

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift

Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet

(Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University)

ISSN 1603-9696

www.trafikdage.dk/artikelarkiv



Før- og efteranalyser af letbanen i Ring 3

Svend Torp Jespersen, svtj@cowi.com

COWI A/S

Abstrakt

Letbanen i Ring 3 omkring København er et større infrastrukturprojekt, som har været genstand for debat. Et forhold, der har været debatteret, er effekterne af letbanen. I planlægningsprocessen har der været gennemført en række ex ante analyser af de forventede effekter af letbanen. Det har imidlertid ikke været fastlagt – indtil nu – præcist hvordan en ex post analyse skal gennemføres. Det er vigtigt at fastlægge det allerede nu, fordi der er usikkerhed om, hvorvidt trafikdata indsamles systematisk på det detaljerede geografiske niveau, der er nødvendigt for at kunne analysere de realiserede trafikale effekter. Der er en risiko for, at disse data vil derfor ikke kunne tilvejebringes, efter letbanen er opført, medmindre de indsamles nu.

I denne artikel beskrives en metode til før- og efteranalyser (ex post analyser) af letbanen og resultater af indsamling af data for situationen før etablering af letbanen. De indsamlede data omfatter data for trafik og by- og erhvervsudvikling for stationsnære områder, kommuner i letbanekorridoren og Hovedstadsregionen som helhed.

Indledning og forord

Denne artikel er baseret på viden indsamlet i et projekt, som Transport-, Bygnings- og Boligministeriet har igangsat med bistand fra COWI. Projektet omfatter en før- og efteranalyse af letbanen i Ring 3, der skal tilvejebringe erfaringer fra projektet, som kan benyttes i forbindelse med eventuelle fremtidige beslutninger om lignende projekter. Analysen fokuserer på tre analyseområder: 1) effekter for biltrafik, 2) effekter for kollektiv trafik samt 3) effekter for by- og erhvervsudvikling i Ring 3-korridoren. På nuværende tidspunkt er der udarbejdet en metodebeskrivelse, og der er indsamlet data for situationen før letbanen er opført.

Opgaven med at indsamle data til brug for føranalysen har været organiseret som et projekt med en styregruppe ledet af Transport-, Bygnings- og Boligministeriet og med repræsentanter fra Movia, Vejdirektoratet og DSB.

I det efterfølgende beskrives først den metode, der anvendes til før- og efteranalysen. Dernæst beskrives de indsamlede data. Til sidst konkluderes.

Metode

I dette kapitel beskrives først formålene med letbanen. Dernæst beskrives de indikatorer, der indgår i før- og efteranalysen i lyset af formålene med letbanen. Herefter beskrives metoden til effektvurderingen.

Letbanens formål

Det overordnede formål med letbanen er beskrevet i 'Principaftale om anlæg og drift af en letbane på Ring 3'¹ som *"..at styrke udviklingen i Hovedstadsregionen"*. Dette understregedes i det efterfølgende lovforslag²:

"En letbane vil kunne medvirke til at skabe vækst i Ringby-kommunerne og dermed i Hovedstadsregionen. De kommende stationer på letbanen vil således udgøre en katalysator i udviklingen af en række nye byområder i de involverede kommuner...Samtidig kan letbanen skabe grobund for fornyelsen af en række byrum med bedre og mere attraktive forhold...Letbanen vil desuden yde et væsentligt bidrag til at øge mobiliteten både for de lokale beboere, arbejdspladser og studiepladser .. (og) danner sammen med den effektive S-togsbetjening af fingrene og et omfattende lokalt busnet et sammenhængende kollektivt trafiknet til gavn for betydelige dele af Hovedstadsregionens befolkning."

Den politiske forventning til letbanen var primært at bidrage til ringbykommunernes og hovedstadsregionens vækst og udvikling med forbedrede byrum og øget mobilitet som delmål. Herudover fremgår det af bemærkninger til anlægsloven³, at det er væsentligt, at fremkommeligheden for den samlede hovedstad fastholdes på et højt niveau – dette selvom en vis reduktion af *"fremkommeligheden for biltrafikken især i de større vejkryds"* må imødeses efter etablering af letbanen.

Overordnede hensyn i valg af indikatorer

Med udgangspunkt i letbanens formål er der udvalgt en række indikatorer for opnåelse af formålene. I udvælgelsen er der lagt særlig vægt på følgende fire forhold

- Dataindsamlingen for situationen efter anlæg af letbanen skal kunne gennemføres på samme måde som for situationen før anlæg for at sikre datas reliabilitet.
- Indikatorerne skal være relevante i forhold til letbanens formål
- Data for før-situationen må ikke være påvirket af, at letbanens anlæg er besluttet, eller at anlægsarbejdet er påbegyndt.
- Data skal indsamles over en periode, der er tilstrækkelig lang til, at betydningen af vejrmæssige og sæsonmæssige variationer elimineres.

De fire forhold har forskellig betydning for de tre analyseområder kollektiv trafik, biltrafik og by- og erhvervsudvikling.

Kollektiv trafik

En af hovedmålsætningerne for letbaneprojektet er, at det skal medvirke til en samlet vækst i antallet af passagerer i den kollektive trafik i hovedstadsregionen.

De forventede effekter beregnet i 2013 viste, at Metroens passagertal bliver meget lidt påvirket af letbanen, mens en del passagerer overflyttes fra S-tog til Regionaltog, når regionaltogene kan stoppe ved Glostrup station. Letbanen skønnes også at medføre et fald på S-banens Ringbane og på Danshøj station.

Endelig må det forventes, at letbanen vil påvirke antallet af passagerer i busserne primært i kraft af, at letbanen skal afløse to store buslinjer (300S og 30E) og øvrige buslinjer omlægges, men også fordi passagererne i letbanens randområder vil være villige til at gå eller cykle længere for at komme frem til en letbanestation og dermed i mindre grad vil anvende buslinjerne i letbanens nærområde.

¹ Transportministeriet, Region H og letbanekommunerne, 20. juni 2013

² Betænkning til Forslag til Lov om letbane på Ring 3, Folketinget, L 65, 2013-2014

³ Lov om ændring af lov om letbane på Ring 3, lov om Metroselskabet I/S og Udviklingssselskabet By & Havn I/S og lov om trafiksselskaber, Fremsat den 13. januar 2016

Baseret på ovenstående, skal datagrundlaget og analyserne baseret herpå på det overordnede regionale niveau kunne afdække ændringer i rejsemønstret i den kollektive trafik, flytning af passagerer mellem de kollektive trafiksystemer og den generelle udvikling i det samlede antal passagerer. Analysen kan bruges til både at beskrive generel udvikling i regionen og forholdene i de enkelte kommuner i korridoren. På det konkrete niveau skal analysen belyse udviklingen på Ring 3, hvilket omfatter analyser af eksempelvis udvikling i passagerantal, skiftemønstre, relative ændringer i brug af stoppesteder og tilbringertrafik.

Datakilder

For kollektiv trafik er anvendt følgende datakilder:

- Automatiske tællinger
- Manuelle tællinger
- Rejsekortdata
- TU-data
- Interview

Automatiske tællinger

De automatiske tællinger på S-banen, Lokalbansen Nærumbanen og Movias busruter anvendes som grundlag for at vurdere udviklingen i passagertallet samt brugen af stoppesteder og stationer i nærheden af Letbanen.

Følgende data er indhentet:

- Lokalbansen: Udtræk af Lokalbansens automatiske tællinger på Nærumbanen. Tællingerne omfatter perioden januar - maj 2018.
- Movia: Udtræk af de automatiske tællinger på de 40 buslinjer, der kører på Ring 3 eller som krydser Ring 3. Tællingerne omfatter perioden januar- maj 2018.
- DSB: Resultater fra tællesystemet på S-banen fra perioden januar -maj 2018.

Data fra de automatiske tællinger analyseres på følgende måde:

Udvikling i passagertal på den enkelte linje:

- Totalt
- Myldretid
- Uden for myldretid
- Lørdag-søndag.

Antallet af påstigere opgøres på de enkelte stoppesteder langs letbanestrækningen i de kommuner, som letbanen kører igennem og i tilstødende kommuner i en afstand på 5 km fra letbanen. På den baggrund følges udviklingen i antallet af rejsende per område i den kollektive trafik. Resultater er bearbejdet til GIS kort, hvor det enkelte stoppested er markeret afhængig af, hvordan antallet af påstigere har ændret sig (f.eks.: Stigning: Grøn +5-10%, mørk grøn > 10%. Fald: rød ÷5- ÷10%, mørk rød < ÷10%).

Den manuelle S-togs-tælling på S-banen, der gennemføres med ca. 5 års mellemrum til kortlægning af rejsemønstret på S-banen (registrering af fra-station og til-station), kan give yderligere viden om passagerers rejsemønstre. Såfremt der findes S-togs-tællinger, der passer med tidspunkter for før- og efteranalysen af letbanen, anvendes disse til at vurdere rejsemønstret på S-banen og dermed letbanens indvirkning på S-banens rejsemønstre.

Ud fra S-togs-tællingerne er der gennemført følgende analyser for før-situationen:

- Udviklingen i rejser til/fra stationer, hvor der er omstigning til letbanen (stigning/fald – uændret niveau).
- Rejsemønstreanalysen for rejser til/fra stationer med omstigning til letbane. S-togsrejserne opdeles i
- Rejser med udgangspunkt/slutpunkt uden for Letbane-ringen.

- Rejser med udgangspunkt/slutpunkt inden for Letbane-ringen.
- Rejser gennem Boulevardbanen/eller S-togets Tværbane.

Afhængig af frekvensen på S-togs-tællingerne under anlægget af Letbanen kan det blive aktuelt at gentage analyserne på S-togstællingen. Nyeste S-togs-tælling er foretaget i 2015. Næste S-togs-tælling forventes i 2020 eventuelt tidligere. Denne tælling ligger i anlægsperioden. En tælling i 2025 vil sandsynligvis være den første S-bane tælling efter anlæg af letbanen. Alle S-togstællingerne vil være relevante at trække ind i analyserne af udviklingen af den kollektive trafik omkring Ring 3.

Rejsekortdata

Movia har på baggrund af data fra Rejsekort og passagertællingerne i Movias busser udviklet en model, der beskriver rejsemønstret i Movias busser. I modellen kan rejsemønstret opgøres på den enkelte buslinje (på- og afstigningsstoppesteder) samt omstigning til andre kollektive transportmidler.

Denne model har dannet grundlag for udtræk af rejsemønstre og omstigninger for buspassagererne.

Til brug for denne opgave har Movia udtrukket rejsemønstre på buslinjerne, der kører på Ring 3 (Linje 300S og 30E) samt rejsemønstre for passagererne, der benytter disse linjer. Rejsemønstrene viser hvilke busser og tog, der anvendes i tilknytning til rejsen på Ring 3 og, hvor disse rejser starter og slutter. Udtrækkene i modellen er baseret på hverdage i marts måned 2018.

Data fra Rejsekort anvendes til at vurdere, hvordan passagerernes rejsemønstre ændrer sig i forbindelse med etableringen af letbanen. Rejsekort-rejser udgør i dag "kun" ca. 30 procent af alle rejser, men giver en unik kortlægning af hele rejsen, mens S-togstællingen godt nok omfatter alle rejsendes rejsemønstre, men kun på S-banen. Andelen af rejser på Rejsekort forventes fortsat at stige i takt med at flere korttyper overføres til Rejsekortet. Rejsemønstret fra Rejsekort-data analyseres før og efter etableringen af letbanen over en periode af f.eks. 3 måneders varighed. Analysen vil på et relativt groft zonesystem belyse om der sker markante ændringer i de regionale rejsemønstre. Analyserne baseret på Rejsekortdata anvendes til at forklare passagerudviklingen på S-banen og de enkelte buslinjer.

Data fra rejsekort opgøres områdevist. Fra et geografisk område vises til hvilke geografiske områder rejserne foregår, og der skelnes mellem om letbanen indgår i rejsen eller ej.

TU data om rejsevaner til at supplere tællinger

Til brug for opgaven har COWI udtrukket TU data for årene 2014 – 2018. Data er udtrukket for alle ture, der starter eller slutter i en af de zoner, der fremgår af Figur 1 og som ikke er ture, der starter og slutter i samme zone. Det giver et dataudtræk på i alt 142 ture⁴. Årsagen til at udtrække data for fem år er, at det er nødvendigt for at få et rimeligt antal observationer. Årsagen til ikke at inkludere ture inden for én zone er, at de ikke vurderes at være ture, der påvirkes af om der er en letbane eller ej. Som Figur 1 viser, dækker zonerne et større areal end de 600 m radius cirkelslag rundt om hver kommende letbanestation, som benyttes til vurdering af by- og erhvervsudvikling. Det skyldes, at TU data kun kan udtrækkes geografisk for hver af Landstrafikmodellens zoner. Der kan derfor være en lille skævhed i resultaterne i forhold til adfærd på de rejser, der kun går til eller fra et sted inden for 600 m fra stationen.

⁴ 142 ture over en fem-årig periode er en ganske lille stikprøve og resultater kan kun anses som indikative. I eftersituationen kan det derfor blive nødvendigt at vente med at indsamle TU-data til fem år efter letbanens åbning.



Figur 1 Afgrænsning af områder, som der er udtrukket TU data for, set i forhold til 600 m radius cirkler rundt om de nye letbanestationer.

Interview med bus- og letbanepassagerer.

Som led i denne opgave har COWI interviewet passagerer i buslinjerne 300S og 30E for at afdække, hvordan passagererne kommer til bussen, og hvor langt fra bussens stop de kommer. Interview er foretaget på udvalgte ture i tidsrummet fra kl. 6.00 til kl. 19.00 på hverdage i november 2018. I eftersituationen kan interviewundersøgelsen gentages med passagerer i letbanetogene.

Interviewundersøgelsen har haft til formål at afdække tilbringerforhold:

- Hvilket transportmiddel, der anvendes til/fra bussen i dag.
- Hvorfra passagererne kommer (afstand til stoppested eller omstigning fra anden bus eller tog)

De ovenfor nævnte analyser baseret på tællesystemer, rejsemønstreanalyser, Rejsekortdata og TU data **suppleres i efter analysen med en interviewundersøgelse** blandt letbanens passagerer inden for relativt kort tid – dvs. inden for de første 3 måneder efter letbanens åbning. Undersøgelsen vil fokusere på at opnå resultater til at belyse valg af transportmiddel, tilbringerforhold og brugertilfredshed:

- Årsagerne til valget af letbanen
- Transportmåde før letbanens etablering
- Afstanden fra letbanens stationer til rejsemål.
- Oplevelsen af kvaliteten (mulighed for siddeplads, kørselskomfort, ventetid)

Tabel 1 viser en skematisk oversigt over de anvendte indikatorer og datakilder.

Tabel 1 Indikatorer og datakilder til at belyse ændringer i den kollektive trafik

Indikator	Datakilde
Udvikling i passagertal for hver af de kollektive transportformer	Automatiske tællinger på letbanen, S-banen, lokalbanen Nærumbanen og Movias busruter
Letbanens påvirkning af rejsemønstret for alle kollektivrejser omkring letbanen og i hovedstadsområdet	Movias rejsemønstremodel med dataudtræk fra rejser på Rejsekort samt de automatiske tællinger i busserne.
Ændring i transportmiddelvalg	Ovenstående tællinger af kollektiv trafikrejsende i hhv. før- og efterperioden kombineret med tilsvarende tællinger af bilture (se næste kapitel om biltrafik). TU data om rejsevaner til at supplere tællinger ⁵ Interview af letbanepassagerer i eftersituation.
Ændring i passagerernes oplevelse af kvalitet og tilgang til den kollektive trafik på Ring 3 som led i samlet oplevelse af mobilitet	Interviewundersøgelse – før og efter etablering af letbanen, hvor passagererne spørges om, hvor langt de har til stoppestedet og, hvilke transportmidler, de bruger i tilknytning til turen med bussen på Ring 3.

Biltrafik

I føranalysen om biltrafik er der udtrukket data fra tre primære datakilder, hvor TU-data er omtalt i forrige afsnit om kollektiv trafik. De to øvrige datakilder, Mastra data og City Sense data, er kort beskrevet nedenfor.

Mastra data

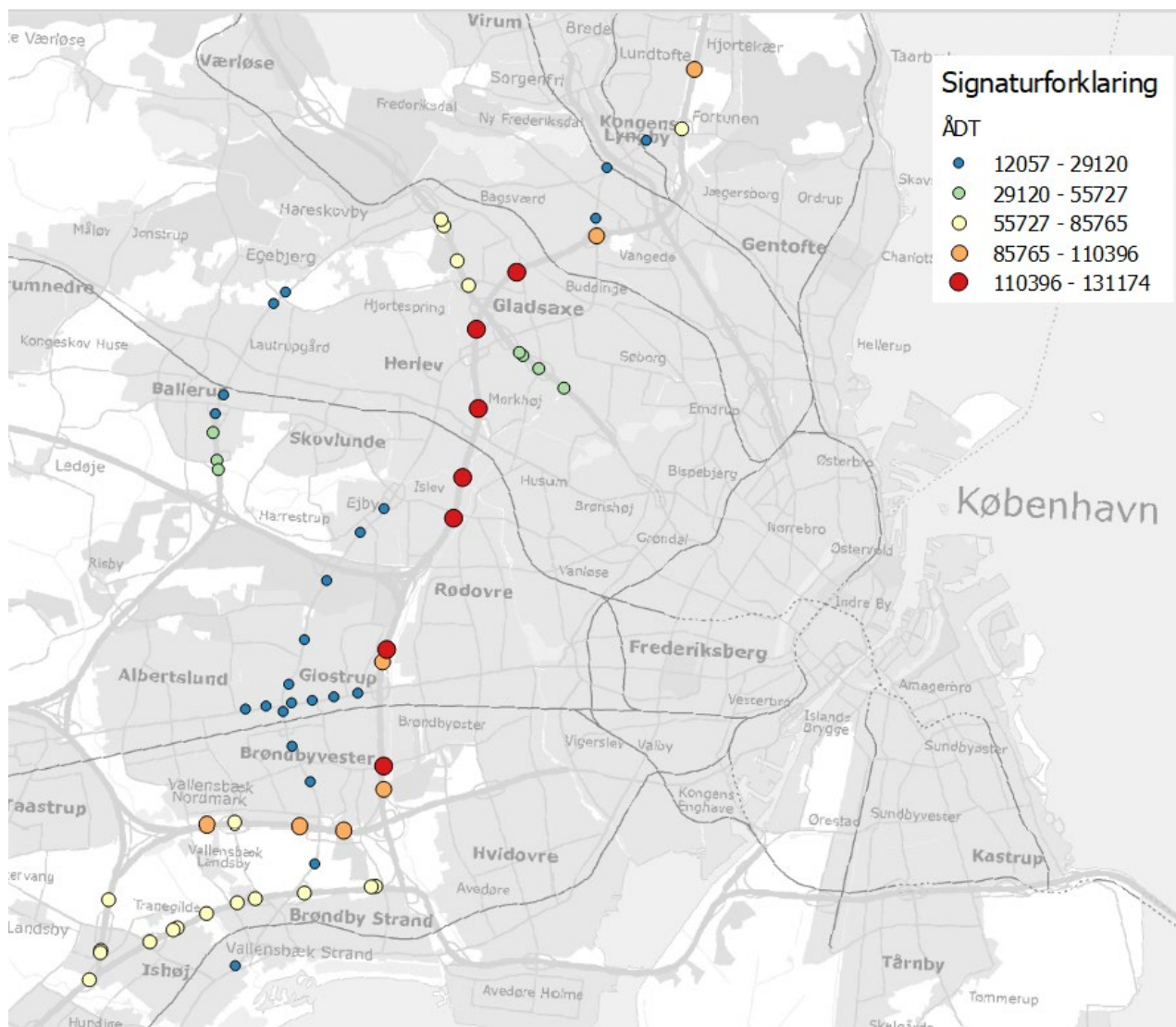
Mastra data er tænkt som grundlag for at belyse overordnede ændringer i omfang af biltrafik (udtrykt som årsdøgntrafik) og som bidrag til sammen med City Sense data at belyse ændringer i hastigheder.

De anvendte tællinger er baseret på maskinelle tællinger og hovedparten på permanente tællestationer. Der er udtrukket data for tællinger i 2018, og alle tællinger er foretaget i perioder på minimum en kalenderuge. Udtrækket er foretaget i december 2018 fra Mastras hjemmeside.

Ud fra vurdering af tilgængelige tællinger, se Figur 2 Oversigt over MASTRA tællinger, der er udtrukket data for., samt relevansen for analysen indgår tællinger for følgende strækninger:

- Ring 3 strækning, hvor der vil komme letbane
- Motorring 3 parallelt med Ring 3
- Ring 4 parallelt med Ring 3
- Vigtige tværgående veje, som Hillerød motorvejen, Herlev hovedgade (Frederikssundsvej), Jyllingevej, Roskildevej, Holbæk motorvejen og Køge bugt Motorvejen.

⁵ TU er den nationale transportvaneundersøgelse, hvor man kontinuerligt interviewer et antal personer bosat i Danmark om deres rejseaktiviteter. Se <https://www.cta.man.dtu.dk/transportvaneundersogelsen>.



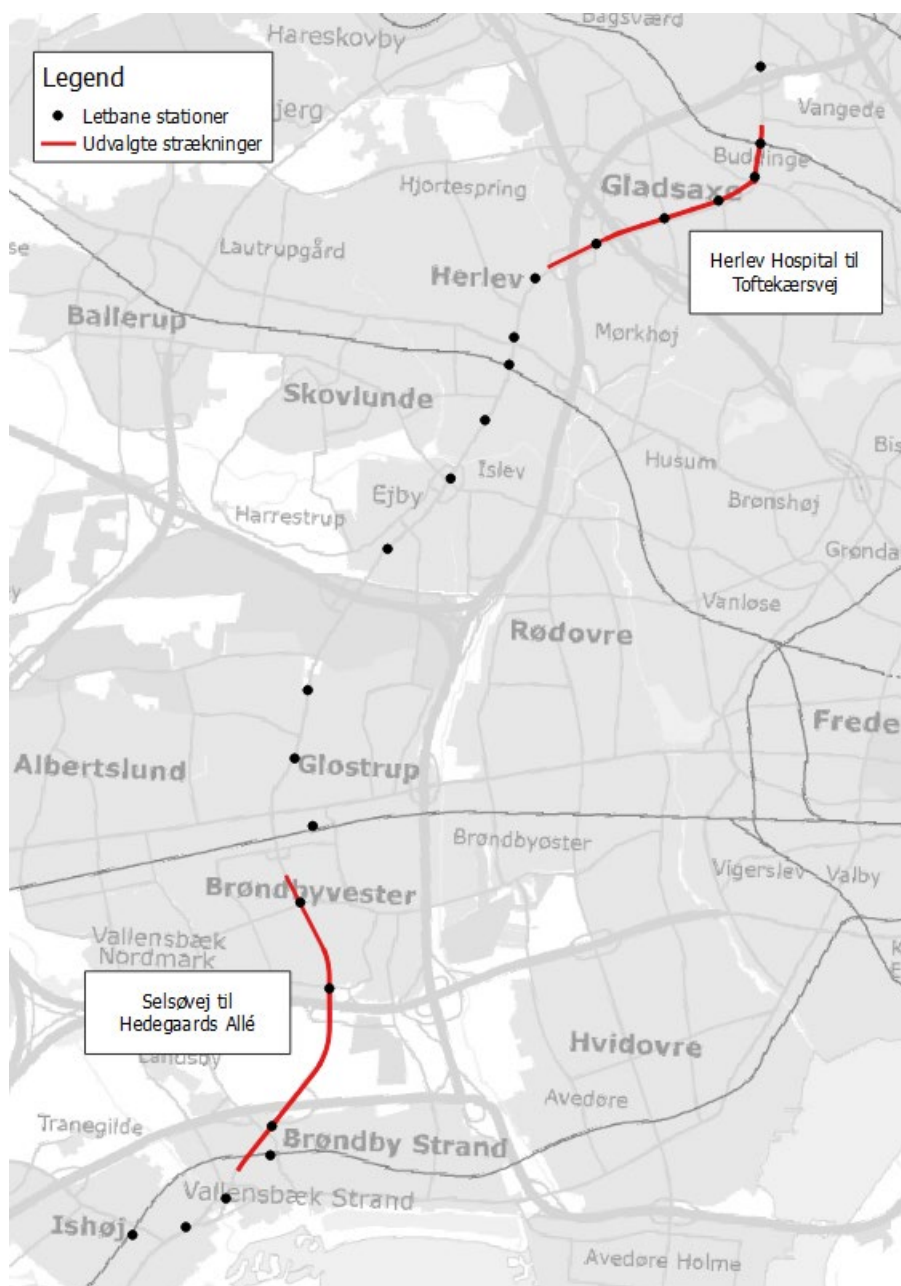
Figur 2 Oversigt over MASTRA tællinger, der er udtrukket data for.

Mastra tællinger giver desuden data om snithastigheder på tællestedet. Disse kan anvendes i eftersituationen sammen med City Sense data om rejsetider på delstrækninger til at belyse ændringer i fremkommelighed. De er ikke omtalt yderligere i denne rapport.

City Sense data

I føranalysen om biltrafik er der udtrukket data fra de opstillede sensorer langs Ring 3. Loop City har fået opsat sensorer langs Ring 3, som kontinuerligt opfanger Bluetooth og wi-fi signaler fra de passerende biler, der udsender sådanne signaler. Erfaringer viser, at der opfanges brugbare signaler fra op til ca. 20 procent af alle passerende biler. Det skønnes, at andelen i en eftersituation kan blive højere, da flere biler i fremtiden forventes at have udstyr, der udsender signaler. Signalerne er unikke (men anonyme) for hvert køretøj, og derfor kan rejsetider /-hastigheder beregnes for alle køretøjer, der passerer mindst to sensorer.

Til føranalysen er det valgt at bruge data til at belyse rejsetider for to valgte længere delstrækninger og for svingbevægelser i udvalgte større kryds. Data er udtrukket fordelt over hverdagsdøgn og i hver retning.

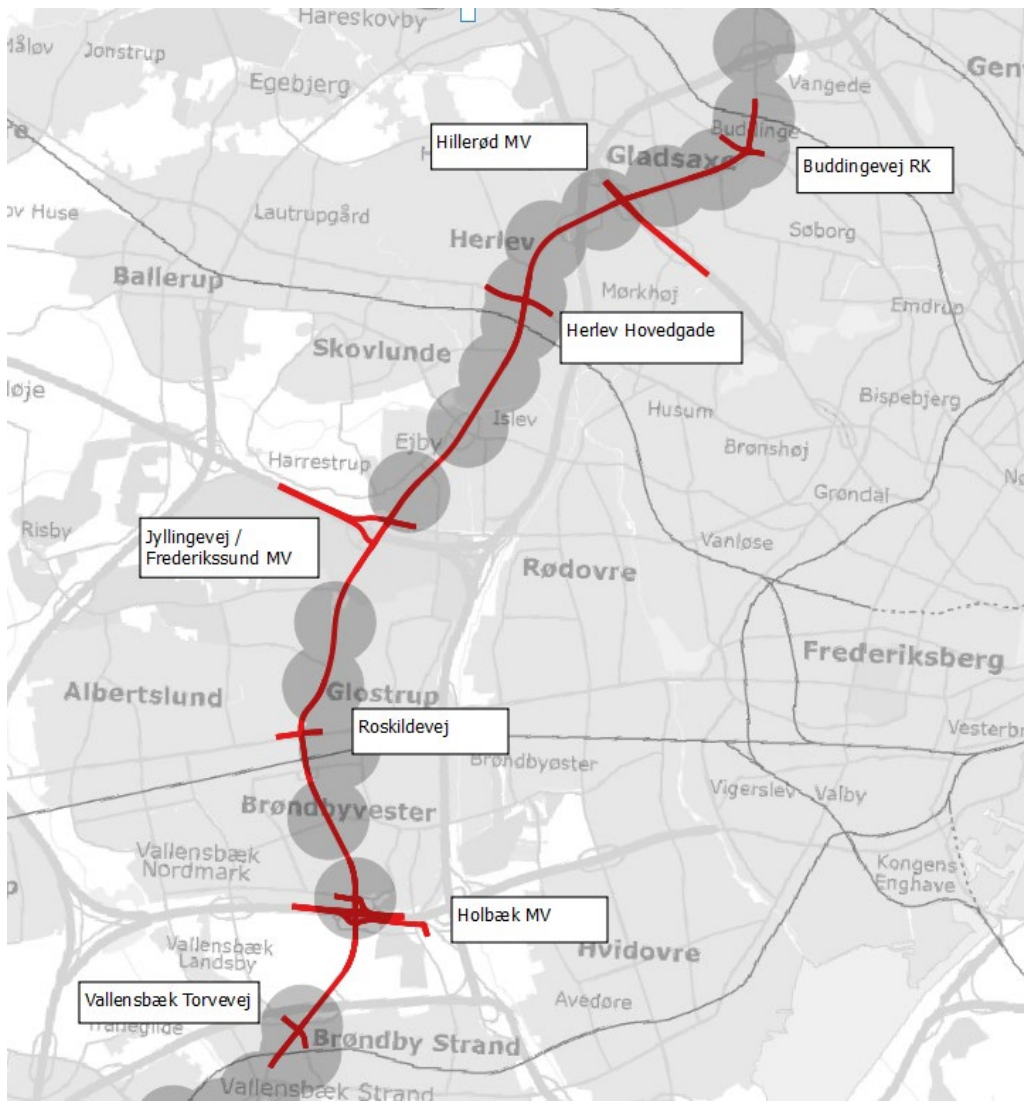


Figur 3 Oversigt, der viser de to valgte City Sense delstrækninger, hvor rejsehastigheder er belyst.

Det er valgt at udtrække data for alle hverdage i tre kalenderuger fordelt på uge 5 i januar-februar, uge 15 i april og uge 33 i sidste halvdel af august⁶. Der er udtrukket data for trafik i begge retninger for perioder mellem kl. 06.00 og 19.00, som vurderes at være mest relevante for at vurdere ændringer i rejsetider.

Desuden er City Sense data udtrukket til at belyse rejsetider /-hastigheder ved svingbevægelser i syv udvalgte signalkryds på Ring 3, hvor vejen krydser nogle af de mest trafikerede veje. En samlet oversigt kan ses nedenfor.

⁶ Ved omregning af antal motorkøretøjer fra ugedøgntrafik til gennemsnitlig årsdøgntrafik anbefaler Vejdirektoratets manual for manuelle trafiktællinger, at man for disse kalenderuger omregner med små faktorer på hhv. 1,00; 0,98 og 0,95. Ugerne må derfor siges at være rimeligt repræsentative.



Figur 4 Oversigt over kryds, hvor rejselider / -hastigheder er udtrukket fra City Sense.

Tabel 2 viser en skematisk oversigt over de anvendte indikatorer og datakilder.

Tabel 2 Indikatorer og datakilder til at belyse ændringer i biltrafik

Indikator	Datakilde
Udvikling i biltrafikkens omfang.	Udvikling i rejsemønstre på Ring 3 belyses med City Sense* data, der viser den relative fordeling på svingbevægelser i kryds på Ring 3.
	Omfang af biltrafik på Ring 3 og øvrige overordnede veje belyses med trafiktal fra Mastra**.
	Fordeling i brug af transportmidler belyses med TU*** data om rejsevaner, se også beskrivelse i afsnit om kollektiv trafik
Udvikling i biltrafikkens fremkommelighed	Fremkommelighed belyses med data om rejsetider på Ring 3 med brug af City Sense* Hastighedsmålinger fra Mastra** supplerer City Sense data

* City Sense™ er et registreret varemærke og dækker over et dataanalyseværktøj, der opsamler anonyme data om trafik (rejsemønstre mellem to punkter samt rejsehastigheder) via Bluetooth og Wi-fi modtagere placeret i master ved vejsiderne.

** Mastra er en national database med trafikregistreringer, hvorfra kan udtrækkes data om antal køretøjer og snithastigheder, som de enkelte vejmyndigheder har indlagt.

*** TU er den nationale rejsevaneundersøgelse, som gennemføres løbende af DTU.

By- og erhvervsudvikling

Letbanen, og særligt stationsnærhed, forventes at være en stærk lokaliseringsfaktor for både bosætning og arbejdspladser og vil derved påvirke by- og erhvervsudviklingen. Omfanget af effekterne kan dog være svære at isolere, da der i disse år investeres meget i anden ny infrastruktur og ejendomsbyggeri. Enhver udvikling på området er da resultatet af mange påvirkningsfaktorer. Ved at undersøge udviklingen både over tid, regionalt, kommunalt og lokalt, etableres det bedst mulige sammenligningsgrundlag for at kunne isolere letbanens effekter og påvirkning.

Formålet med analysen af by- og erhvervsudvikling er at afdække letbanens effekter på ændringer for befolkning, byudvikling og erhverv i Ring 3 korridoren. Tabel 3 viser en skematisk oversigt over indikatorer og de anvendte datakilder til at belyse ændringer.

Tabel 3 Indikatorer og datakilder til at belyse ændringer i erhverv, befolkning og bykvaliteter

Indikator	Datakilde
Erhverv	
Antal job	Opgørelse af antal ansatte på arbejdsstedsniveau. Fra Danmarks Statistik, Registerbaseret Arbejdsstyrke Statistik (RAS).
Produktivitet	Opgørelse af bruttfortjeneste per årsværk på arbejdsstedsniveau. Fra Danmarks Statistik, Regnskabsstatistik på arbejdsstedsniveau.
Iværksætter	Opgørelse af antal nye virksomheder og arbejdssteder. Fra Danmarks Statistik, Generel Firmastatistik og Registerbaseret Arbejdsstyrke Statistik.
Befolkning	
Antal indbyggere	Opgørelse af antal indbyggere. Fra Danmarks Statistik, Befolkningsregistret.
Indkomst	Opgørelse af gennemsnitlig indkomst før skat for indbyggere. Fra Danmarks Statistik, Indkomstregistret.
Beskæftigelse	Opgørelse af andelen af den voksne befolkning, der er i arbejde. Fra Danmarks Statistik, Registerbaseret Arbejdsstyrke Statistik.

Indikator	Datakilde
Bykvaliteter	
Beskæftigelse og transport (Hvor mange bor der, hvor kan man komme hen, hvor lang tid tager det)	Jobtilgængelighed med kollektiv transport. Med udgangspunkt i rejsetider fra 'Rejseplanen' tegnes 'cirkelslag' rundt om stationerne. Bopælsafstand til nærmeste station. Fra Danmarks Statistik
Almindelige kvarters-karakteristika	Boligpriser – række- og parcelhuse. Danmarks Statistik.
Udnyttelse af stationsnærhedsprincippet	Plandata.dk BBR, Danmarks Statistik

I føranalysen om by- og erhvervsudvikling er der udtrukket data for de udvalgte indikatorer for at kunne belyse ændringer i erhverv, befolkning og bykvaliteter. Den primære datakilde er Danmarks Statistik og tilhørende registre. Resultaterne på baggrund af data er beskrevet i de efterfølgende afsnit.

For at isolere letbanens effekter er der fokuseret på de områder, der ligger inden for en 600 meters radius af de 29 nye letbanestationer. Disse områder kaldes for 'letbane-stationsnære områder', for at kunne skelne mellem de områder, der bliver berørt af letbanen, og de områder, der i forvejen er berørt af andre stationer, f.eks. S-togsstationer. Letbanestationerne er vist i tabellen nedenfor.

Tabel 4 Letbanestationer

Station	Kommune
Akademivej	Lyngby-Taarbæk
Anker Engelunds Vej	Lyngby-Taarbæk
Brøndbyvester	Brøndby
Buddinge Station	Gentofte, Gladsaxe
Delta Park	Brøndby, Vallensbæk
Dynamovej	Gladsaxe
Fortunbyen	Lyngby-Taarbæk
Gammellosevej	Gentofte, Gladsaxe, Lyngby-Taarbæk
Gladsaxe Rådhus	Gladsaxe
Gladsaxe Trafikplads	Gladsaxe
Gladsaxevej	Gladsaxe
Glostrup Ejby	Glostrup
Glostrup Hospital (Rigshospitalet)	Albertslund, Glostrup
Glostrup Nord	Albertslund, Glostrup
Glostrup Station	Brøndby, Glostrup
Herlev Bymidte	Herlev
Herlev Hospital	Gladsaxe, Herlev
Herlev Station	Herlev
Herlev Syd	Herlev, Rødovre
Ishøj Station	Ishøj
Ishøj Strand (Arken)	Ishøj, Vallensbæk
Kirkebjerg	Brøndby
Lundtofte	Lyngby-Taarbæk
Lyngby Centrum	Lyngby-Taarbæk
Lyngby Station	Lyngby-Taarbæk
Rødovre Nord	Glostrup, Rødovre
Rævehøjvej	Lyngby-Taarbæk
Strandhaven	Vallensbæk
Vallensbæk Station	Brøndby, Vallensbæk

Data til brug for analysen er indsamlet fra Danmarks Statistiks registre. Data omfatter hele befolkningen bosat på Sjælland. For at kunne kortlægge letbanens effekter både før, ved og efter ibrugtagning, er 2010 brugt som basisår i føranalysen for alle indikatorerne, undtagen for ejendomspriser, hvor det ikke har været muligt at indsamle data for 2010. Det er ikke forsøgt at indsamle data før 2007 pga. datamæssigt

merarbejde ved at håndtere omlægningen af kommuner i forbindelse med kommunalreformen. Der er også indsamlet data for 2016 / 2017 for at vise udviklingen i områderne før ibrugtagningen af letbanen.

De indsamlede data kan sige noget om situationen og udviklingen i de letbane-stationsnære områder og sammenligningsområderne, dvs. kommuner og Hovedstadsregionen, før ibrugtagning af letbanen.

De geografiske områder, der arbejdes med, er cirkler med 600 meters radius omkring letbanestationerne. Det medfører tre datamæssige opmærksomhedspunkter.

1. Når letbanestationer ligger tæt sammen, kan det ske, at virksomheder har arbejdssteder i flere letbane-stationsnære områder. F.eks. er det tænkeligt, at DTU har arbejdssteder i flere forskellige områder. Det betyder, at administrative overflytninger af personale mellem arbejdssteder i den samme virksomhed kan medføre forskydninger på tværs af områder, uden at nogen medarbejdere har flyttet fysisk arbejdssted.
2. De små områder betyder, at en virksomhed kan have alle sine ansatte fysisk placeret i et letbane-stationsnært område, men at virksomhedens arbejdssted har adresse i et andet område, sådan at nogle områder kan have en overraskende stor beskæftigelse.
3. Letbane-stationsnære områder kan være så små, at der ikke er nok aktivitet til, at der af datasikkerhedshensyn må oplyses data.

Metode

For at identificere letbanens effekter har vi valgt en metode, hvor vi analyserer udviklingen i de stationsnære områder (radius på 600 m fra de kommende letbanestationer) og sammenligner denne med udviklingen i den pågældende kommune og med udviklingen i regionen som helhed. Denne tilgang er især anvendelig for så vidt angår analysen af de by- og erhvervmæssige effekter. Analysen af de trafikale effekter ser primært på udviklingen i det regionale transportomfang, det regionale rejsemønster med kollektiv trafik og i lokale trafikforhold, herunder trafikafvikling og fremkommelighed i Ring 3-korridoren.

Tidspunkter for før- og eftermålinger

En vigtig metodemæssig overvejelse er at identificere de rette tidspunkter til at måle effekterne, så de indsamlede data ikke er kontaminerede, f.eks. på grund af at anlægsarbejderne i korridoren er påbegyndt.

By- og erhvervsudvikling

Hvad angår by- og erhvervsudvikling kan man forvente, at nogle aktører begynder at agere (investere) længe før letbanen åbner, allerede når beslutningen om letbanens etablering anses for næsten sikker. Derfor benyttes en baseline for analyserne af den by- og erhvervmæssige udvikling, der ligger før større virksomheders valg af lokalisering langs letbanetracéet. Microsoft (2013) og Novozymes (2015) har eksempelvis begge valgt at bygge domiciler i Lyngby-Taarbæk Kommune. For ikke at komme for tæt på de datamæssige udfordringer, der er en konsekvens af sammenlægning af registre i forbindelse med kommunalreformen i 2007, har vi derfor sat baseline-året til 2010.

Trafikal udvikling

De trafikale effekter skal måles i en før- og en efterperiode. Imidlertid sker der noget med trafikken allerede, når de forberedende arbejder starter. De første mindre ledningsomlægninger blev startet i eftersommeren 2018. De store arbejder starter i 2019. Det kan som nævnt ovenfor ikke udelukkes, at etableringen af virksomheder i korridoren før eftersommeren 2018 kan skyldes planen om etablering af letbanen, og det kan dermed ikke udelukkes, at det på del-strækninger har haft en trafikal betydning i korridoren. Vi vurderer imidlertid, at det er af så lille betydning, at det ikke medtages i evalueringen. Anbefalingen er derfor, at førperioden er 2018, gerne med data fra foråret 2018. Efterundersøgelser har vi forudsat til at finde sted i 2025, når letbanen efter planen er anlagt og i drift.

Indsamlede data

I dette kapitel gives et overblik over de indsamlede data, og udvalgte data præsenteres.

Pladsbegrænsninger på denne artikel gør det ikke muligt at præsentrere data i sin helhed. Transport-,

Bygnings- og Boligministeriet har samtlige de samlede data. I det efterfølgende præsenteres først data for kollektiv trafik, dernæst data for biltrafik, og til sidst præsenteres data for by- og erhvervsudvikling.

Kollektiv trafik

Der er indsamlet data for følgende indikatorer:

- Passagertal for udvalgte linjer (bus og Nærumbanen)
- Passagertal på S-banens stationer ved Ring 3
- Rejser gennem stationer ved Ring 3
- Passagertal på Nærumbanens stationer i nærheden af letbanen
- Passagertal på terminaler ved Ring 3
- Rejsemønstre for omstigninger ved terminaler
- Rejsemønstre for kollektivrejser på Ring 3
- Data om passageradfærd i relation til rejser med kollektiv trafik i korridoren

Nedenfor er vist et eksempel på et resultat af dataindsamlingen i form af passagertal for udvalgte buslinjer og Nærumbanen.

Passagertal for de undersøgte linjer

For at skabe et ensartet overblik over antallet af passagerer i hvert af de undersøgte transportmidler er det valgt at udtrække alle data for en gennemsnitlig hverdag, lørdag og søndag i perioden januar 2018-maj 2018. Der er kun medtaget data fra de første 5 måneder i 2018, da S-togslinjen Frederikssundsbanen blev lukket for sporarbejder i starten af juni 2018. Passagertallene i juni 2018 er derfor ikke retvisende for den sædvanlige anvendelse af det kollektive trafiksystem.

I det følgende er vist enkelte resultater fra det tilgængelige datamateriale. Tabellerne er vist som eksempler på de data, der kan trækkes ud fra det datamateriale, der er til rådighed.

Der er 44 buslinjer, der har berøring med Ring 3. Af disse linjer kører 2 linjer parallelt med den kommende letbane på hele strækningen (linje 30E og 300S). Der er 18 linjer, der kører parallelt med letbanen på en delstrækning. 3 linjer kører på en delstrækning på parallelle gader til Ring 3 over en kortere vejstrækning. 33 af linjerne (heraf nogle af de ovenstående) kører på tværs af Ring 3, og mange af disse linjer har endestation ved en af terminalerne langs Ring 3. De 44 linjer omfatter 16 regionale linjer, 9 mellemkommunale linjer og 19 lokale linjer, der kan betjene flere kommuner, men alligevel må betegnes som lokale. De lokale linjer fungerer i høj grad som tilbringerlinjer til S-tog og regionale buslinjer.

Error! Reference source not found. viser antallet af passagerer på nogle få udvalgte af de linjer, der kører på eller krydser Ring 3. Passagertallet omfatter alle passagerer på den enkelte linje og opgøres som gennemsnittet af det registrerede antal påstigere og afstigere i tog og busser på linjerne. Ved efterundersøgelsen kan tilsvarende udtræk etableres og på grundlag heraf kan det vurderes, hvordan passagertallet har udviklet sig på disse linjer. En sammenligning med den samlede udvikling i passagertallet i hovedstadsområdet kan give et billede af, hvordan Letbanen og den omkringliggende udvikling har påvirket brugen af den kollektive trafik i området. Eksempelvis ses det, at det samlede passagertal i linje 300S på hverdage er 15.892 i gennemsnit, mens det lørdag og søndag er hhv. knap 7.767 og 5.778 passagerer. Med data for eftersituationen vil man kunne sammenligne 2018 tal med 2025 tal og få et billede af forskellene.

Tabel 5 Passagertal i den kollektive trafik 2018 på udvalgte strækninger. Tabellen er forberedt til at kunne inkludere tal for eftersituationen. (Kilde: Movias og Lokalbansens tællinger) Tal udtrykker gennemsnitligt antal passagerer på hhv. hverdage, lørdage og søndage i perioden januar 2018 – maj 2018.

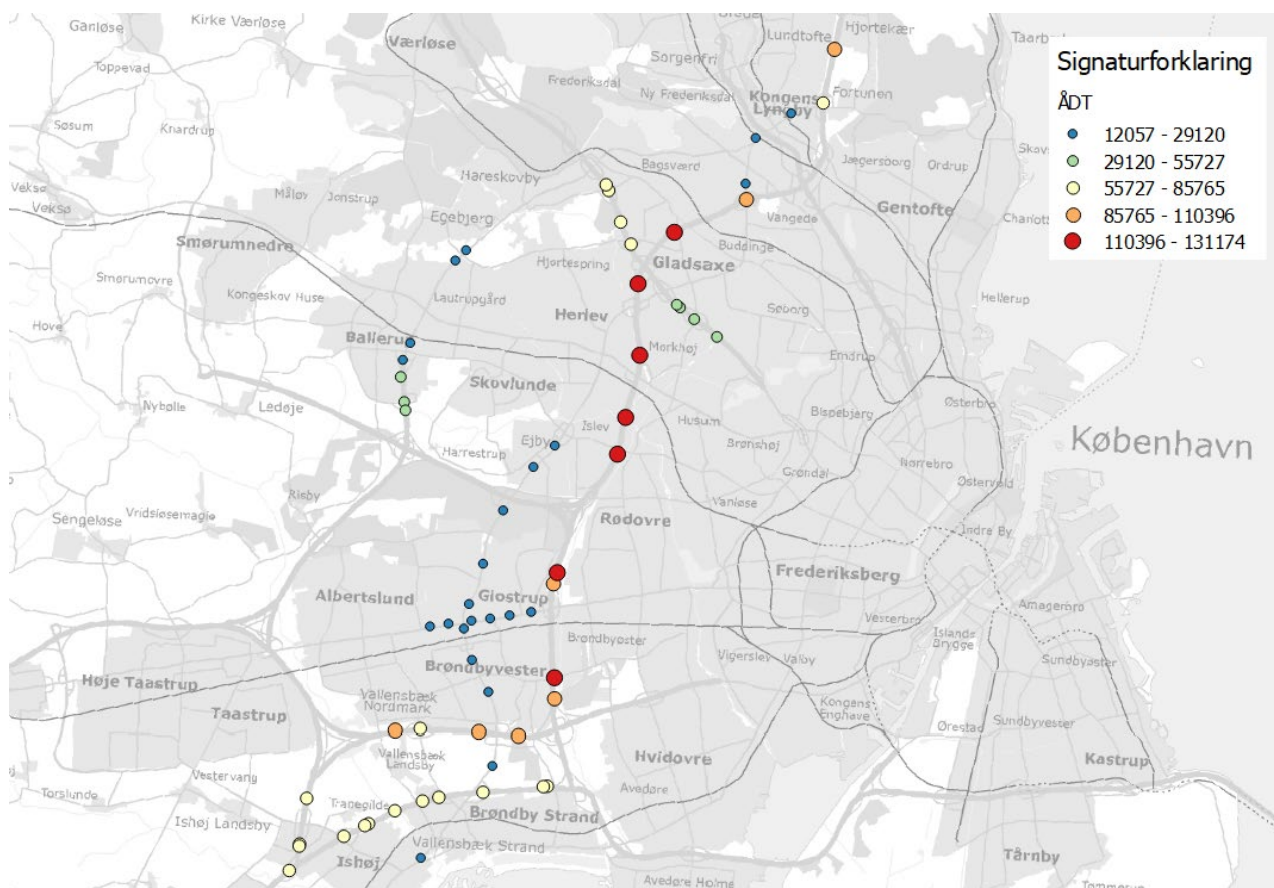
Strækning	Passagertal 2018	Passagertal 2025	Relativ forskel 2018 – 2025
Nærumbanen			
Hverdag	2.485		
Lørdag	1.227		
Søndag	1.103		
Linje 300S			
Hverdag	15.892		
Lørdag	7.767		
Søndag	5.778		
Linje 123			
Hverdag	6.788		
Lørdag	3.174		
Søndag	2.037		

Biltrafik

I det følgende præsenteres udvalgte resultater for førsituationen. Med tilføjelse af samme type resultater for eftersituationen kan opnås et overblik til brug for en evaluering.

Omfang

Årsdøgntrafikken på Ring 3 varierer i 2018 mellem ca. 12.000 og ca. 20.000 køretøjer på de fundne tællestationer. Til sammenligning har Motorring 3 mellem ca. 119.000 og 130.000 køretøjer og Ring 4 mellem 20.000 og 75.000 køretøjer. Resultaterne er vist i Figur 5.



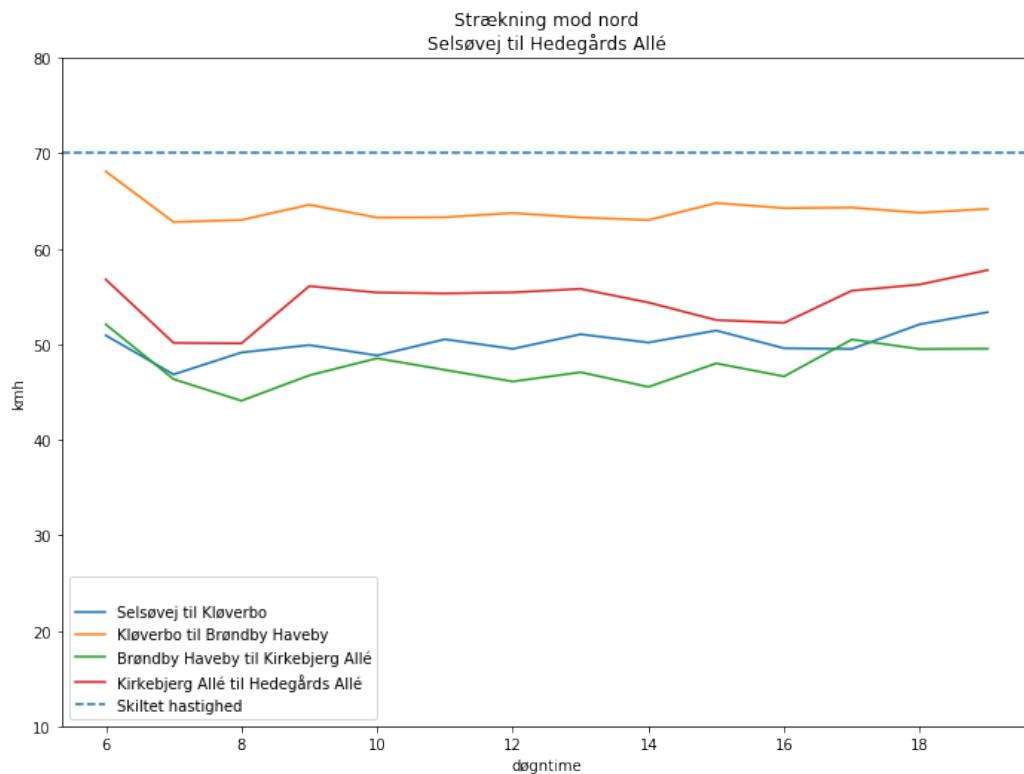
Figur 5 Årsdøgntrafik 2018 på de tællesteder, som der er udtrykket Mastra data for.

Fremkommelighed på længere strækninger

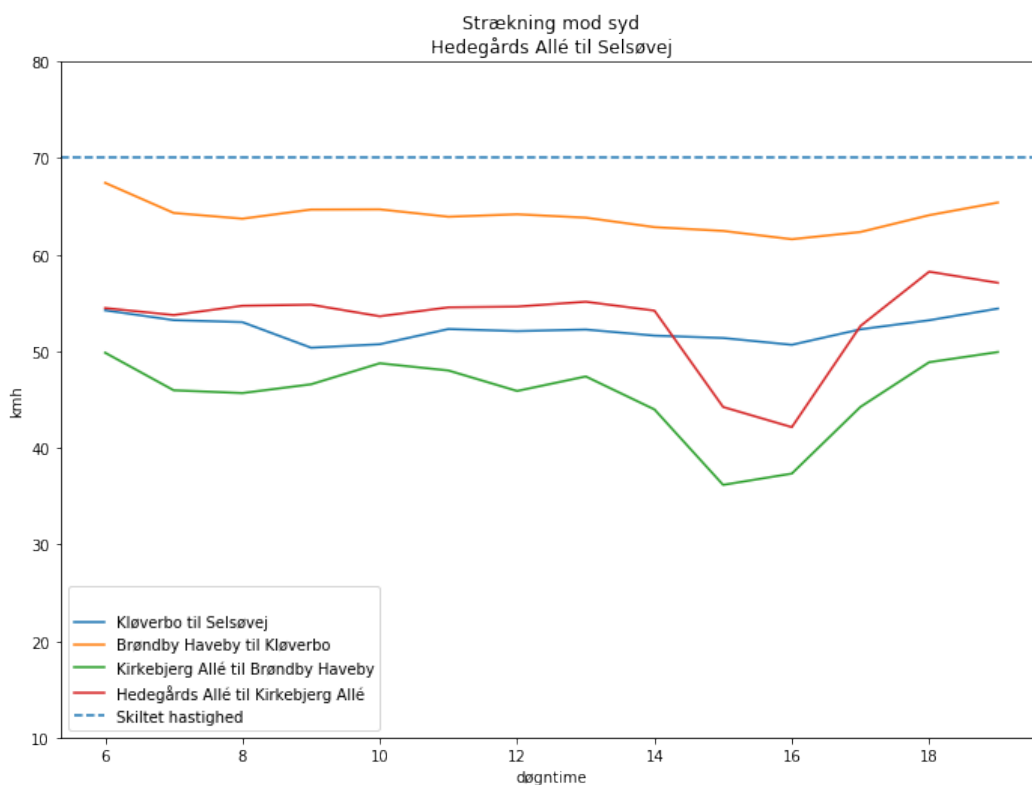
Rejsehastighederne på Ring 3 varierer en del afhængig af tidspunkter på dagen, retning og delstrækning og udtrykker dermed forskelle i fremkommelighed. Figur 6 og Figur 7 viser resultater for den valgte strækning mellem Selsøvej og Hedegårdsvej. Det ses, at for nogle af delstrækningerne er der klare hastighedsforskelle

mellem de to myldretidsperioder morgen og eftermiddag samt de øvrige tidspunkter i løbet af et døgn. For andre delstrækninger er forskellene mindre.

Resultater for alle observationer viser kun mindre afvigelser inden for et 90 procent konfidensinterval. Det er valgt kun at vise resultater for tidsrummet kl. 06 – 19, da antallet af observationer uden for disse tidspunkter er mindre, hvilket giver større variationer. Desuden er observationer i perioden mellem kl. 6 og 19 de mest relevante med flest trafikanter og dermed risiko for fremkommelighedsproblemer.



Figur 6 Gennemsnitshastigheder på strækningen fra Selsøvej mod Hedegaards Allé udtrukket med City Sense data.



Figur 7 Gennemsnitshastigheder på strækningen fra Hedegaards Allé mod Selsøvej udtrukket med City Sense data.

By- og erhvervsudvikling

Der er indsamlet data for en række forskellige indikatorer, som vist i Tabel 3. Nedenfor er vist et eksempel på et resultat i form af antal job. Antal job er opgjort som det samlede antal beskæftigede personer i alle erhverv. Variablen er opgjort ud fra enkeltpersoners beskæftigelsesstatus i registret RAS. Det samlede antal job er summen af antal personer, der er opført som beskæftigede i RAS. Antal job er opgjort ud fra arbejdsstedsadressen i RAS. Antallet af job i et område er dermed summen af antal personer, hvis arbejdssted har adresse i området.

Antallet af job i et område er i sig selv vanskeligt at fortolke. For eksempel er det vanskeligt at vurdere, hvad det betyder, at der var 1.483 job i det letbane-stationsnære område omkring Ishøj Station i 2016. Indikatoren er mere værdifuld, hvis den sammenlignes med andre relevante indikatorer, for eksempel antallet af job på et senere eller tidligere tidspunkt, antallet af job i lignende geografiske områder eller en indikator for, hvor mange job der potentielt kunne være omkring Ishøj Station. Indikatoren, antal job i 2010 og 2016, er interessant i en sammenligning med antallet af job på et tidspunkt efter letbanen er taget i brug. Det skyldes, at det muliggør en vurdering af, om antallet af job er steget efter letbanen blev taget i brug. En sådan vurdering er en del af en vurdering af letbanens effekt.

Tabellen nedenfor viser antal job i 2010 og 2016 for de stationsnære områder omkring de kommende letbanestationer. Til sammenligning vises tilsvarende data for de områder i de omkringliggende kommuner i Hovedstadsregionen som helhed, der ikke er letbane-stationsnære.

Når tabellen læses, fås det indtryk, at der generelt er jobmæssig vækst i Region Hovedstaden. Det er illustreret ved de mange grønmarkerede felter, der indeholder positive vækst-procenter. Det tyder også på, at væksten i perioden 2010-2016 har været større i de letbane-stationsnære områder, end i de områder der ikke er stationsnære i forhold til en letbanestation: I perioden steg beskæftigelsen med 17,5 % i alt i de

letbane-stationsnære områder mod 4,5 % i de ikke-letbane-stationsnære områder i letbanekommunerne og 8,3 % i de ikke-letbane-stationsnære områder i Hovedstadsregionen som helhed.⁷

Tabellen viser også, at der kan ske store forskydninger, når der analyseres på detaljerede geografiske områder. F.eks. er antallet af job omkring Rævehøjvej i Lyngby-Taarbæk 9-doblet i perioden, uden at det er muligt at pege på en enkelt årsag. En forsigtig vurdering er, at væksten afspejler campus-udviklingen på DTU.

Ud over de indsamlede økonomiske data, er der indsamlet data om arealanvendelsen i kommunerne, så det kan belyses, om kommunerne har ændret lokalplaner over tid, og om der er restrømmelighed i kommunerne til erhvervs-mæssig udvikling.

⁷ Forfatteren beklager brugen af det elendige ord 'ikke-letbane-stationsnære'. Det er for at skelne mellem områder, der ligger inden for 600 meter af en letbanestation og områder, der ligger inden for 600 meter af andre steder, der er 'stationsnære' i henhold til Fingerplanen. Til det formål rakte fantasien ikke til bedre ord.

Tabel 6 Antal job i områder i Hovedstadsregionen, 2010-2016.

Stationsnære områder defineres som cirkelslag på 600 meter omkring de kommende letbanestationer

Letbane-stationsnært område	Kommune	2010	2016	Udvikling, pct.	Kommune	2010	2016	Udvikling, pct.	Region	2010	2016	Udvikling, pct.
Glostrup Nord	Albertslund	1.513	1.801	19	Albertslund ikke-letbane-stationsnært	16418	17658	7,6	Hovedstaden ikke-letbane-stationsnært	840.562	910.138	8,28
Rigshospitalet	Albertslund	589	304	-48								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Albertslund</i>	<i>2.102</i>	<i>4.032</i>	<i>92</i>								
Brøndbyvester	Brøndby	738	788	6,8	Brøndby ikke-letbane-stationsnært	18.656	20.047	7,5				
Delta Park	Brøndby	24	17	-29,2								
Glostrup st	Brøndby	135	47	-65,2								
Kirkebjerg	Brøndby	1609	1566	-2,7								
Vallensbæk st	Brøndby	0	0	0,0								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Brøndby</i>	<i>2.506</i>	<i>2.417</i>	<i>-3,6</i>								
Buddinge st	Gentofte	7	11	57,1	Gentofte ikke-letbane-stationsnært	36.237	38.245	5,5				
Gammellosevej	Gentofte	767	763	-0,5								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Gentofte</i>	<i>774</i>	<i>774</i>	<i>0,0</i>								
Buddinge st	Gladsaxe	594	585	-1,5	Gladsaxe ikke-letbane-stationsnært	23.044	27.958	21,3				
Dynamovej	Gladsaxe	1433	2037	42,1								
Gammellosevej	Gladsaxe	617	587	-4,9								
Gladsaxe Rådhus	Gladsaxe	2536	3327	31,2								
Gladsaxe Trafikplads	Gladsaxe	2575	2708	5,2								
Gladsaxevej	Gladsaxe	4381	4446	1,5								
Herlev Hospital	Gladsaxe	3	3	0,0								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Gladsaxe</i>	<i>12.097</i>	<i>13.647</i>	<i>12,8</i>								
Glostrup Ejby	Glostrup	2445	2417	-1,1	Glostrup ikke-letbane-stationsnært	11.578	11.892	2,7				
Glostrup Nord	Glostrup	229	240	4,8								
Glostrup st	Glostrup	4212	3864	-8,3								
Rødovre Nord	Glostrup	774	956	23,5								
Rigshospitalet	Glostrup	852	804	-5,6								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Glostrup</i>	<i>8.500</i>	<i>8.269</i>	<i>-2,7</i>								
Herlev Bymidte	Herlev	773	820	6,1	Herlev ikke-letbane-stationsnært	9.034	10.302	14,0				
Herlev Hospital	Herlev	4703	5505	17,1								
Herlev St	Herlev	2765	2618	-5,3								
Herlev Syd	Herlev	1679	2042	21,6								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Herlev</i>	<i>9.870</i>	<i>10.926</i>	<i>10,7</i>								
Ishøj St	Ishøj	1606	1483	-7,7	Ishøj ikke-letbane-stationsnært	6.539	6.363	-2,7				
Ishøj Strand (Arken)	Ishøj	752	533	-29,1								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Ishøj</i>	<i>2.338</i>	<i>1.994</i>	<i>-14,7</i>								
Akademivej	Lyngby-Taarbæk	466	453	-2,8	Lyngby-Taarbæk ikke-letbane-stationsnært	19.604	16.056	-18,1				
Anker Engelunds Vej	Lyngby-Taarbæk	627	253	-59,6								
Fortunbyen	Lyngby-Taarbæk	610	665	9,0								
Gammellosevej	Lyngby-Taarbæk	863	32	-96,3								
Lundtofte	Lyngby-Taarbæk	605	378	-37,5								
Lyngby st	Lyngby-Taarbæk	7339	9237	25,9								
Rævehøjvej	Lyngby-Taarbæk	513	4889	853,0								
Lyngby Centrum	Lyngby-Taarbæk	1009	855	-15,3								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Lyngby-Taarbæk</i>	<i>11.971</i>	<i>16.700</i>	<i>39,5</i>								
Herlev Syd	Rødovre	11	14	27,3	Rødovre ikke-letbane-stationsnært	15.064	15.184	0,8				
Rødovre Nord	Rødovre	924	944	2,2								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Rødovre</i>	<i>935</i>	<i>958</i>	<i>2,5</i>								
Delta Park	Vallensbæk	87	107	23,0	Vallensbæk ikke-letbane-stationsnært	2.687	2.864	6,6				
Ishøj Strand (Arken)	Vallensbæk	0	0	0,0								
Strandhaven	Vallensbæk	115	150	30,4								
Vallensbæk st	Vallensbæk	1379	1943	40,9								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Vallensbæk</i>	<i>1.540</i>	<i>2.142</i>	<i>39,1</i>								
<i>Letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>Alle letbanekommuner</i>	<i>52.633</i>	<i>61.859</i>	<i>17,5</i>	<i>Ikke-letbane-stationsnære områder i alt</i>	<i>142.443</i>	<i>148.911</i>	<i>4,5</i>				

Opsummering

Det efterspørges fra tid til anden, at større infrastrukturprojekter evalueres, efter de er færdiggjort. Dette projekt er et første trin i en sådan ex post evaluering af effekterne af letbanen i Ring 3.

Projektet har opstillet en detaljeret metode for en fremtidig ex post evaluering og indsamlet data for situationen før anlæg af letbanen. På senere tidspunkter, under anlæg eller efter anlæg af letbanen, kan tilsvarende data indsamles, og der vil være et grundlag for at vurdere effekterne af letbanen.

Overordnet foreslås en difference-in-differences evalueringstilgang, hvor udviklingen i sammenlignelige geografiske områder sammenlignes over tid. De geografiske områder, der er 'behandlingsgruppen', er de stationsnære områder omkring letbanestationerne. De geografiske områder, der er 'kontrolgruppen', er de ikke-letbane-stationsnære områder i letbanekommunerne og Hovedstadsregionen som helhed. Før-perioden defineres for de trafikale effekter som en periode i 2018, umiddelbart før anlægget påbegyndes. For så vidt angår effekterne for by- og erhvervsudvikling defineres før-perioden som 2010 og 2016 / 2017.

Nærværende projekt forholder sig ikke til de forventede effekter på baggrund af de indsamlede data.