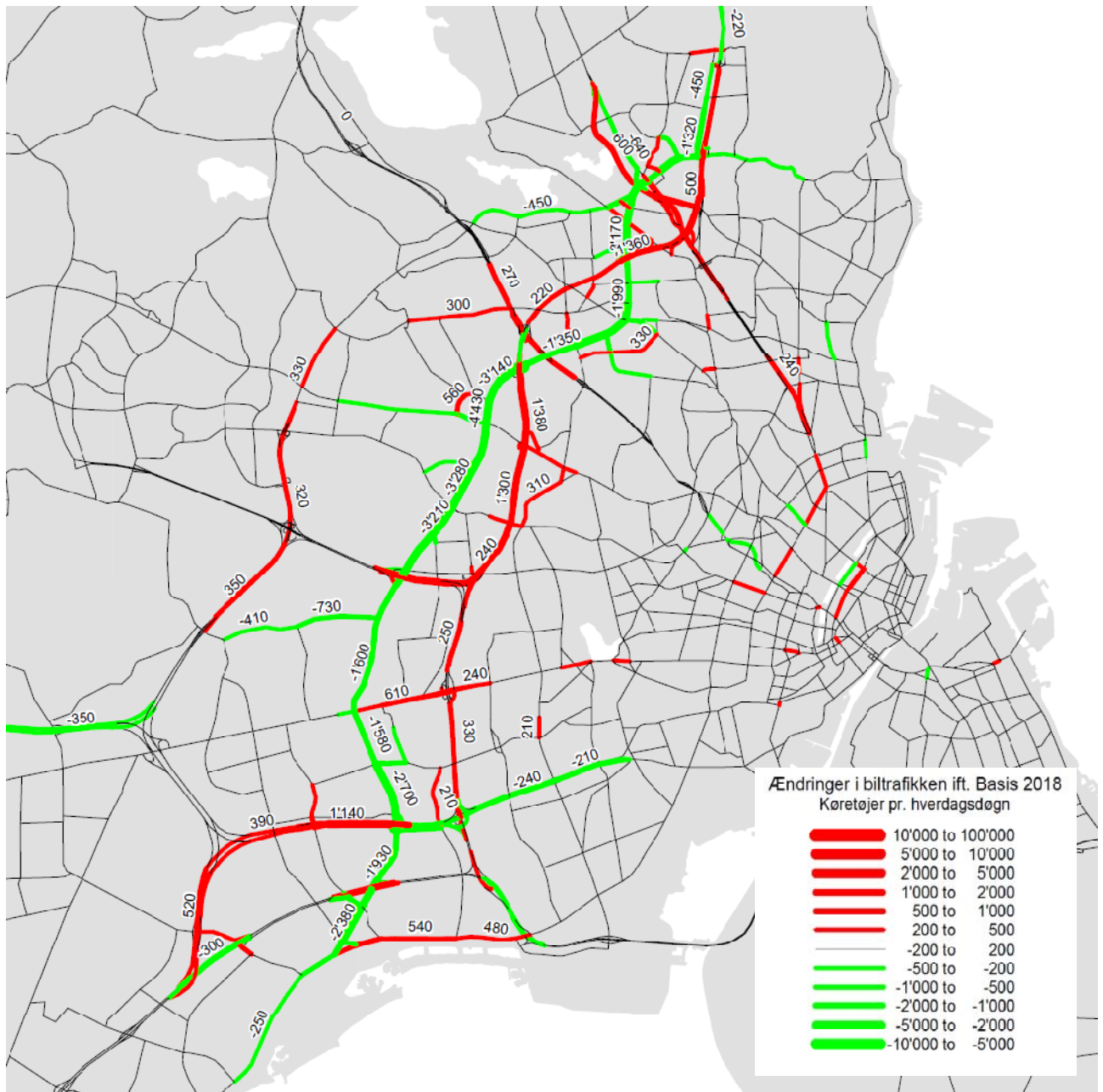
På Figur 6.1 (letbane) og Figur 6.2 (BRT) ses effekterne på vejnettet i scenarierne uden byvækst. Effekterne er lidt større for letbane end for BRT, men ellers går resultaterne i samme retninger:

- Hele Ring 3 aflastes (i letbane-løsningen med 2-7.000 bilture pr. dag).
- Ud over den lidt mindre biltrafik overflyttes bilerne primært til Motorring 3 og i mindre omfang til Holbækmotorvejen, Ring 4 og Lyngbyvej, samt til Ring 3's omkringliggende veje.

Der kan være lidt uheldige stigninger i vejtrafikken lokalt. Blandt andet betyder faldet på Ring 3 i Lyngby - med ca. 4.000 biler (letbaneløsningen) og med ca. 1.400 biler på Lundtoftegårdsvej - en lidt øget trafik på Lundtoftevej-Toftebæksvej (ca. 500 biler) og på Lyngby Hovedgade-Jægersborgvej (1.000-2.000 biler).



Figur 6.2 Omlægning af biltrafik i letbaneløsningen (scenariet uden øget byvækst).



Figur 6.3 Omløjring af biltrafik i BRT-løsningen (scenariet uden øget byvækst).

## 6.5 Miljøeffekter

Miljøeffekterne af letbane og BRT beskrives i dette afsnit uden øget byvækst. Hermed opnås et billede af den isolerede effekt af et letbane-/ BRT-system på miljøet.

Beregningerne af effekterne er gennemført i Tetraplans TMM-system (version 3.0), som benytter de samme metoder, der indgår i Vejdirektoratets Projektundersøgelsessystem PUS (version 5.0) vedrørende miljøeffekter.

Trafikemissioner	<p>Trafikkens emissioner er udregnet med udgangspunkt i COPERT III-modellen og dækker CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, partikler (PM10), VOC og SO<sub>2</sub>.</p>
	<p>Trafikemissionsberegningerne viser generelt meget små udsving i de beregnede forureningskomponenter.</p>
	<p>I letbanealternativet udledes lidt mere CO<sub>2</sub> samlet set (1.400 t svarende til 0,06 % af den samlede udledning fra transport i hovedstadsområdet i forhold til Basis). Det er dog overvejende sandsynligt, at el-produktionen frem til 2068 vil ændres mod produktion af færre emissioner, hvilket der ikke er taget højde for i beregningerne, men på sigt vil medvirke til at nedsætte klimapåvirkningen på letbane-alternativet. De øvrige forureningskomponenter ligger på samme niveau eller lidt mere. Dette dækker dog over små fald i luftforureningen langs Ring 3, og mindre stigninger i de landområder, hvor elektriciteten produceres.</p>
	<p>BRT-løsningen klarer sig marginalt bedre i forhold til luftmiljø, dog således at hele forureningen sker i Ring 3-korrioren, modsat letbanen, hvor emissionerne fra el-produktion sker uden for tæt bebyggelse.</p>
Støj	<p>Vejtrafikstøj er beregnet som antallet af støjbelastede boliger langs vejstrækningerne på et influensvejnet bestående af veje i det tidligere Københavns Amt. Vejtrafikstøj beregnes ifølge den fællesnordiske beregningsmetode offentliggjort som "Beregningsmodel for vejtrafikstøj - Revideret 1996, Vejdirektoratet, 1998".</p>
	<p>Udtrykt ved det samlede støjbelastningstal, SBT, er der for letbanealternativet tale om et fald på 215 SBT-enheder i letbanealternativet mod 30 for BRT. Dette svarer til fald på henholdsvis 2 % og 0,3 % i influensområdet i forhold til Basis.</p>
	<p>Faldet skyldes primært, at støjbelastningen generelt er faldende, således at en del boliger flytter fra en højere til en lavere støjkategori. På den anden side vil der være vejstrækninger, hvor vognbanerne (på grund af at letbanen placeres i midten af vejarealet) kan komme lidt tættere på bebyggelserne. Alt i alt regnes støjændringerne derfor som neutrale.</p>

## 7 Anlægs- og driftsøkonomi

### 7.1 Anlæggene

Anlæg som letbaner og BRT-løsninger vil i anlægsfasen blive udført som et stort vejprojekt og trafikken skal fortsat kunne afvikles med mindst mulige gener.

Der vil ske en etapeopdeling af projektet, hvor der skal tages hensyn til trafikens afvikling i anlægsperioden. Derfor inddrages det nye vejudlæg fra starten, så trafikken kan "flytte rundt", efterhånden som dele af anlægs-etableringen sker, herunder også flytningen af ledninger ud i rabatterne.

Det kan overvejes nærmere, om flere delstrækninger kan etableres samtidig - eventuelt af forskellige entreprenører.

### 7.2 Anlægsudgifter

I Tabel 7.1 er vist et skøn over anlægspriser (primo 2010-prisniveau) for letbane og BRT fordelt på forskellige delelementer. For en mere detaljeret gennemgang af prisforudsætninger og erfaringsgrundlag henvises til Bilag 6.

Det skal bemærkes, at vogne og depot er indregnet i driftsbudgettet som operatørleverance.

Overordnet viser Tabel 7.1, at et letbanesystem kan etableres for 3,75 mia. kr. inklusiv korrektionsreserve. En BRT-løsning koster tilsvarende 2,35 mia. kr. og er dermed ca. 1,4 mia. kr. billigere at etablere end letbanen.

Dette dækker over:

- udgifter til de enkelte hovedposter på henholdsvis 2,04 og 1,29 mia. kr.
- et 25 % tillæg til ovenstående for arbejdspladsetablering, forundersøgelser, projektering, tilsyn samt bygherreorganisation på henholdsvis 0,51 og 0,32 mia. kr.
- korrektionsreserve på henholdsvis 1,2 og 0,74 mia. kr., hvilket dækker over et 30 % tillæg til ledningsomlægninger (mere detaljeret undersøgelse end normalt, f.eks. gennem indhentede oplysninger hos ledningsejerne og anvendte

enhedspriser fra København-Ringsted jernbane, VVM-undersøgelsen) og et 50 % tillæg til alle øvrige poster.

Ses på fordelingen af omkostninger på hovedposter ses det, at baneanlæg for letbanen udgør den største del med ca. 40 % af den samlede udgift. Vejanlæg dækker ca. 31 % af udgifterne, mens arealerhvervelse og konstruktioner udgør henholdsvis 9 % og 6 %. Den andel af ledningsomlægninger, som projektet skal bære, udgør ca. 14 %.

I den tilsvarende fordeling for BRT-løsningen er vejanlæg med ca. 48 % af udgifterne den klart største post. Denne udgiftspost er næsten ligeså stor som i letbanealternativet, da tracéen med ganske få undtagelser er den samme, og behovet for vejudvidelser derfor også er det.

Blandt de øvrige poster for BRT dækker ledningsomlægninger 22 %, mens anlægget af selve BRT-anlægget udgør 17 %. Konstruktioner dækker 8 %, mens prisen på arealerhvervelse kun udgør 4 %.

Det skal bemærkes, at posten ledningsomlægninger kun udgør 25 % af den samlede udgift til ledningsomlægninger (1,16 mia. kr.). Den resterende del af udgiften forventes ledningsejerne at afholde i henhold til gæsteprincippet. Dette emne af udbybet i afsnit 9.1.

Tabel 7.1 *Anlægsudgifter for letbane og BRT på delelementer. Opgjort i mio. kr. i primo 2010-prisniveau, ekskl. moms.*

	Letbane	BRT
Arealerhvervelse	177	50
Vejanlæg	641	620
Bane-/busanlæg	808	226
Konstruktioner	123	106
Ledningsomlægninger*	290	290
I alt	2.038	1.292
I alt inkl. 25 % tillæg for arbejdsplads, forundersøgelser, projektering og tilsyn samt bygherreorganisation	2.548	1.615
<b>I alt inkl. 50 % korrektionsreserve**</b>	<b>3.749</b>	<b>2.350</b>

\*) Udgør 25 % af de samlede omlægning (1.160 mio. kr.). Resten falder under gæsteprincippet.

\*\* ) Korrektionsreserven for ledningsomlægninger er fastsat til 30 %, da denne post er undersøgt mere detaljeret end et normalt fase 1-projekt. Hvis der her også var anvendt 50 % korrektionsreserve, ville anlægsudgiften for både letbane og BRT være øget med 73 mio. kr.

Følgende er i øvrigt værd at bemærke i forhold til Tabel 7.1:

- Udgifterne til vejanlæg og konstruktioner er næsten ens i de to løsninger. Det skyldes, at tracéerne for de to løsninger langt overvejende er ens, og derfor kræver de samme vejudvidelser.
- Baneanlægget i letbaneløsningen koster 580 mio. kr. mere end busanlægget i BRT-løsningen, på grund af køreledninger, skinner mv.

- Arealerhvervelse i letbaneløsningen koster ca. 130 mio. kr. mere end i BRT-løsningen. Det skyldes, at der i BRT-løsningen køres i blandet trafik i stedet for at ekspropriere seks steder.
- Øvrig forskel skyldes 25 % tillæg for projektering mv. og tillægget på det samlede anlægsoverslag på 50 % i henhold til "Ny anlægsbudgettering".

Udgifterne til letbane inkl. korrektionsreserve svarer til 134 mio. kr./km, hvilket svarer godt til lignende løsninger i Europa. Tilsvarende er udgiften til BRT 84 mio. kr./km, hvilket ligger i den dyre ende af spektret sammenlignet med andre europæiske systemer. Dette skyldes primært udgifterne til vejanlæg og ledningsomlægning, som er relativt høje, bl.a. fordi Ring 3 ligger i byområde, og fordi det er valgt overvejende at køre i egen tracé uden at tage kapacitet fra biltrafikken. I udlandet er det ikke altid, at ledninger flyttes i BRT-systemer.

En forudsætning for BRT-løsningen har været, at den skulle være en forløber for en letbane. Hvis dette ikke var forudsat, kunne tracéen være lidt smallere (og hermed lidt billigere), ligesom nogle af ledningsflytningerne kunne undgås.

### 7.3 Drifts- og vedligeholdelsesudgifter

For at estimere drifts- og vedligeholdelsesudgifterne er der anvendt samme udgifter som i 2008-rapporten, men opregnet til prisniveau 1. jan. 2010. Det var forventet, at nye vurderinger forelå i Århus letbaneprojektet (udarbejdes af A-2 for Midttrafik). Da disse ikke foreligger før medio maj 2010, blev der i stedet for taget kontakt til Sverige. Herfra er modtaget de samlede udgifter for alle sporvogne og letbaner i Sverige sammenholdt med de kørte vognkm (= togsæt-km).

*Tabel 7.2 Drift og vedligehold inkl. forrentning og afskrivning af vogne og depot, Lundtofte-Ishøj, i primo 2010-prisniveau.*

Mio. kr./år	Letbane	BRT
Lønudgifter til vogne og øvrig drift	59,4	-
Udgifter til værksted og depot	39,0	-
Udgifter til strøm, vedligehold, spor og signaler	30,3	-
Samlede udgifter til BRT-kørslen	-	82,7
Dubleringer	-	4,1
Vedligehold stationer	3,6	3,6
Vedligehold BRT-vognbaner	-	6,8
I alt	132,3	97,2
Forrentning/afskrivning af vogne <sup>1)</sup>	35,7	-
Forrentning/afskrivning af depot <sup>2)</sup>	17,5	-
Samlet drift og vedligehold i alt	185,5	97,2

1) 30 års levetid/5 % forrentning.

2) 50 års levetid/5 % forrentning.

Tabel 7.2 viser de samlede drifts- og vedligeholdelsesudgifter inkl. forrentning og afskrivning af vogne/togsæt samt depot/værksted. Sidstnævnte udgifter indgår som driftsudgifter for at sammenligne med BRT, fordi der inden for bustra-

fik er tradition for, at den samlede driftsudgift indeholder operatørens vogne og værksted/depot. I bustimepriser indgår således forrentning og afskrivning af busserne og depot/værksted.

Forudsætninger for beregningerne er vist i Bilag 2. Her skal bl.a. nævnes:

- Kraftige lønafhængige poster er fra 2008-rapporten øget med 2,9 % (industriarbejderes lønstigning fra 3. kvartal 2008 til 4. kvartal 2009), mens materiel/depot er steget med 1,2 % i samme periode (nettoprisindeks).
- Letbanevognene ligger i den øvre ende af de indhentede priser hos leverandører for standard letbanevogne.

Drift og vedligehold (ekskl. forrentning og afskrivning af vogne) for letbanen er på 38,35 kr./vognkm eller 1.410 kr./køreplanstime.

Hertil kan nævnes, at den gennemsnitlige pris pr. vognkm for letbaner/sporvogne i svenske byer (Stockholm, Gøteborg og Norrkøping) i 2008 er 39,27 DKK (kurs 0,75), dvs. stort set samme udgift som ovenfor.

Inklusive forrentning og afskrivning af vogne og depot fås en samlet udgift på 53,75 kr./vognkm og 2.052 kr./køreplanstime.

## 7.4 Nettodriftsudgifter i hovedstadsområdet

For at vurdere letbanens og BRT's betydning for den samlede drift i hovedstadsområdet er det vurderet, hvilken effekt de to systemer har på busdriften (se afsnit 5.2) og på billetindtægterne på det øvrige kollektive transportsystem.

I Tabel 7.3 er ud fra den gældende indtægtsmodel vist dels indtægterne på letbanen og BRT og dels ændringerne i indtægterne på busser, tog og Metro.

Tabel 7.3 Merindtægter i alt som følge af letbane/BRT gældende for åbningsåret 2018 i primo 2010-prisniveau.

Mio. kr./år	Med byvækst		Uden byvækst	
	Letbane	BRT	Letbane	BRT
Indtægter letbane/BRT	172	149	151	140
Færre indtægter Movias busser	-87	-88	-92	-90
Færre indtægter Metro	-12	-7	-5	-4
Flere indtægter S-tog/Re-tog	13	8	12	8
Flere indtægter i hovedstadsområdet	86	62	66	54

Tabellen viser, at letbanen skaber flest merindtægter i hovedstadsområdet, 66-86 mio. kr. (med og uden byvækst i 2018) mod BRT-løsningens 54-62 mio. kr.

I Tabel 7.4 er det samlede driftsresultat - dels for letbanen/BRT og dels for et samlet nettodriftsresultat i hovedstadsregionen vist.



Tabel 7.4 Samlet driftsmæssig effekt i den kollektive trafik i primo 2010-prisniveau.

Mio. kr./år	Med byvækst		Uden byvækst	
	Letbane	BRT	Letbane	BRT
Drift/vedligehold	-132,3	-97,2	-132,3	-97,2
Forrentning/afskrivning vogne/depot	-53,2	-	-53,2	-
Indtægter letbane/BRT	+172,0	+149,0	+151,0	+140,0
<b>Resultat letbane/BRT</b>	<b>-13,5</b>	<b>+51,8</b>	<b>-34,5</b>	<b>+42,8</b>
Besparelse busser	+77,3	+71,0	+77,3	+71,0
Mistede indtægter Movias busser	-87,0	-88,0	-92,0	-90,0
Flere indtægter S-tog/Re-tog	+13,0	+8,0	+12,0	+8,0
Færre indtægter Metro	-12,0	-7,0	-5,0	-4,0
<b>Nettodriftsresultat i hovedstadsområdet</b>	<b>-22,8</b>	<b>+36,8</b>	<b>-42,2</b>	<b>+27,8</b>

Det skal her nævnes, at rejserne på letbanen/BRT er sat i indtægtsværdi som rejserne med en bus. Denne forudsætning er gjort (ligesom i alle tidligere undersøgelser), fordi gennemsnitsrejselængden af en letbane-/BRT-rejse i zoner svarer til bussernes gennemsnitsrejselængde.

Tabel 7.4 viser følgende:

- Letbanen har et negativt driftsresultat, fordi der i driftsregnskabet også er indregnet forrentning og afskrivning af letbanemateriellet og værksted/depot. I scenariet med byvækst vil underskuddet være ca. 14 mio. kr./år, svarende til ca. 0,70 kr. pr. passager.

Ligesom det er besluttet at lægge 1 kr. på billetprisen som kvalitetstillæg for en påstigning på Metroen fra 2018, kan dette også lade sig gøre på letbanen. Det vil i givet fald betyde en ekstra indtægt på letbanen på ca. 19 mio. kr./år. Herved vil driftsbudgettet for letbanen balancere (driftsoverskud på 5 mio. kr./år).

- BRT har et positivt driftsresultat på ca. 53 mio. kr. (byvækst-scenariet).
- Den samlede effekt på hovedstadsområdets nettodriftsresultat er for letbanen et merunderskud på 23 mio. kr./år (byvækst-scenariet), mens BRT giver en forbedring af den kollektive trafiks resultat på 37 mio. kr./år.
- Movia's busser mister med letbanen lidt flere indtægter, end der kan spares på bustrafikken, mens S-tog og Re-tog får flere passagerer og dermed flere indtægter. Metroen mister indtægter (fordi der, i stedet for at køre f.eks. med S-tog + Metro, køres med letbane + bus til målpunktet). Det overordnede billede for BRT ser lige sådan ud, dog med lidt mindre indtægstab på Metro og lidt mindre stigning for S-tog/Re-tog.

## 7.5 Glostrup-alternativ

I tidligere undersøgelser har det været overvejet at stoppe tracéen i Glostrup frem for at køre helt til Ishøj. Denne mulighed kunne man også forestille sig i forhold til letbane/BRT, eventuelt som en første etape.

På baggrund af beregningerne af anlægsudgifter Lundtofte-Ishøj er der foretaget et skøn på prisen for en løsning Lundtofte-Glostrup. Disse beregninger viser, at en letbane mellem Lundtofte og Glostrup skønsmæssigt vil koste 2,76 mia. kr. inkl. korrektionsreserve. Tilsvarende pris for BRT er 1,71 mia. kr.

Der er ikke foretaget trafikmodelkørsel for denne alternative strækning, hvilket betyder, at de trafikale konsekvenser (herunder passagertal) er usikre. På baggrund af 2008-undersøgelsen, som bl.a. sammenlignede de to løsninger, kan det dog groft skønnes, at letbane/BRT vil få ca. 22 % færre påstigere, hvis den afkortes i Glostrup i forhold til Ishøj-løsningen.

Det skal pointeres, at Letbanesamarbejdet Ring 3 arbejder med alle tracéer Lundtofte-Glostrup-Ishøj/Brøndby Strand-Avedøre Holme, jf. 2008-undersøgelsen.

## 8 Samfundsøkonomi

I Bilag 8 er en mere detaljeret gennemgang af samfundsøkonomien vist.

Det skal her pointeres, at en samfundsøkonomisk kalkule er uafhængig af den finansieringsform, der senere vælges for projektet. Alle udgifter (anlægs- og driftsudgifter) og indtægter indgår i de år, de vurderes at skulle anvendes eller indtjenes.

Resultaterne i dette kapitel vises alene for letbane og BRT uden byvækst, for at kunne sammenligne de reelle samfundsøkonomiske effekter af systemvalget.

I Bilag 8 er samfundsøkonomien med byvækst alligevel gennemregnet og de viser ikke væsentlige forskelle fra de her - uden byvækst - viste scenarier. Det skal fremhæves, at beregningerne i Bilag 8 for byvækstscenarierne ikke afspejler en korrekt samfundsøkonomisk beregning, dels fordi byvæksten burde være reduceret andre steder i hovedstadsområdet og dels fordi, der ikke er medtaget vejanlæg i de nye byområder. Derfor vil der beregningsmæssigt være større trængsel for biltrafikken i hele hovedstadsområdet end der reelt vil være.

### 8.1 Metode og forudsætninger

Hovedformålet med at udarbejde en samfundsøkonomisk analyse er at opgøre alle fordele og ulemper ved et projekt i kroner og øre, så de bliver mere sammenlignelige og på den måde forbedre beslutningsgrundlaget for projektet.

Den samfundsøkonomiske analyse af letbanen følger de retningslinjer, der er udstukket i Transportministeriets manual fra 2003 og implementeret i beregningsmodellen TERESA, som er Transportministeriets officielle beregningsmodel til samfundsøkonomisk analyser, samt Finansministeriets publikation fra 1999. Dette gøres for at give analysen validitet og for at skabe sammenlignelighed med andre tilsvarende projekter.

Analysen er baseret på nøgletal fra Transportministeriets Transportøkonomiske Enhedspriser fra august 2009.

Den samfundsøkonomiske analyse er baseret på en prognose for den fremtidige trafik og dermed vurderingen af de trafikale effekter af at etablere hhv. letbanen og BRT, jf. kapitel 6.

For hver strækning er gevinster og tab (for eksempel rejsetidsbesparelser) opgjort ved at sammenligne trafiksituationen uden letbanen eller BRT (basissituationen) med den givne situation med en letbane eller BRT.

Trafikvæksten efter 2018 er i såvel basissituation som letbanestrækningerne antaget til 1,85 % om året for den kollektive trafik og 1,0 % årligt efter for bilerne, hvilket svarer til forudsætningerne i 2003-undersøgelsen.

Her giver Transportministeriets nøgletalskatalog ikke anvisninger, fordi stigningerne varierer fra projekt til projekt. Derfor er der også i afsnit 8.3 lavet følsomhedsvurderinger af forudsætningerne.

De centrale metodemæssige principper er kort beskrevet i Tabel 8.1.

Tabel 8.1 Grundlæggende metodemæssige principper.

Parameter	Antagelse/Beskrivelse/Kilde
Grundlæggende metode	Markedsprismetode baseret på velfærdsøkonomisk metodegrundlag (jf. ovennævnte retningslinjer)
Tidshorizont	50 år (indregnet scrapværdi)
Kalkulationsrente	5 %
Skatteforvridningsfaktor	20 %
Nettoafgiftsfaktor (NAF)	17 %
Trafikvækst	Kollektiv trafik: 1,85 % årligt efter 2018 Vejtrafik: 1,00 % årligt efter 2018
Real vækst i tidsværdi	Enhedsprisen på tid fremskrives med forventet vækst i BNP.
Prisniveau	Alle priser er angivet i faste 2010-priser
Fremskrivning af priser	Forbrugerprisindekset
Resultatår	Alle nettonutidsværdier er angivet for 2010

#### Værdisatte effekter

I den samfundsøkonomiske analyse forsøger man at inkludere alle de væsentlige effekter af at etablere letbanen. Tabel 8.2 viser, hvilke effekter der indgår i denne analyse.

Tabel 8.2 Værdisatte effekter.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlægsudgifter inkl. ledningsejernes bidrag</li> <li>- Drifts- og vedligeholdelsesudgifter</li> <li>- Billetindtægter</li> <li>- Tidsgevinster/-tab</li> <li>- Kørselsomkostninger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Luftforurening/klimapåvirkning</li> <li>- Vejslid</li> <li>- Skatteforvridningstab</li> <li>- Afgiftskorrekationer</li> </ul>
--	--

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-medtagne effekter, usikkerhed og fordelingsmæssige hensyn.

Det skal bemærkes, at mens projektets anlægsbudget (ankerbudgettet) kun indeholder 25 % af ledningsflytningerne (se afsnit 7.2), indeholder anlægsbudgettet til brug for samfundsøkonomi det samlede beløb til ledningsflytninger, dvs. også ledningsejernes del.

## Ikke-medtagne effekter

Effekter, der ikke er medtaget i den her gennemførte samfundsøkonomiske analyse, er vist i Tabel 8.3. Disse er ikke medtaget da de vil involvere for stor usikkerhed i forhold til den effekt de har. Dette er almindeligt i samfundsøkonomiske analyser.

Tabel 8.3 Ikke-medtagne effekter.

– Generel påvirkning af det oplevede bymiljø, æstetik	– Støj
– Arbejdsudbudseffekter	– Trafikulykker
– Barriereeffekt	– Gener i anlægsperioden
	– Ændret trængselsniveau i bus og tog

Vi vurderer, at de fleste af de udeladte 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 på en stærkt trafikeret vej.

## 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.

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 vigtige variable påvirker det samlede resultat. Følsomhedsanalysen fremgår af afsnit 8.3.

## 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.

## 8.2 Resultater

Resultatet af den samfundsøkonomiske analyse er summeret i Tabel 8.4. Det anbefalede krav vil normalt være en positiv nettonutidsværdi (NNV) ved kalkulationsrenten på 5 % og en intern rente på mindst 5 %. Det ses, at BRT-løsningen opfylder dette med en NNV på 528 mio. kr. regnet over 50 år og en intern rente på 5,7 %. Derimod har letbanen en negativ NNV på ca. -2,6 mia. kr., regnet over 50 år og en intern rente på 2,8 %.

Den største forskel på letbanen og BRT er, at anlægget af letbanen koster ca. 60 % mere end BRT, og at driften på letbanen er betydeligt dyrere end på BRT. Der er ikke større forskel på passagerernes tidsgevinster. For både BRT og letbanen gælder, at de eksisterende trafikanter i bil, varebil og lastbil vil opleve en

gene i form af længere rejsetid. Genen udgør for letbanen ca. 1,4 mia. kr. og for BRT ca. 1,1 mia. kr. regnet som NNV over 50 år. Årsagen til, at genen er størst for letbanen, er de større vognlængde. Både letbanen og BRT favoriseres i kryds i forhold til den øvrige trafik ved at andre trafikanter holdes tilbage. Den større vognlængde for letbanen betyder, at overgangstiden i krydsene er længere og genen dermed større.

Eksterne omkostninger er stort set negligeable. Den lokale luftforurening i letbaneløsningen er svagt mindre og effekterne på klimaet generelt er også begrænsede.

*Tabel 8.4 Resultater af den samfundsøkonomiske analyse for letbanen og BRT uden byvækst (med byvækst fremgår af Bilag 8) (mio. kr., nettonutidsværdi i 2010, primo 2010-prisniveau).*

	Letbane	BRT
<b>Anlægsomkostninger:</b>		
Anlægsomkostninger inkl. alle ledningsomlægninger	-4.745	-3.290
Sparede fremtidige ledningsudgifter	867	824
Restværdi af anlægget	291	195
<b>Anlægsomkostninger, i alt</b>	<b>-3.587</b>	<b>-2.271</b>
<b>Drift og vedligehold:</b>		
Driftsomkostninger, vej (på grund af mindre trafik)	4	2
Sparede driftsudgifter, bus	1.596	1.465
Driftsudgifter, letbane/BRT	-3.241	-1.867
Billetindtægter, kollektiv trafik	1.048	857
<b>Drift og vedligehold, i alt</b>	<b>-593</b>	<b>458</b>
<b>Brugergevinster:</b>		
Tidsgevinster, vej	-1.373	-1.076
Tidsgevinster, kollektiv trafik	4.361	4.250
Kørselsomkostninger, vej	-109	-98
Billetudgifter, kollektiv trafik	35	33
<b>Brugergevinster, i alt</b>	<b>2.914</b>	<b>3.110</b>
<b>Eksterne omkostninger:</b>		
Luftforurening	2	-3
Klima	3	3
<b>Eksterne omkostninger, i alt</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Øvrige konsekvenser:</b>		
Afgiftskonsekvenser	-364	-258
Skatteforvridningstab	-955	-511
<b>Øvrige konsekvenser, i alt</b>	<b>-1.319</b>	<b>-769</b>
I alt nettonutidsværdi (NNV)	-2.581	528
Intern rente	2,8 %	5,7 %
Nettogeinst pr. offentlig omkostningskrone	-0,48	0,18

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

Effekten på trafikulykker indgår ikke, 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.

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

Endelig er der øvrige konsekvenser, der primært er afgiftskonsekvenser og skatteforvriddningstab, som er det tab, der skal tillægges projekter (20 % af det offentlige samlede nettotab). Dette belaster derfor letbanen med et større beløb end BRT på grund af anlægsstørrelserne.

### 8.3 Følsomhedsanalyser

Da der er væsentlige usikkerheder forbundet med den samfundsøkonomiske analyse, er der gennemført følsomhedsanalyser på de centrale parametre:

- **Lavere anlægsoverslag** (20 % lavere) for letbane- og BRT-anlæg, inkl. ledningsejernes bidrag.
- **Lavere og højere driftsomkostninger** (+/-20 %) for letbanen og busserne.
- **Komfortjusterede rejsetider**<sup>9</sup>. Rejsetiderne justeres, så 45 minutter i bus svarer til 60 min. i tog og 54 minutter i Metro og letbane.
- **Højere og lavere ledningsudgifter** i Basis (dvs. hvor meget alligevel skulle udskiftes) på 20 % flere/færre udgifter i forhold til det valgte estimat.
- **Lavere trafikvækst** i kollektiv trafik, nemlig på 1 % (i stedet for 1,8 %), ligesom biltrafikken.

Tabel 8.5 viser resultatet af følsomhedsanalysen.

Tabel 8.5 Resultat af følsomhedsanalysen målt i intern rente.

	Letbane uden byvækst	BRT uden byvækst
Basisantagelse	2,8 %	5,7 %
Lavt anlægsoverslag	3,3 %	6,6 %
Lave driftsomkostninger	3,1 %	5,8 %
Høje driftsomkostninger	2,4 %	5,5 %
Komfortjusterede rejsetider	3,6 %	-
Høje ledningsudgifter i Basis	3,0 %	6,3 %
Lave ledningsudgifter i Basis	2,6 %	5,2 %
Ens trafikvækst for kollektiv trafik og bil	1,6 %	4,6 %

Følsomhedsanalyserne viser, at resultaterne af den samfundsøkonomiske analyse er forholdsvis robuste overfor ændringer i de centrale inputparametre. Dog kan det fremhæves, at hvis man antager, at der er en større komfort i en letbane end i en bus, så stiger den interne rente i letbanen til 3,6 %.

BRT er på alle ændrede forudsætninger samfundsøkonomisk rentabel, undtagen hvis den kollektive trafikvækst svarer til biltrafikens vækst.

<sup>9</sup> **Komfortjusterede rejsetider** = skinnebåren trafik opfattes ofte som behageligere end bustrafik - og den gevinst er i følsomhedsberegningerne blevet værdisat. Denne effekt blev i tidsstudieanalyse 2004 (DTF for Transportministeriet) ikke fundet statistisk signifikant.

## 9 Anlægsfinansiering

I forhold til finansiering er der belyst tre finansieringskilder uden for selve anlægsprojektet:

- Gæsteprincippet i forbindelse med ledningsomlægninger
- Stigende afgifter som følge af værdistigninger i stationsnære områder
- Privat medfinansiering.

Det er undersøgt, i hvilken grad disse emner vil kunne indgå som direkte medfinansiering af anlægsudgiften.

### 9.1 Finansiering af ledningsomlægninger

COWI har på baggrund af en overordnet kortlægning af ledningstyper og -længder i den planlagte tracé gennemført en indledende vurdering af omkostningsfordelingen til ledningsflytninger mellem anlægsmyndigheden og ledningsejere. For nærmere vurdering se Bilag 7.

I dette afsnit vurderes således den overordnede forventede omkostningsfordeling, og der redegøres for de usikkerheder, der på nuværende tidspunkt bør tages i betragtning ved omkostningsskønnet.

Kortlægningen af behovet for ledningsomlægninger er sket gennem en relativt detaljeret gennemgang af strækningerne ud fra tilgængelige data, og der er på den baggrund gennemført en kumuleret sammentælling af de registrerede ledninger. Der er tillige sendt forespørgsel til alle væsentlige ledningsejere for at få afklaret aftalegrundlagene for de forskellige ledningers tilstedeværelse i vejen. Denne del af analyserne har der kun været ganske få tilbagemeldinger på, og der er således ikke et klart overblik over aftalesituationen.

#### 9.1.1 Lovgivningsmæssig baggrund

Spørgsmålet om fordeling af omkostninger i forbindelse med regulering/omlægning af veje afhænger af, om der foreligger en servitut eller en aftale, hvor ledningsejer har betalt for retten til at ligge i området. Findes sådanne aftaler ikke, hviler ledningsplaceringen på "gæsteprincippet". I forhold til etablering af letbane/BRT kan to udgaver af gæsteprincippet være i spil:



- Gæsteprincippet i henhold til Lov om offentlige veje § 106, stk. 1.
- Det generelle gæsteprincip.

Lov om offentlige veje

Ligger ledningerne i veje og er der ikke indgået særskilt aftale, skal ledningsejer i henhold til Lov om offentlige veje betale ledningsomlægninger, der er nødvendige som følge af ændringer af vejen, så længe ændringerne hovedsageligt har "vejformål". I praksis fortolkes begrebet "vejformål" bredt, således at det ikke kun omfatter indgreb, der ændrer vejens dimension eller forløb, men også andre foranstaltninger der tjener et vejteknisk eller færdselsmæssigt formål. Dermed vil letbane/BRT muligvis falde under denne definition.

Det generelle gæsteprincip

Højesteret har samtidig i en nylig afgørelse slået fast, at ledninger, som ligger i et areal, uden ledningsejer har betalt for rådigheden, falder under et generelt gæsteprincip, hvor ledningsejer skal betale omlægninger, uanset hvilket formål de måtte have.

Det kan på denne baggrund antages, at der gælder et generelt gæsteprincip, som udelukkende er betinget af, hvorvidt ledningsejer har betalt for tilstedeværelsen af ledningen i det pågældende areal.

### 9.1.2 Fordeling og usikkerheder

På baggrund af Højesteretsdommene er det COWIs vurdering, at ledninger i Ring 3 flyttes på ledningsejernes regning, hvor der ikke foreligger konkrete aftaler. Da der er væsentlige usikkerheder i forbindelse med aftalegrundlag mv., skønnes omkostningerne til ledningsflytninger groft og forsigtigt at fordele sig, så 75 % betales af ledningsejerne, mens 25 % afholdes af anlægsmyndigheden.

Der er i denne indledende fase af projektudviklingen ganske betragtelige usikkerheder forbundet med en sådan vurdering, hvoraf de væsentligste er:

- Manglende overblik over aftalegrundlag med de forskellige ledningsejere.
- Højesterets praksis på området er relativt ny, og det må forventes, at ledningsejere vil forsøge at få denne praksis omgjort.
- Der kan være ledninger, hvis flytning er så bekostelig, at det vil være rimeligt, at letbane-traceet omlægges/forlægges - dette vil typisk gælde 400 kV kabler (proportionalitets-princippet).

Disse er imødegået ved at skønne forsigtigt på udgiftsfordelingen, men det er væsentligt at holde sig disse usikkerheder for øje.

## 9.2 Stigende afgifter i stationsnære områder

Etablering af højklasset kollektiv trafik i Ring 3 vil i sig selv medføre, at området bliver mere attraktivt for bolig og erhverv. I letbaneløsningen vil områderne omkring stationerne samtidig få status som stationsnære, hvilket medfører, at der kan bygges tættere. Disse to faktorer vil tilsammen betyde anseelige værdi-

stigninger i områderne omkring stationerne med stigninger i beskatningsgrundlag til følge.

Bilag 9 indeholder et baggrundsnotat med en vurdering af disse værdistigninger og stigninger i skatter og afgifter. I denne analyse regnes med tre hovedelementer:

- Stigning i grundskyld og dækningsafgift for nuværende boliger og virksomheder.
- Øget grundskyld og dækningsafgifter som følge af øget bebyggelse på grund af stationsnærhedsprincippet.
- Samlet værdistigning af stationsnære boliger/arbejdspladser som følge af øget rummelighed.

### 9.2.1 Begreber og forudsætninger

Grundskyld er en afgift, der betales af selve grundværdien og betales for både bolig og erhverv. Grundskylden udgør en årlig afgift, der i kommunerne langs Ring 3 varierer mellem 1,6 % og 3,4 % af grundværdien.

Dækningsafgift betales til kommunen som en andel af værdien af bygningsmassen for erhvervsbyggeri. I kommunerne langs Ring 3-korridoren betales 1 % af bygningsmassens værdi (den maksimale tilladte sats).

Det skal her bemærkes, at de øgede indtægter, kommunerne vil opnå, delvist reduceres af de udgifter, kommunerne afholder til servicering af boliger og arbejdspladser. Dette er der ikke taget hensyn til i de følgende beregninger.

Endvidere indgår de øgede indtægter fra ejendomsskatter også i udligningsordning med andre kommuner. Nærmere forudsætninger og beregninger af denne udligning kan findes i Bilag 9.

Potentialet for øget byvækst i de stationsnære områder er kortlagt i samarbejde med de enkelte kommuner, jf. afsnit 3.1. 40 % af byudviklingen forudsættes at have fundet sted allerede ved systemets åbning i 2018, mens de resterende 60 % er forudsat ligeligt udnyttet over 15 år, i perioden 2018-2033.

Den forventede værdistigning for bolig og erhverv i området er fastsat til 4,5 %. Dette tal er fastsat ud fra et empirisk studie af sammenhængen mellem stationsnærhed og boligpriser i København. Tallet gælder både letbane og BRT.

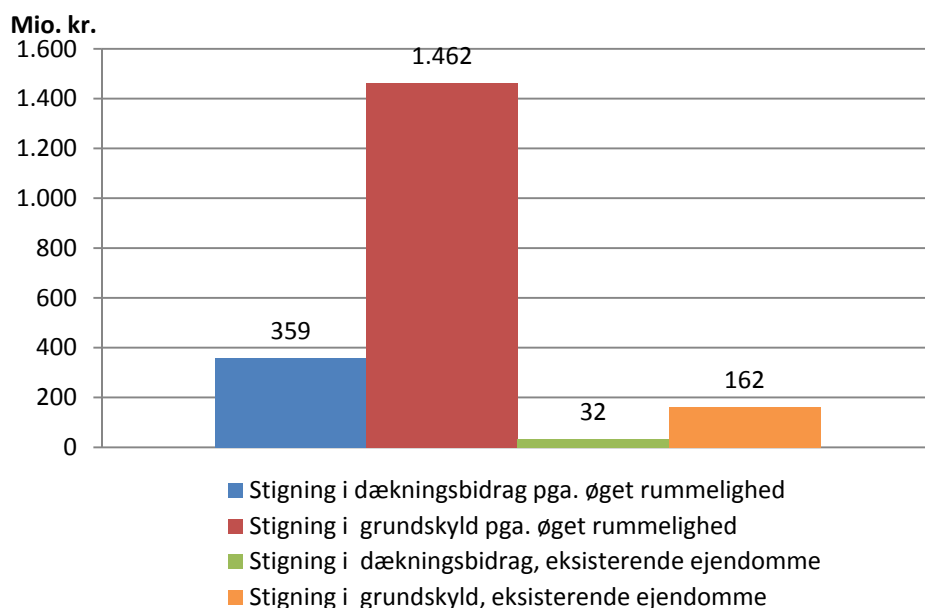
### 9.2.2 Resultater

Ejendomsskatter

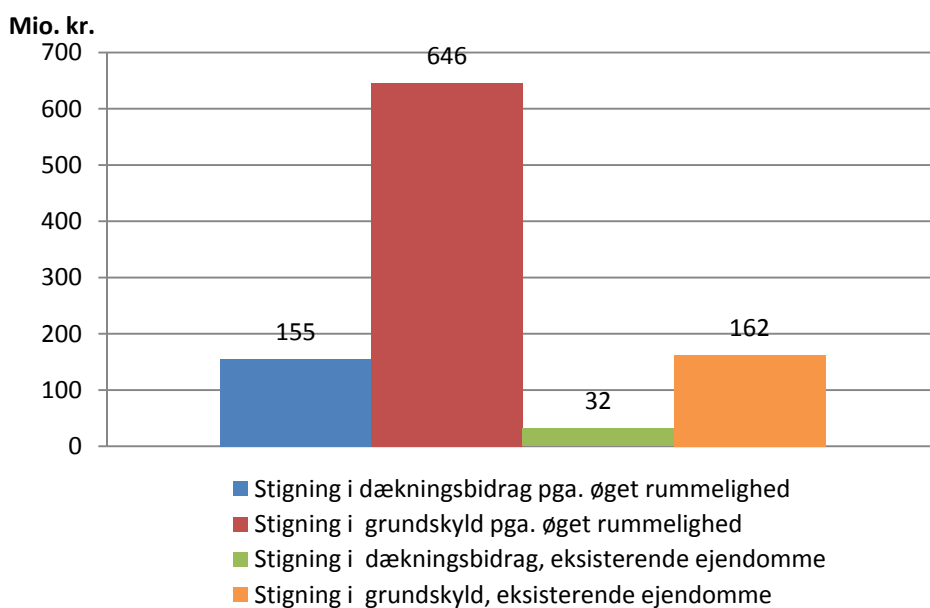
Figur 9.1 og Figur 9.2 viser de samlede indtægter fra grundskyld og dækningsbidrag. Tallene er opgjort som nettonutidsværdier i primo 2010-priser og dækker over alle indtægter i perioden 2018-2047.

Figurerne viser, at en letbaneløsning samlet set kan medføre øgede indtægter fra dækningsafgift og grundskyld på ca. 2,0 mia. kr., mens en BRT-løsning, grundet mindre byudvikling, vil give omkring det halve.

Som det fremgår stammer størstedelen af de øgede indtægter fra etableringen af nye boliger og erhvervsbygninger (øget rummelighed), mens en mindre del (ca. 200 mio. kr. for både letbane og BRT) stammer fra værdistigningerne i de eksisterende ejendomme. Det fremgår ligeledes, at lidt over 80 % af indtægterne stammer fra grundskyld, mens lidt under 20 % kommer fra dækningsafgifter.

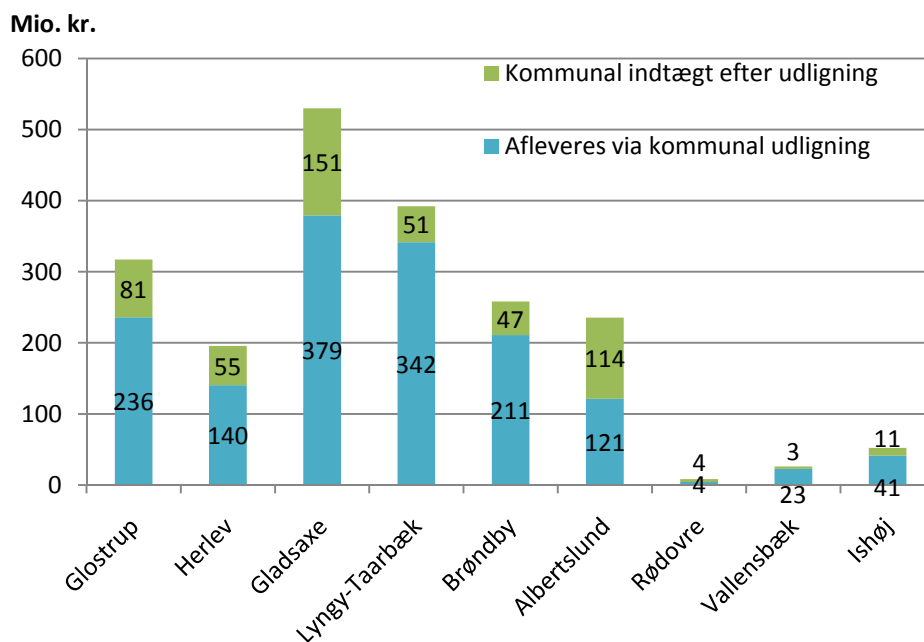


Figur 9.1 Stigning i kommunale ejendomsskatter før udligning, fordelt på skattetype beregnet over 30 år, NNV 2010, mio. kr., i primo 2010-priser for letbanen.

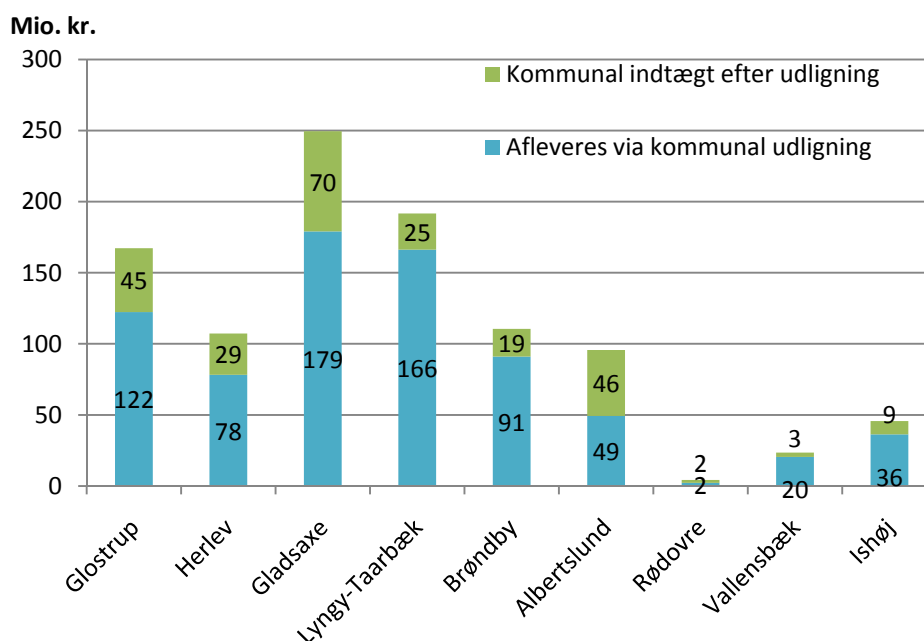


Figur 9.2 Stigning i kommunale ejendomsskatter før udligning, fordelt på skattetype beregnet over 30 år, NNV 2010, mio. kr., i primo 2010-priser for BRT.

**Kommunal udligning** De kommunale udligningsordninger betyder, at det kun er en begrænset del af de øgede skatteindtægter kommunerne beholder. Figur 9.3 og Figur 9.4 viser de øgede skatteindtægter fordelt på kommuner, og på hvor stor andel kommunen beholder (grøn), og hvor meget der afleveres i den kommunale udligning (blå).



Figur 9.3 *Letbanen: Stigning i ejendomsskatter fordelt på kommunale indtægter og udligning pr. kommune beregnet over 30 år, NNV 2010, mio. kr., i primo 2010-priser.*



Figur 9.4 *BRT: Stigning i ejendomsskatter fordelt på kommunale indtægter og udligning pr. kommune beregnet over 30 år, NNV 2010, mio. kr., i primo 2010-priser.*

Samlet set beholder kommunerne omkring 25 % af indtægterne, mens 75 % går til udligning. I letbanealternativet beholder kommunerne således ca. 520 mio. kr., mens det tilsvarende tal for BRT er ca. 250 mio. kr. Der er dog stor forskel på, hvor meget de enkelte kommuner selv beholder (fra ca. 12-13 % til 50 %).

#### Værdistigninger

Som sidste emne er værdistigninger i området (øget byggeretsværdi) som følge af letbane og BRT vurderet og opgjort som nettonutidsværdi. Denne værdi dækker over alle værdistigninger som følge af letbane/BRT i perioden 2018-2033 tilbagediskonteret til 2010, og er i primo 2010-priser.

Samlet set er det vurderet, at værditilvæksten i de pågældende stationsnære områder for boliger og erhverv beløber sig til ca. 5,3 mia. kr. i nettonutidsværdi for letbanen og ca. 2,3 mia. kr. i nettonutidsværdi for BRT. Værdistigningen tilfalder ejerne af arealerne. Der er derfor kun mulighed for, at det påvirker den kommunale økonomi, hvis enten grundene er ejet af kommunen (dette er kun tilfældet få steder), eller at de øvrige grundejere frivilligt bidrager økonomisk til letbanen. Muligheden for en medfinansiering af letbaneanlægget fra de private investorer er nærmere vurderet i følgende afsnit.

### 9.3 Privat medfinansiering og udbygningsaftaler

Planloven giver hjemmel til, at en statslig bygherre sammen med en kommune kan indgå aftaler med private grundejere, om at sidstnævnte eksempelvis betaler etableringen af pladser og arealer i tilknytning til store infrastrukturprojekter. Dette giver en mulighed for privat medfinansiering af eksempelvis standsningssteder for letbane/BRT, mens en egentlig medfinansiering af selve letbanen ikke kan forventes på dette grundlag.

Det er en forudsætning for en sådan aftale, at letbanens bygherre, kommunen og de private grundejere, der ejer arealer op til letbanens standsningssteder bliver enige om en aftale indenfor de specifikke muligheder Planloven definerer. Således kan en aftale indebære, at den private part bidrager finansielt til anlægget af en station, mod at få konkrete faktiske fordele i projektet (f.eks. påvirke stationsudformningen eller tilslutningsforhold). Aftalen er altid frivillig for den private grundejer.

Lovgivningen rummer således mulighed for, at myndigheden og den private grundejer kan "handle" om forskellige egenskaber ved stationen. Derimod er det ikke lovligt at lave en aftale, som medfører, at myndigheden "sælger" sin myndighedskompetence og dermed træffer afgørelser, som rummer en fordel for den private, som normalt aldrig ville kunne træffes i andre tilfælde. Samtidig må det bidrag, som den private aftalepart bidrager med, ikke have karakter af en beskatning. Der skal med andre ord være tale om gensidige fordele forbundet med aftalen.

Lovgrundlaget er således til stede, for at der kan indgås aftaler med private grundejere omkring medfinansiering mod en modydelse.

Det kan i det videre arbejde undersøges, hvor stor interessen er for sådanne aftaler blandt de private grundejere langs letbanetracéen. Der er indtil nu kun få aftaler vedrørende privates medfinansiering af kollektive trafik anlæg, og derfor er erfaringsgrundlaget begrænset. Overordnet vurderes potentialet for medfinansieringen dog især at kunne sættes i spil på og omkring letbanens standsningssteder (eksempelvis butiksarealer, cykelværksteder, ladestanderer til el-cykler o.lign.). Generelt vurderes privat medfinansiering at spille en lille rolle i forhold til det samlede anlægsbudget.