

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](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



# Mobilitetspotentiale for Aarhus Letbane

Michael Bruhn Barfod, [mbba@dtu.dk](mailto:mbba@dtu.dk), og Jacob Kronbak, [jakro@dtu.dk](mailto:jakro@dtu.dk)

DTU Management Engineering

## Abstrakt

Nærværende artikel analyserer mobilitetspotentialet for Aarhus Letbane på et strategisk niveau. Det vil sige, at analysen har haft til formål at illustrere mulighederne for mobilitet som følge af etableringen af Aarhus Letbane og dermed give læseren en kvalificeret mulighed for at forholde sig til om og hvordan disse muligheder vil kunne udnyttes.

Første del af analysen indledes med at illustrere effekterne på rejsetiden af selve etableringen af letbanen. I den forbindelse er der udviklet et nyt modelværktøj ud fra en netværkstilgang, der tager højde for hvorledes adgangen til letbanen med gang og cykling påvirkes af fysiske barrierer mv. i transportnetværket.

Anden del af analysen illustrerer effekten af forskellige måder at udnytte den ny infrastruktur på. Dette adresseres ved bl.a. at sammenholde konsekvenserne af tilgængelighed til stationer med mobiliteten for passagererne. Metodisk vurderes indførelse af gennemkørselsstationer (stationer hvor letbanetoget ikke nødvendigvis stopper hver gang) som igen muliggør frekvensforøgelser på visse strækninger.

## Baggrund

I Danmark såvel som på verdensplan bor stadig flere mennesker i byer. Næsten 9 ud af 10 bor i dag i byer, hvor det for 50 år siden kun var 7 ud af 10. På de 50 år er de danske byers areal desuden tredoblet. Byzonen er siden år 2000 blevet udvidet med 10% og befolkningen i byerne er i samme periode øget med 4% (Miljøministeriet, 2008). Der er både positive og negative sider ved dette. Byerne er attraktive, da der her forefindes både boliger, arbejdspladser, uddannelsesmuligheder, institutioner, butikker, kultur og fritidstilbud. Her er – alt efter byen størrelse – valgmuligheder, mangfoldighed og byliv. Byerne er i den forstand effektive, da der er mennesker, boliger og virksomheder nok til at sikre bæredygtige, kollektive løsninger mht. bl.a. transport, drikkevand, spildevand, affald og energi.

Byerne er dog også problematiske. Funktionsopdeling i byerne og mellem byerne har fået transportbehovet til at stige, og de største byer risikerer at sande til i trafik. Støj og luftforurening præger stadig hverdagen mange steder, og transporten og de mange andre aktiviteter medfører et stort energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udslip. Dermed har byerne og deres aktiviteter en stor indflydelse på klimaforandringerne. Oversvømmede kældre og overbelastede kloakker er åbenlyse resultater af klimaforandringerne i kombination med de store befæstede arealer på veje, pladser og udearealer, der forhindrer regnvandet i at sive ned i jorden. Derfor er

det i høj grad også i byerne, der skal være fokus på at løse problemerne. Byudviklingen og byggeriet må sigte mod en vifte af løsninger, der tilsammen skaber den moderne, bæredygtige by.

Centralt for en bæredygtig storby er et velfungerende kollektivt transportsystem, der er med til at sikre alle befolkningsgruppers mobilitet samtidigt med at det modvirker trængsel på vejnettet. Der er desuden en stor samfundsmæssig gevinst i form af bedre sundhed og renere luft ved at flytte trafik fra biler til andre mere miljøvenlige transportformer (CONCITO, 2015). I 2001 udgav EU-kommissionen en hvidbog "Den europæiske transportpolitik frem til år 2010", hvor man gør opmærksom på de nødvendige løsninger, der kan medvirke til at gøre den kollektive trafik til et alternativ til bilen. Der peges især på letbaner som kører uafhængigt af biltrafikken i eget vejareal (EU, 2001). Hvidbogen giver følgende anbefaling:

*Den trafikale overbelastning udgør sammen med forureningen – disse to fænomener hænger nøje sammen – en af årsagerne til "det dårlige liv" i byerne. Den voldsomme udvikling i privatbilismen er en af de vigtigste medvirkende faktorer. Det er derfor nødvendigt at gøre de løsninger, som kan være et alternativ til bilen, mere attraktive både med hensyn til infrastrukturer (metro- og sporvognslinjer, cykelstier, særlige kørebaner til den kollektive transport), men også med hensyn til den tilbudte service (trafikbetjeningens kvalitet, informationer til brugerne). Den kollektive transport skal være mere komfortabel, hurtigere og mere kvalitetsbetonet for at leve op til borgernes forventninger.*

## Formål

Danmarks første letbane åbner i Aarhus i 2017 med i alt 52<sup>1</sup> stationer på strækningen mellem Grenå og Odder. Denne udvidelse af den kollektive trafik i den østlige del af region Midtjylland skal udover at gøre den kollektive pendling mere attraktiv og dermed modvirke trængsel i bycentrum også være med til at sikre en kontinuerlig og hensigtsmæssig byudvikling omkring Danmarks næststørste by. Den første etape af Aarhus Letbane er fokuseret på akse fra Grenå i nord til Odder i syd, men skal på sigt via et større net af letbanestrækninger knytte byer og bydele i hele området omkring Aarhus tættere sammen og gøre det lettere for pendlere at komme til og fra arbejde. Etape 1 transformerer de eksisterende Odderbanen og Grenaabanen til eldrevne letbaner og forbinder dem med et nyt spor fra Lystrup via Skejby, Randersvej, de bynære havnearealer og frem til Aarhus Hovedbanegård.

Med åbningen af Aarhus letbane vil den kollektive mobilitet i Aarhusområdet ændre sig markant, og det er betydningen af denne ændring, der søges beskrevet i nærværende artikel. Det viser sig, at letbanen ikke kun vil få lokale trafikale effekter i form af sparet rejsetid, men også vil øge rejsepotentialet betragteligt for især de mindre byer beliggende henholdsvis nord og syd for selve Aarhus. Antallet af stoppesteder på Letbanen er dog forholdsvis højt i forhold til den samlede distance og flere stoppesteder ligger da også meget tæt. Artiklen ønsker at belyse det ændrede rejsepotentiale ved at nedsætte standsningsfrekvensen til en række udvalgte stationer på strækningen og dermed gøre dem til gennemkørselsstationer. Det muliggør en øgning af køreplansfrekvensen på hele den sydlige strækning fra de nuværende 2 afgang i timen til 4 afgang i timen.

Analyserne i nærværende artikel illustrerer dermed nogle af de overordnede strategiske trafikale effekter, som Aarhus letbane har potentialet til at opnå. For overskuelighedens skyld er kun den rene effekt af selve letbanen illustreret, men analyserne kan på sigt kombineres med det øvrige kollektive netværk. Analyserne er opdelt som 2 cases der fokuserer på henholdsvis:

- Den nordlige linje mellem Aarhus Hovedbanegård og Grenå: Der ses specifikt på stationen ved Universitetshospitalet (Skejby), hvor de nordlige adgangsforhold beskrives ud fra en betragtning om

<sup>1</sup> Det er siden analysens begyndelse i foråret 2016 blevet politisk besluttet at lukke Egebjerg station, hvilket således ikke er medtaget i nærværende. Analysen er baseret på det køreplansoplæg som forelå på det pågældende tidspunkt.

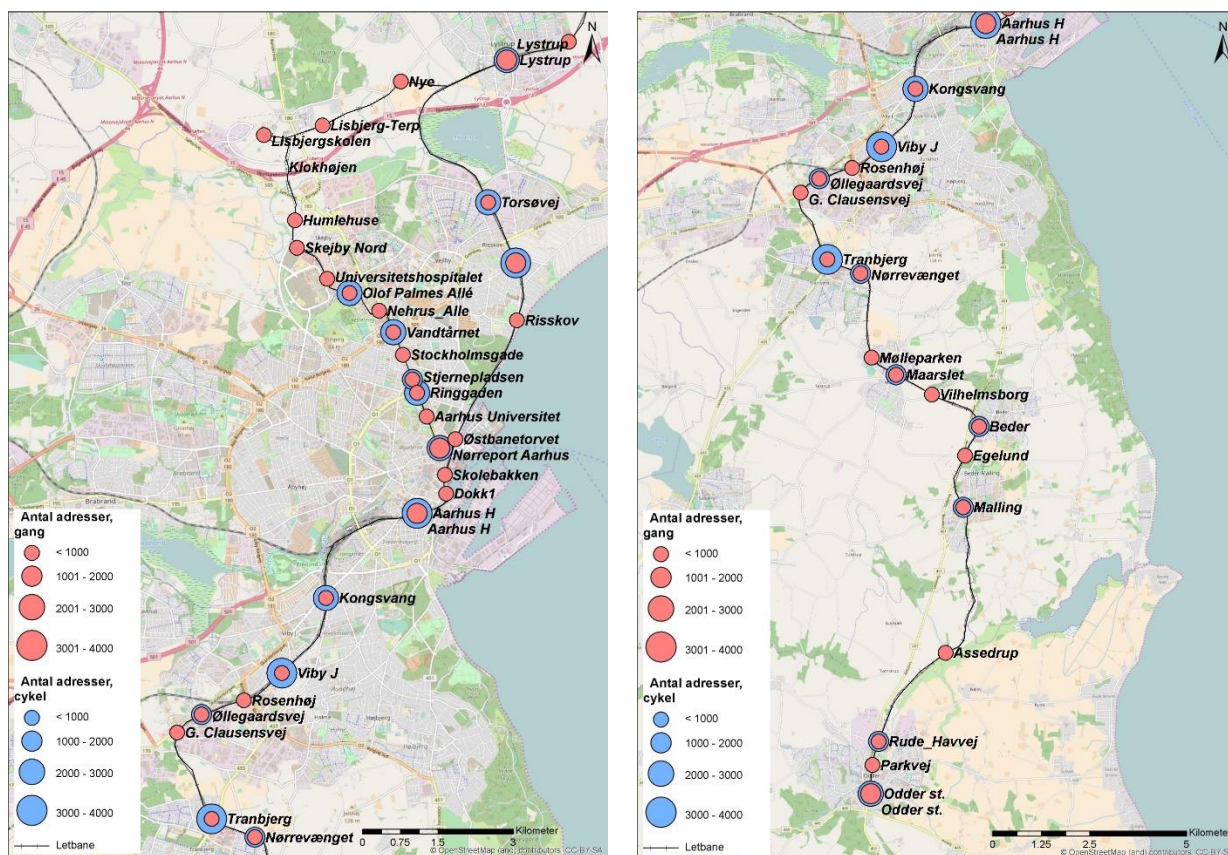
at den samlede rejsetid maksimalt må tage 45 minutter. Der udvælges en række stationer som omdannes til gennemkørselsstationer, og det øgede potentiale heraf beskrives.

- Linjen mellem Aarhus Hovedbanegård og Odder: Effekten for rejser fra Aarhus Hovedbanegård beskrives ud fra en betragtning om, at den samlede rejse maksimalt må tage 45 minutter. En række udvalgte stationer omdannes til gennemkørselsstationer, og det øgede potentiale som følge af en mulig frekvensforøgelse beskrives.

Som en afsluttende betragtning analyseres stationernes potentiale for antal rejsende ved hjælp af en såkaldt stationspotentiale-indikator, som angiver, hvor mange adresser fordelt på forskellige kategorier, der kan nås fra stationerne inden for en rejsetid på 10 minutter med henholdsvis gang og cykel. Denne indikator giver et billede af, hvilke stationer, der har de største passagergrundlag samt ikke mindst, hvilke stationer hvis eksistens bør overvejes.

## Metode og resultater

Modelværktøjet udviklet til illustration af effekterne ved etableringen af selve letbanen er baseret ud fra en netværkstilgang, der tager højde for den fysiske udformning af transportnetværket. Dette er en noget mere avanceret fremgangsmåde i forhold til konventionelle stationsoplandsanalyse, som ud fra cirkelslag omkring stationerne kun ser på afstande i fugleflugtslinje. Med denne nye tilgang kan det potentielle passagergrundlag for hver station beregnes ud fra en antagelse om at passagerene maksimal vil enten gå eller cykle i 10 minutter for at komme fra en adresse til en station. Nedenstående Figur 1 illustrerer størrelsen af passagerpotentialet for de enkelte stationer på Letbanens strækninger beregnet ud fra de faktiske adresser i netværket. Her er forudsat, at såfremt man kan nå en station inden for 10 minutters gang, så vil man ikke tage cyklen. Derfor er potentialet for gang større end cykelpotentialet for nogle stationer.



Figur 1: Stationernes potentiale for henholdsvis gang og cykel

De konkrete analyser viser at etableringen af Aarhus Letbane vil medføre en positiv effekt på det kollektive transportudbud i hele Letbanens opland. Letbanen vil således bidrage til en forøget mobilitet for

passagererne og forbedre adgangen til regionens aktiviteter ved f.eks. Universitetshospitalet og Aarhus centrum. Forbedringerne i passagerernes mobilitet er dog ikke kun et spørgsmål om selve etableringen af letbanen og antallet samt placeringen af stationer, men i lige så høj grad et spørgsmål om, hvorledes den nye infrastruktur udnyttes.

De strategiske analyser af forholdet mellem stationstilgængelighed og passagermobilitet ved indførelsen af gennemkørselsstationer henholdsvis på strækningen fra Aarhus Hovedbanegård til Universitetshospitalet samt fra Aarhus Hoverbanegård til Odder viser, at selvom tilgængeligheden til stationerne kan blive nedsat for passagerer i enkelte områder omkring gennemkørselsstationerne, vil mange af disse passagerer alligevel kunne opnå en forøget mobilitet da deres samlede rejsetid (dør-til-dør) vil blive mindre pga. den formindskede rejsetid på letbanen. Dette betyder, at selvom oprettelsen af gennemkørselsstationer kan virke som en forringelse af Letbanens serviceniveau, så kan det være et vigtigt værktøj til en bedre udnyttelse af den transportinfrastruktur Letbanen stiller til rådighed. Dermed vil det i sidste ende lede til en væsentlig forøget mobilitet for passagererne. Derudover peger analyserne på, at nogle stationer kan være dækket ind af andre stationers opland. En mere detaljeret analyse af dette viser (se uddrag i Tabel 1), at oplandet til enkelte stationer har store overlap med andre stationers oplande og at disse med fordel kan gøres til gennemkørselsstationer, da dette vil resultere i endnu større tidsbesparelser for de rejsende.

**Tabel 1: Overlappingsgrad imellem de enkelte stationer**

| Station         | Antal adresser indenfor 10 min cykel | Primære adresser (nærmest stationen) | Antal alternative stationer | Antal overlappende adresser | Overlappingsgrad (%) |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|
| Parkvej         | 4208                                 | 885                                  | 2                           | 3323                        | 79%                  |
| Egelund         | 2801                                 | 152                                  | 2                           | 2649                        | 95%                  |
| Vilhelmsborg    | 1380                                 | 316                                  | 3                           | 1064                        | 77%                  |
| Mølleparken     | 786                                  | 131                                  | 3                           | 655                         | 83%                  |
| Nørrevænget     | 2809                                 | 1142                                 | 3                           | 1667                        | 59%                  |
| G. Clausensvej  | 1920                                 | 752                                  | 3                           | 1168                        | 61%                  |
| Dokk1           | 2426                                 | 84                                   | 4                           | 2342                        | 97%                  |
| Skolebakken     | 1845                                 | 438                                  | 4                           | 1407                        | 76%                  |
| Stjernepladsen  | 3521                                 | 1074                                 | 7                           | 2447                        | 69%                  |
| Stockholmsgade  | 1965                                 | 805                                  | 6                           | 1160                        | 59%                  |
| Nehrus_Alle     | 2195                                 | 755                                  | 4                           | 1440                        | 66%                  |
| Skejby Nord     | 101                                  | 86                                   | 3                           | 15                          | 15%                  |
| Klokhøjen       | 309                                  | 9                                    | 4                           | 300                         | 97%                  |
| Lisbjerg Bygade | 257                                  | 249                                  | 3                           | 8                           | 3%                   |
| Hovmarken       | 2535                                 | 904                                  | 2                           | 1631                        | 64%                  |
| Risskov         | 2933                                 | 768                                  | 4                           | 2165                        | 74%                  |

Det er således ikke entydigt at en høj stationstilgængelighed med så mange stationer som muligt vil give den størst mulige mobilitet for passagererne - tværtimod vil stationer for tæt på hinanden være med til at svække mobiliteten for passagererne i hele Letbanesystemet. For at udnytte denne nye transportinfrastruktur optimalt og skabe den størst mulige mobilitet for Letbanens passagerer bør det således nøje overvejes, hvorledes tilgængeligheden til stationer bliver afvejet i forhold til samtlige passagerers mobilitet.

De nærværende analyser har været underlagt en række begrænsninger i datagrundlaget, og fremtidige analyser bør i høj grad have fokus på videreudvikling af modelværktøjet og forædling af data, så der bl.a. er mulighed for at differentiere mellem forskellige typer af aktiviteter og større og mindre virksomheder.

Derudover bør der ud fra grundlaget i nærværende analyse arbejdes videre med stationspotentialer som begreb og som en funktion af bypotentialer, samfundsøkonomisk potentialer, byrum, synlighed osv. Endvidere kan performance- og mobilitetsindikatorer fremadrettet hjælpe til med at præcisere forhold og kobling mellem Letbanen og kommunens strategiske planlægning af byudvikling, stier mv. Et af de helt store spørgsmål i denne sammenhæng er, hvordan en station performer i forhold til den strategiske planlægning.

Der er, som tidligere nævnt, i dette projekt udviklet et helt nyt modelværktøj, der kan fungere som strategisk samarbejdsplatform mellem kommuner, trafikselskaber og regioner. Det udviklede modelværktøj kan desuden ses som et første skridt på vejen til at kvantificere det kollektive systemers byudviklingspotentialer. Med denne tilgang er lagt et grundlag for videreudviklinger der fremadrettet kan bruge modellen som strategisk planlægningsværktøj til strategiske politiske beslutninger

## Referencer

CONCITO (2015). Klimaeffekten af bedre vilkår for cyklisme og kollektiv transport. August 2015.

EU (2001). White paper: European transport policy for 2010 - time to decide. European Commission, September 2010.

Miljøministeriet (2008). Den moderne, bæredygtige by. Miljøministeriet, oktober 2008.