

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



”Fra Lygten til Lorteøen” Forslag til letbane fra Nørrebro til Sundbyvester Plads

Jesper Bundgaard jesper.bundgaard@hotmail.com
Landskabsarkitekt MDL

Abstrakt

Artiklen baserer sig på specialeopgaven på uddannelsen til landskabsarkitekt. Under titlen ”Fra Lygten til Lorteøen” omhandler specialet, der blev afsluttet i september 2014, et forslag til en letbanelinje fra Nørrebro st. over Nørreport og København H til Amager. Forslaget tager udgangspunkt i de problemstillinger, som den nuværende busdrift skaber i korridoren i dag. Problemer som ikke bliver løst med en metrocityring.

I artiklen argumenteres for, at det er muligt, under hensyntagen til øvrige trafikformer og bymiljø, at etablere en letbane som en forlængelse af en eventuel letbane på Frederikssundsvej, og at valget mellem letbane og metro ikke et enten eller, men at systemerne har hver deres styrker, og derfor kan supplere hinanden. Med letbanen vil de trafikale vilkår for cyklister og fodgængere blive forbedret, samtidig med at fremkommeligheden for biltrafikken prioriteres.

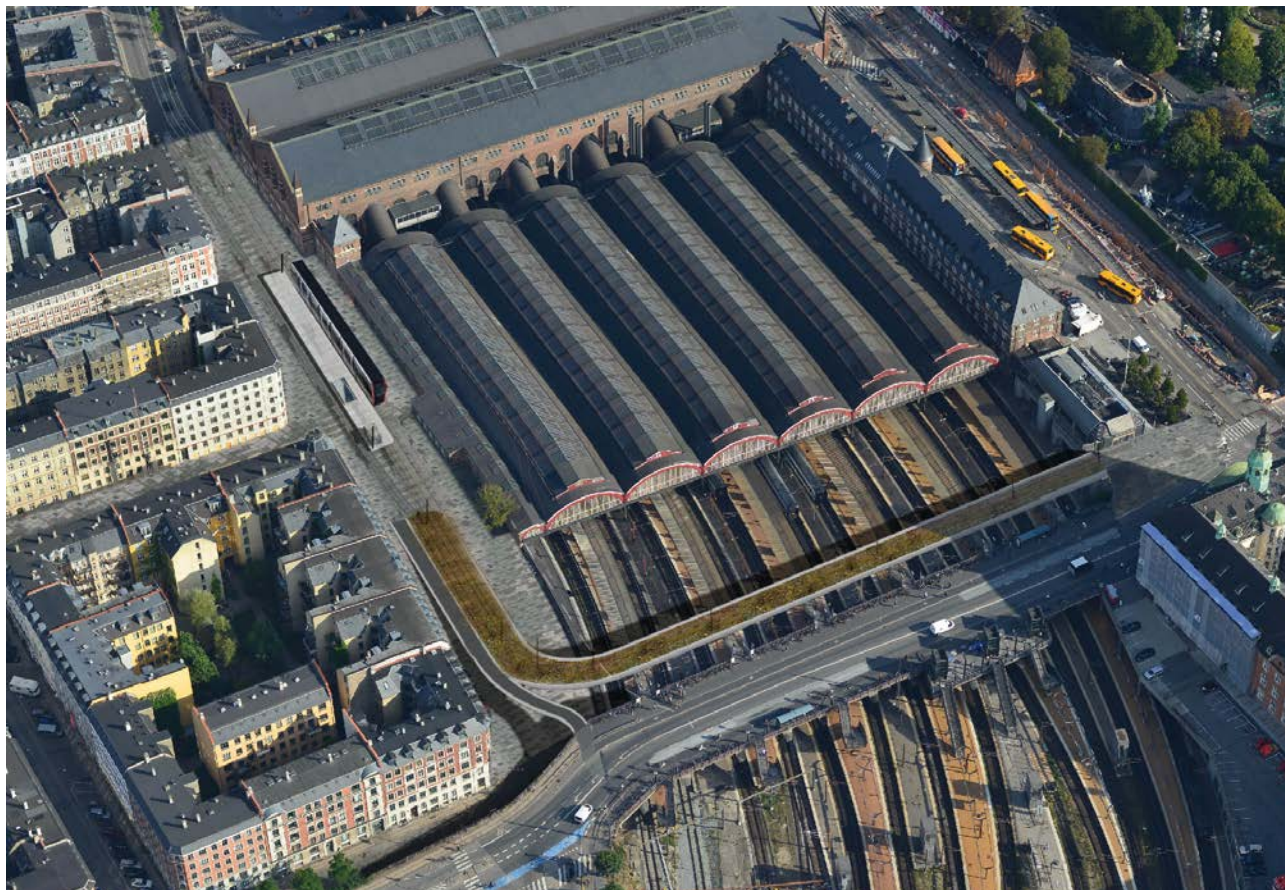
Sidst men ikke mindst inddrages konkrete eksempler på, hvordan anlægget af letbanen bidrager til at skabe en række nye og forbedrede byrum langs strækningen.

Indledning

I disse år investeres der massivt i udbygningen af den kollektive transport i København. Imidlertid er der tale om en relativt ensidig investering primært i nye metrolinjer. Metrobyggeri er ganske kostbart, og selv med de kommende metroetaper vil dele af Indre Nørrebro og det centrale Amager, der begge er meget tæt bebygget, være uden nærhed til højklasset kollektiv trafik.

Med den øgede politiske interesse for investering i den kollektive trafik og min interesse for en bedre kollektiv trafikløsning i korridoren Nørrebrogade - Amagerbrogade, har det være oplagt at beskæftige mig med hvordan en letbane kan indpasses på denne strækning.

Det er mit håb, at jeg med denne artikel kan påvirke de kommende års meget store investeringer i trafik, som hovedstaden står overfor. Det også mit håb, at jeg kan påvirke opfattelsen af, at det ikke et spørgsmål om at vælge enten metro eller letbane, men derimod metro OG letbane.



Sådan vil en letbanestation ved Hovedbanegården kunne se ud – i perfekt sammenspil med bus, tog, metro og den omgivende by

Artiklen tager udgangspunkt i min afsluttende specialeopgave på uddannelsen til byplanlægger ved Københavns Universitet. For en komplet og mere detaljeret gennemgang af forslaget, henvises til specialeopgaven, som findes tilgængelig online på nedenstående link.

http://issuu.com/jesperbundgaard/docs/fra_lygten_til_lorte_en_-_jesper_b?e=0/14529315

Baggrund

Bus 5A, der forbinder Nørrebro med City og Amager, er allerede i dag overbelastet, og i myldretiden er 30 % af alle busser overfyldte (Trængselskommissionen, 2013). For at afhjælpe overbelastningen øges frekvensen, hvilket til gengæld øger mængden af klumpkørsel til 20 % i myldretiden (Jacobsen & Lorich, 2013). Som seneste tiltag planlægges der indsat 18 m lange busser mod i dag 13 m (Fribo, 2015). Når metrociterringen åbner vil flere benytte metroen over havneløbet, hvilket vil betyde at kapaciteten også her vil komme under pres (Trængselskommissionen, 2013). Der er derfor behov for en bedre betjening af det

centrale Amager, da selv metroplaner på skitseniveau ikke kommer til at betjene de ovennævnte områder (Københavns Kommune - Økonomiforvaltningen, 2012).

Studier viser, at det er muligt både økonomisk og pladmæssigt at omlægge hele 5A til en letbane (Andersen, Ingvardson, & Nielsen, 2013), men på grund af brogadernes smalle profil på omkring 20 m kan introduktionen af en letbane derfor kun ske ved en prioritering og omstrukturering af pladsen og gadernes indretning.

En letbane i 5A-korridoren vil unægtelig have indflydelse på bymiljø og andre transportformer. Emner der skal adresseres for at sikre bedst mulig indpasning af anlægget i den omgivende by. En letbane giver mulighed for at opgradere og renovere de pladser, og gaderum, som letbanen passerer, hvorved hele strækningen har mulighed for at få et kvalitetsmæssigt løft. Ovenstående baggrund og erkendelse af letbanens påvirkning af byen resulterer i nedenstående problemformulering, som definerer projektet.

Problemformulering

”Hvor og hvordan kan en letbane bedst muligt indpasses på en strækning fra Nørrebro til Sundbyvester Plads, under hensyntagen til bymiljø og de øvrige trafikanters forhold?”

Metode & proces

Specialeopgaven har taget afsæt i trafikale analyser og anbefalinger foretaget af DTU Transport for Region Hovedstaden. Linjeføring er tilpasset på baggrund af trafikberegninger og interviews med nøglepersoner samt egne konkrete vurderinger. Projektområdet er undersøgt på baggrund af digitalt kortmateriale, ortofotos, samt løbende opmåling og fotoregistrering. Samtidig er bevægelsesmønstre, trafikale mønstre og de rumlige strukturer i området blevet afdækket. Relevante planer og politikker i projektområdet er blevet inddraget, hvor det har været relevant.

For at opleve letbanesystemer i drift afholdtes i projektfasen en studietur til Frankrig, hvor byerne Tours, Orleans, Paris, Angers og Nantes blev besøgt. Turen har foruden at skabe en bedre forståelse af letbanesystemer også bidraget til inspiration til udformningen af den særlige brogadestation som bliver præsenteret i denne artikel.

Projektet er ganske omfattende og opererer på linjeføringsniveau og bydelsniveau i skala 1:10.000. Ved gennemgang af strækningen er der fundet steder med særligt stort byrumspotentiale som kan blive indfriet med en letbane. Her er der udarbejdet mere detaljerede kortudsnit, som er suppleret med rumlige visualiseringer og snittegninger.

Ved fastlæggelse af linjeføring er ”Teknisk regelverk for bygging og prosjektering” for Bybanen i Bergen anvendt, for at sikre en så realistisk linjeføring som muligt. I tvivlstilfælde er banen indtegnet i et CAD-program, med Københavns Kommunes digitale kort som grundlag.

Afgrænsning

Projektet tager udgangspunkt på Nørrebro i planerne for en letbane på Frederikssundsvej. Ideelt set bør letbanen gå helt til Kastrup Lufthavn, men i dette projekt er der valgt en sydlig endestation ved busknodepunktet Sundbyvester Plads. Det skyldes projektets i forvejen store omfang, samt det faktum at det er relativt ukompliceret at anlægge en letbane det sidste stykke til lufthavnen.

Materiale

Artiklen baseres på empiri anvendt i specialeopgaven, som blev indleveret efteråret 2014. Eventuel ny viden som måtte være blevet offentliggjort siden, ligger som udgangspunkt ikke til grund for denne artikel.

Hvorfor en letbane på 5A?

Letbaner anlægges naturligvis for at løfte et konkret transportbehov. Heri ligger flere fordele ved letbaner: De er økonomisk overkommelige (prisen for at anlægge en letbane er 16-17 % sammenlignet med en metro i boret tunnel¹), har god komfort og en påviselig skinneeffekt. I Danmark regnes der med 25 % flere rejsene, alene fordi, der er tale om et skinnebåret transportmiddel (COWI, 2013). I mange tilfælde anlægges letbaner også af andre årsager. Ikke sjældent bruges banerne til en egentlig branding af byen i kombination med et ønske om at tilbyde borgerne en bedre service. Sidst men ikke mindst giver anlægget af letbaner mulighed for at renovere gadeforløbet langs en hel letbanelinje, fordi der alligevel er en del gravearbejde og ledningsomlægninger i forbindelse med anlægget.

Ved en letbane i 5A-korridoren er det ikke umiddelbart branding-effekten, der retfærdiggør en letbane alene. Her er det i højere grad et akut behov for at tilbyde et bedre produkt til mange passagerer til en overkommelig pris. Herudover er der en række fordele der i særlig grad retfærdiggør anlæg af en letbane i 5A-korridoren. Der er tale om fordele, der forbedrer bymiljøet, gavner byen økonomisk og har potentiale til at nedbringe trængslen.

En del af et sammenhængende net

Med en letbane i 5A-korridoren opnås et sammenhængende letbanenet, hvor Ring 3-banen kobles op på City. Et vigtigt aspekt heri er, at der undgås et skift fra letbane til bus ved Nørrebro st. Intet mindre end 65 % af samtlige rejsende på 5A passerer i dag forbi Nørrebro st. (Andersen, Ingvardson, & Nielsen, 2013). Skift mellem transportmidler opleves som en klar gene, og vil mindske passagerpotentialet (Andersen, Ingvardson, & Nielsen, 2013) (Trængselskommissionen, 2013).

Et pålideligt transporttilbud

Med letbanen opnås en mere pålidelig drift på flere punkter: Da letbanen prioriteres højere end en bybus, vil fremkommeligheden alt andet lige blive bedre, og køreplanen vil være nemmere at overholde. "Metro-style"-køreplaner kan komme til sin ret i stedet for i dag, hvor intervallerne mellem busserne svinger meget pga. øvrig trafik og dertil hørende klumpkørsel.

Med letbanen følger også et troværdigt trafikinformationssystem, som det kendes fra S-togene. Infoskærme med minuttal vil være mere pålidelige end i dag, hvor kvaliteten af A-bussernes minutangivelse er meget svingende. Herudover vil højttalerinformationer guide passagererne i tilfælde af uregelmæssigheder.

Af alle offentlige transportmidler er letbaner dem, der giver den bedste tilgængelighed. I modsætning til S-tog og Metro, behøves i udgangspunktet ingen elevatorer for at komme til perronen. Modsat busser kører letbaner altid præcist til perronen, som vil være i samme højde som letbanetogets gulv, præcis som det kendes fra metroen. Med en letbane sikres det derfor, at alle brugergrupper har god adgang til effektiv kollektiv transport.

¹ Egne beregninger på baggrund af materiale fra Region Hovedstaden, Metroselskabet og Ringby/letbanesamarbejdet

Et bedre bymiljø

I forhold til busdriften bliver letbanedriften helt emissionsfri. Selvom der pågår forsøg med elbusser vil der formentlig gå en række år før eldrift i fuld skala bliver udrullet i Movias netværk. Ud over åbenlyse sundhedsgevinster vil letbanen kunne gøre noget ved det faktum at luftkvaliteten i København er så dårlig, at den ikke længere kan leve op til gældende EU-krav (Bjørnager, 2014).

På linje 5A er der plan om indsættelse af biogasbusser fra 2017 (Fribo, 2015). Det er et kærkomment tiltag, men det er stadig en støjende forbrændingsmotor, der driver busserne. I evalueringen af omlægningen af Nørrebrogades 1. etape konkluderes det, at støjniveauet virker hindrende for bylivet (Københavns Kommune - Teknik- og Miljøforvaltningen, 2013). Med letbanen vil støjniveauet falde markant.

Sammenlignet med bus giver letbaner også mulighed for at arbejde mere kreativt med træets overflade. Helt konkret kan træet begrønnes. Regnvand kan nedsives lokalt, temperaturen på varme dage kan sænkes, og planter og græs bidrager til at optage CO₂ og renser luften.

Socioøkonomi og byudvikling

Ved omlægning fra busdrift til letbane følger en række socioøkonomiske gevinster.

Selvom udviklingspotentialet langs strækningen er begrænset, skal det nævnes at der i branchen er bred enighed om at investeringsvilligheden langs en letbane vil stige. Det skyldes bl.a. letbanens blivende karakter sammenlignet med en bus. Efterspørgslen på arealer til udvikling gælder i en radius af omkring 400 m fra en station, og dækker lokalisering af erhverv, service og kulturinstitutioner. Fingerplanens stationsnærhedsprincip gælder også for letbanestationer, hvilket i praksis vil gøre det muligt at opføre kontorerhverv på over 1500m² langs linjen (Naturstyrelsen, 2013).

Hvad angår huspriser må de forventes at stige i størrelsesordenen 5 -7 % inden for en radius af 800 m. (Thorsen, 2014). Sammenlignet med metro vil de socioøkonomiske gevinster ved letbane sammenlignet med metro altså være større, simpelthen fordi stationerne på en letbane oftest ligger tættere end på en metro.

Letbanen og byen

Samspelet med byen

Som nævnt kan letbaner have tendens til at være et brandingprojekt, hvor tog, køreledningsmaster mv. gives et unikt design. Her er letbanen i København anderledes, fordi den skal indgå en kompleks helhed med mange andre transportmidler, og en eksisterende by med mange bevaringsværdige og fredede bygninger. Det er derfor ikke ønskværdigt at introducere nye elementer i byen, som er designet til at fremstå unikke og dominerende. De elementer som følger med letbanen er køreledningsanlægget, transformerstationer og stationerne.

Hvad angår køreledninger søges de bedst muligt integreret. Der tages derfor udgangspunkt i Københavnerlampen, der på stort set hele strækningen er ophængt i galger. I det omfang det er muligt ophænges køreledningerne i samme galgebaserede system, og køreledningerne kommer derfor i det store hele ikke til at påvirke bybilledet nævneværdigt. I VVM-redegørelsen for Odense Letbane konkluderes det således, at der allerede i dag i tætte gader er et antal ledninger der "præger oplevelsen af de fredede og bevaringsværdige bygninger" og at der "snarere er tale om en ændring af transportmidler i bybilledet end

om forøgelse af trafik eller forringelse af oplevelsen af de kulturhistoriske bygninger” (COWI, 2013). Kun i skarpe kurver vil der være behov for at opsætte master med korte mellemrum.

Med letbanen følger et antal transformerstationer, som skal placeres for ca. hver 2 km. Disse søges gennem arkitektonisk bearbejdning indpasset i bybilledet, enten gennem indkapsling i et landskabselement, eller ved at tilføje stationen nye funktioner som opholds- og læmuligheder mv.

Endelig udgør stationerne et element, der kan påvirke omgivelserne visuelt. Ved udformning af disse er der dog gode muligheder for at afveje ønsket om, at stationerne skal kunne genkendes og ses på afstand med ønsket om bedst mulig indpasning i omgivelserne. Et godt eksempel på fuld integration er stationen ved Musikkonservatoriet i Orleans, der smelter fuldstændig sammen med omgivelserne, og hvor perronen udgør konservatoriets hovedtrappe.



Musikkonservatoriet i Orleans. Perronen smelter perfekt sammen med den øvrige by, og udgør samtidig hovedindgangen for den kulturhistoriske bygning.

Trafikale forhold

Ved udformningen af letbanen har det været væsentligt at sikre så gode forhold for øvrige trafikanter som muligt. For biltrafikens vedkommende har fokus været at minimere reduktionen af vejkapacitet, ligesom antallet af krydsninger med større veje er søgt begrænset, hvor også passagetiden af vejene er søgt reduceret ved at undgå sving på letbanen her, som ville reducere hastigheden betragteligt. Antallet af vejbaner bliver ikke reduceret væsentligt, idet der allerede findes en del busbaner som overgår til letbanen.

På enkelte lokaliteter, hvor særlige forhold taler herfor, nedlægges biltrafikken helt. Det sker for at kunne prioritere store fodgængerstrømme og hvor der samtidig er et stort bylivspotentiale. På denne måde vil letbanen komme til at virke samlende på byen.

En letbane kræver ikke umiddelbart nedlæggelse af p-pladser. Dog er der god grund til at nedlægge sideparkering, både af trafikikkerhedsmæssige årsager, men også for at sikre letbanens fremkommelighed (Frederiksen, 2014). I denne opgave er det derfor valgt at nedlægge al sideparkering. For at prioritere, at letbanen kan køre i eget trace mest mulig tid, nedlægges også andre parkeringspladser. Samlet set vil der være tale om nedlæggelse af maksimalt 343 parkeringspladser på hele strækningen.

Cyklister er prioriteret højt i udformningen af forslaget. Hvor det har været muligt er det søgt at overholde Københavns Kommunes anbefalinger til cykelstiers bredde på det såkaldte PLUSnet. I langt de fleste tilfælde bliver cykelstierne bredere end i dag, da antallet af vejbaner på brogaderne indsnævres til 2, og profileres til en hastighed på max. 50 km/t. Herved frigives der ekstra plads til stierne.

Projektbeskrivelse

Undervejs på strækningen fra Nørrebro st. til Sundbyvester Plads gennemløber strækningen en række pladser og vigtige lokaliteter i København. For at sikre bedst mulig fremkommelighed for letbanen, kører den i separat trace hvor det er muligt, mens den i brogaderne deler plads med den kørende trafik. Her prioriteres letbanen gennem signalprioritering, akkurat som det allerede sker for busserne i dag.

I det følgende vil linjeføringen blive gennemgået. Herefter følger et afsnit om letbanens indpasning i brogaden. Herunder beskrives en "brogadestation" som er særligt udviklet til brogadernes begrænsede bredde. Slutteligt præsenteres kort de nedslagspunkter, som det i specialet er valgt at gå mere i dybden med.

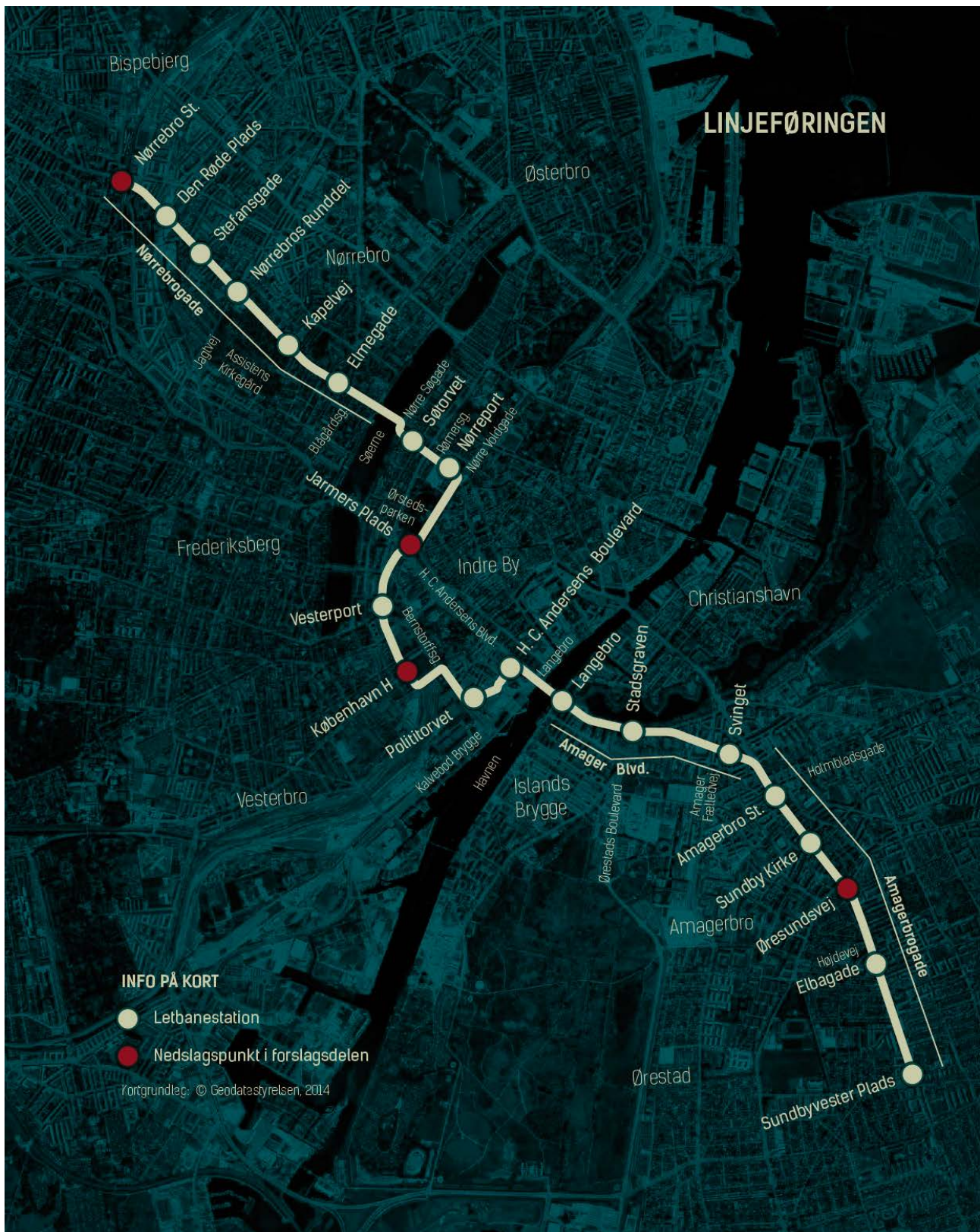
Linjeføring

Linjen følger i det store hele det forslag som DTU har udarbejdet for Region Hovedstaden (Andersen, Ingvarson, & Nielsen, 2013). Enkelte steder afviger forslaget dog fra DTU's forslag. Det drejer sig om strækningen fra Dronning Louises Bro til Nørreport samt fra Jarmers Plads til Langebro.

Omkring Nørreport lægges letbanen ad Vendersgade i stedet for Frederiksborggade. Det skyldes ønsket om at skabe et samlet trafikknudepunkt ved Nørreport med korte gangveje og gode skiftemuligheder. På Vendersgade kan en station placeres ud mod Nørre Voldgade, uden det kræver ombygning af den nyligt renoverede Nørreport Station.

Fra Jarmers Plads føres letbanen via Staunings Plads og Vester Farimagsgade "bagom" Hovedbanegården. Det skyldes dels trafikale, dels byrumsmæssige årsager. Der kører ganske lidt trafik på Vester Farimagsgade sammenlignet med H. C. Andersens Boulevard, som samtidig kan krydses vinkelret, hvilket betyder at letbanetogenes passagetid minimeres. Ved at føre letbanen denne vej, reduceres vejkapaciteten ikke, og Københavns vigtigste trafikåre berøres minimalt. Ved at føre letbanen bagom Hovedbanegården skabes der samtidig en mulighed for at danne en ny bydelsplads ved Istedgade. Den eksisterende perrontunnel på hovedbanegården, der i fremtiden forbindes med metrocityringen, forbindes med trappe og elevator til letbaneperronen. Denne transfertunnelen forlænges til busterminalen i Bernstorffsgade som foreslået i udredning om metrocityringen, hvorved der skabes en samlet adgangsvej for alle kollektive transportformer.

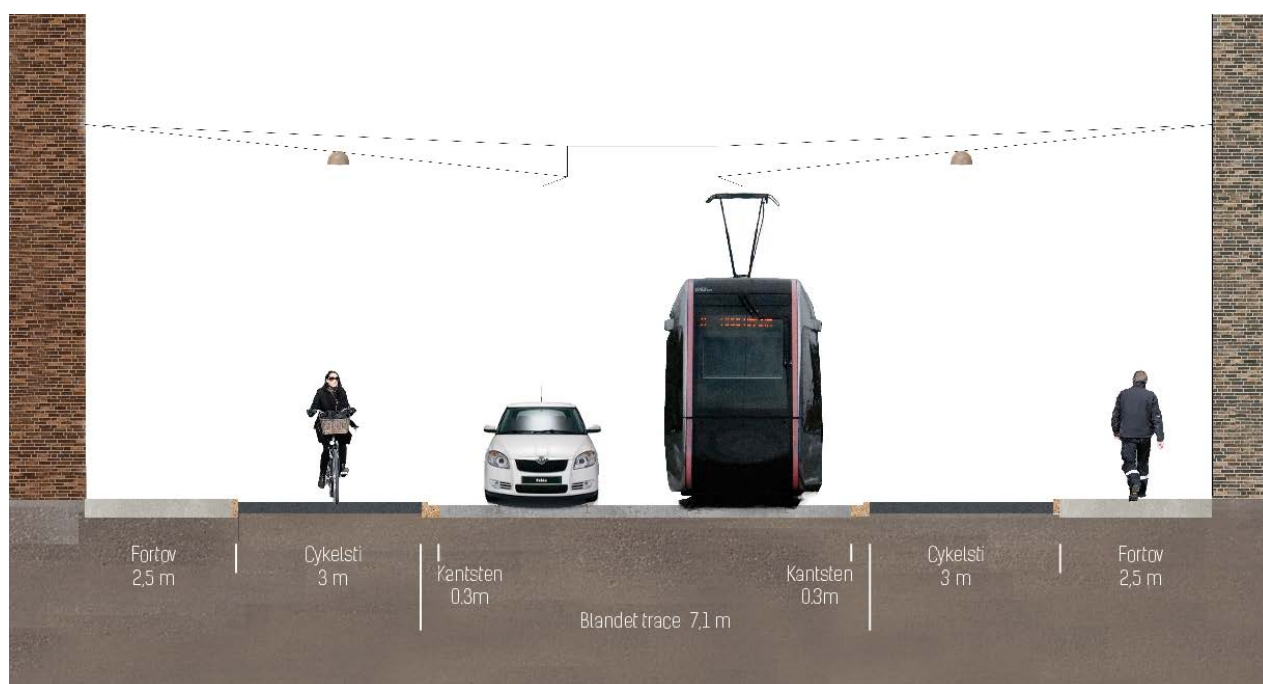
Fra Reventlowsgade føres banen via en rampe over baneterrænet til Bernstorffsgade. Idet Tietgensbroen står over for en udskiftning inden for de kommende år, vil det være oplagt at tænke projektet sammen med en kommende letbanebro.



Letbanen i brogaderne

Det, der gør dette letbaneprojekt særlig interessant at arbejde med, er banens placering i brogaderne. Her er der mange hensyn at tage på begrænset plads. Udgangspunktet for opgaven er at vilkår for fodgængere og cyklister ikke må forringes, hvilket trods gadernes begrænsede bredde er muligt. I flere tilfælde bliver cykelstierne bredere end i dag, som udgangspunkt 3 m. Specielt på Amager bliver forholdene bedre for

cyklisterne, da der på delstrækninger er relativt smalle cykelstier som følge af en busbane, som med dette projekt nedlægges. Selv med en gadebredde på kun 18,1 m kan der opnås 3 m brede cykelstier, og 2,5 m brede fortove og blandet trace, hvor der også er plads til al kørende trafik med en hastighed på maksimalt 50 km/t.



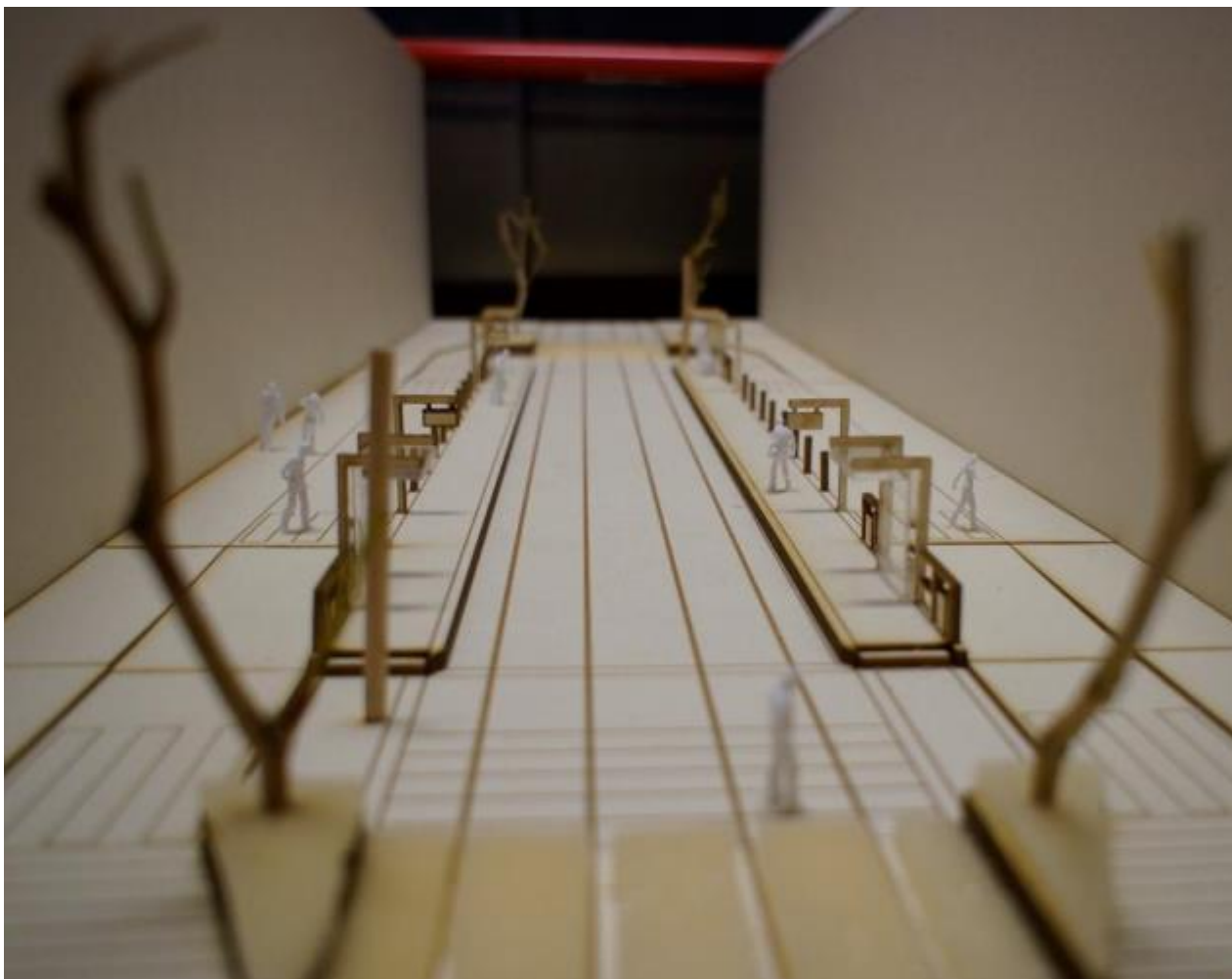
Før og efter. Som det ses på billedet bliver der mere plads til cyklisterne med omlægningen af linje 5A. Det ses også, at køreledningsanlægget er integreret i de galgeophængte Københavnerlamper.

For at bevare det dynamiske liv, indrettes brogaderne så der sikres så lav barriereeffekt som muligt. Det bliver derfor fuldt ud muligt at bevæge sig frit på tværs af brogaderne, som det kendes i dag.

Brogadestationen

Ved stationerne i brogaderne har det været nødvendigt at tænke nye tanker i forhold til udnyttelsen af pladsen, da der foruden letbane- og vejtracé, cykelsti og fortov også skal være plads til perroner. Derfor er der til projektet udviklet en særlig brogadestation, hvor den begrænsede plads udnyttes bedst muligt. Stationen udemærker sig ved at være særlig kompakt uden at gå på kompromis med tilgængeligheden for hverken fodgængere, cyklister eller passagerer.

Løsningen har været at indbygge ramperne til letbaneperronerne i gadens cykelsti og fortov. Normalt kræves en rampe på omkring 6 m for at overholde gældende tilgængelighedsstandarder, men ved i stedet at hæve fortov og cykelsti op i niveau med perronen ved passage af denne, kan ramperne udelades. Det har flere fordele: For det første gøres stationen markant kortere. Samtidig kan perronanlægget gøres smallere, da minimumbredden af konventionelle ramper af tekniske hensyn ville gøre det nødvendigt at lave perronen bredere. I og med stationsanlægget bliver kortere, er det meget nemmere at finde den nødvendige plads i gaden. Selv ved Øresundsvej, hvor gaden kun er 19,2 m bred er det muligt at anlægge en station, hvor fortove og cykelstier stadig har en tilfredsstillende bredde.



Model af Brogadestationen. Cykelsti og fortov hæves op i niveau bag perronerne. Adgang til perronerne kan ske både fra enderne og niveaufrit fra midten.



Principssnit af Brogestationen. Stationen kræver kun 20,4 m i bredden, og alligevel er der god plads til både passagerer, fodgængere og cyklister.

Der er i forslaget anvendt sidelagte perroner af flere årsager. For det første medfører dette de ovenfor skitserede muligheder i forhold til øvrig trafik. Samtidig vil sideperronerne være med til at understrege brogadernes lige forløb og lange kig, som ikke ville være bevaret med ø-perroner.

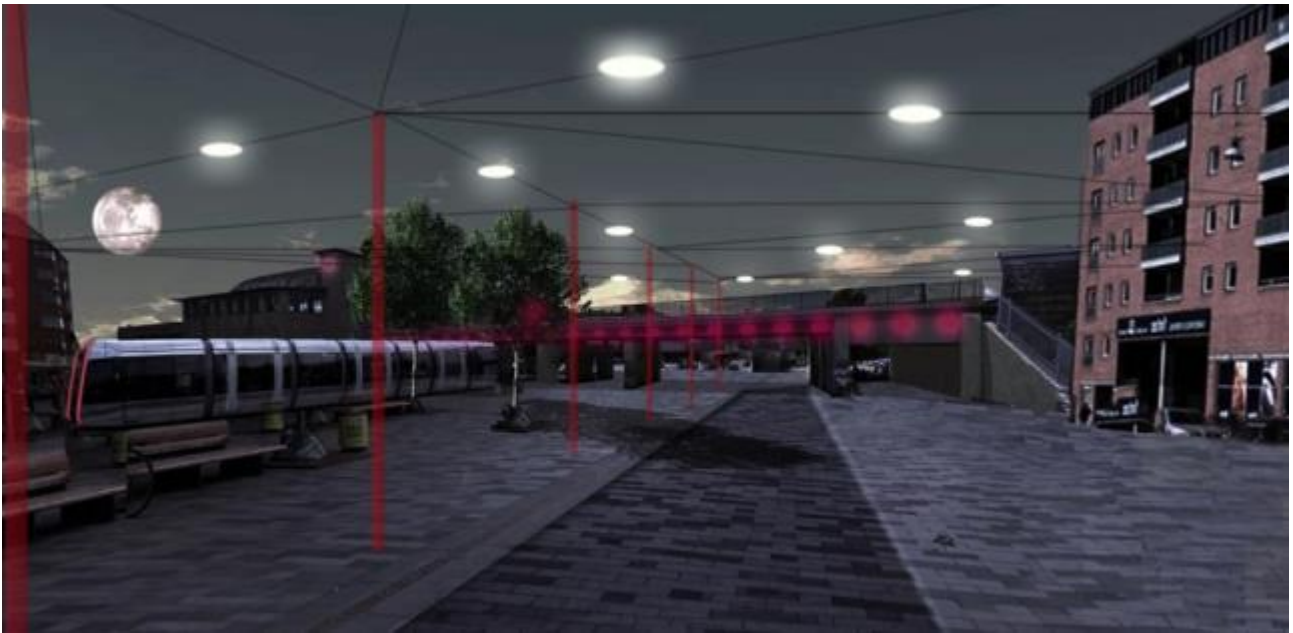
Ved stationerne vil der på tværs af cykelstierne være en trafik af passagerer. Derfor er der i hver ende af stationen placeret en "opmærksomhedszone", hvor en afvigende belægning eller farveskift gør cyklister opmærksomme på det ændrede færdselsmønster.

For at sikre et barrierefrit bevægelsesmønster på stationerne, er perronerne kun på de allermest nødvendige steder hegnet ind, mens afgrænsningen mellem cykelsti og perron normalt kun består af en række pullerter. Selvom det ikke er fordelagtigt i forhold til trafiksikkerhed, vil det derfor stadig være muligt at krydse på tværs af brogaderne, også hvor der er en station.

Nedslagspunkter

Foruden projektets overordnede og konceptuelle niveau giver de mere detaljerede nedslagspunkter mulighed for i endnu højere grad at afprøve letbanekonceptet i en københavnsk sammenhæng. Nedslagspunkterne er indbyrdes i forskellig skala, og med forskellig sigte.

Ved Nørrebro St. er udgangspunktet at skabe rammerne for en samlet bydelsplads, hvor letbaneperronen nedsænkes i en flade, der spænder over hele området fra Lygten over Mimersgade til Ørnevej og Lundtoftegade. Nedslagspunktet har form af et programoplæg til en arkitektkonkurrence, og udstikker således rammerne for, hvad området skal kunne.



Sådan vil et samlet Nørrebros Torv kunne se ud. Set fra Mimergade mod Frederikssundsvej

Jarmers Plads er i dag meget opdelt af den dominerende vejtrafik. I dette nedslagspunkt vises det, hvordan en letbanestation kan danne rammerne for en mere samlet Jarmers Plads, hvor Jarmers Tårn, som den sidste tilbageværende del af Københavns bymur, bliver landfast med det tidligere voldanlæg i Ørstedsparken. Letbanens trace placeres op ad Ørstedsparken. Traceet begrønnes, og på denne måde vil man som letbanepassager føle, at man kører gennem parken. Med en beliggenhed op ad den gamle middelalderby forenes tre kulturelle lag på en værdig måde, og der skabes en ny central plads med en enestående beliggenhed.



Letbanens passage af Gyldenløvsgade / H. C. Andersens Boulevard ved Jarmers Plads

Øresundsvej udgør det mest detaljerede nedslagspunkt, og beskæftiger sig udelukkende med placeringen af stationen. Årsagen skal findes i af gaderummet her er ganske smalt, og at der samtidig er en forskydning af vejprofilet. Det har derfor krævet en lokal tilpasning af brogadestationen, hvor den tilpasses til stedet og gøres endnu mere kompakt. Øresundsvej Station repræsenterer derfor pladsmæssigt den største udfordring ved udformningen af en letbane gennem København.

Afrunding

I artiklen har jeg sat fokus på, hvordan det kan lade sig gøre at etablere en letbane gennem Københavns brogader, uden at gå på kompromis med gadens trafik og øvrige funktioner. På øvrige delstrækninger er letbanen placeret, så den griber mindst muligt ind i de nuværende trafikstrømme. Der også givet konkrete eksempler på, hvordan letbanen kan bidrage til at tilføje en række nye og forbedrede byrum.

Ved at arbejde målrettet mod at bevare brogadernes funktioner som de er i dag, er det lykkedes at indpasse letbanen, så muligheden for at bevæge frit på tværs af gaderne som bibeholdes. Det er også lykkedes at introducere en type station, der tager hensyn til øvrig trafik, og hvor der samtidig er sikret god tilgængelighed for alle.

Gennem tilpasningen af linjeføringen er der arbejdet indgående med Københavns eksisterende trafikale belastninger. På denne måde er det lykkedes at føre letbanen gennem byen og samtidig begrænse de trafikale afledte effekter, som en letbane måtte have.

Referencer

- Andersen, J. L., Ingvarson, J. B., & Nielsen, O. A. (2013). *Analyse af potentialet for flere letbaner i hovedstadsregionen*. Kgs. Lyngby: DTU Transport.
- Bjørnager, J. A. (11. juni 2014). *Renere busser skal afværge sagsanlæg*. Hentede 12. juni 2014 fra Politiken.dk: <http://politiken.dk/klima/ECE2312129/renere-busser-skal-afvaerge-sagsanlaeg/>
- COWI. (2013). *Undersøgelse af letbane og BRT i Aalborg – Fase 1 rapport*. Aalborg: Aalborg Kommune.
- Frederiksen, T. (2014). Status på for letbane på Ring 3 - Trafikknudepunkter. *Letbaner og Byudvikling*. København: Metroselskabet.
- Fribo, A. (22. juni 2015). *Københavns travleste buslinje skal køre på biogas*. Hentede 29. juli 2015 fra Ingeniøren: <http://ing.dk/artikel/koebenhavns-travleste-buslinje-skal-koere-paa-biogas-177021>
- Jacobsen, S., & Lorch, T. (2013). "5A - Vores bus" Intelligente køreplaner og aktiv trafikstyring på linje 5A. *Trafikdage på Aalborg Universitet 2013*. Aalborg: Aalborg universitet.
- Københavns Kommune - Økonomiforvaltningen. (2012). *Udbygning af den kollektive trafik i København - Sammenfatning af analysefasens resultater*. København: Københavns Kommune.
- Københavns Kommune - Teknik- og Miljøforvaltningen. (2013). *Evaluering af Nørrebrogadeprojektets etape 1*. København: Københavns Kommune.
- Naturstyrelsen. (2013). *Fingerplan 2013*. København: Naturstyrelsen.
- Thorsen, B. J. (21. Februar 2014). Socioøkonomiske aspekter ved letbaner. (J. Bundgaard, Interviewer)

Trængselskommissionen. (2013). *Reduktion af trængsel og forurening*. København:
Trængselskommissionen.