

Titel:

Busplan 2018

Den direkte vej gennem byen

Projekt periode:

6. februar 2007 – 12. juni 2007

Projektgruppe og studieretning:

Gruppe 07 på 10. semester

Urban Planning and Management

Projektgruppe medlemmer:

Michael Damgaard Rindal

Michael Stie Laugesen

Vejledere:

Claus Lassen

Adjunkt, Aalborg Universitet

Niels Melchior Jensen

Amanuensis, Aalborg Universitet

Oplagstal: 7

Sidetæl: 242

Bilag: DVD

Synopsis:

Dette projekt tager udgangspunkt i et scenarium for 2018, hvor det er forudsat at Cityringen er etableret, og der er indført kørselsafgifter i Københavns Kommune. På baggrund af disse infrastrukturelle ændringer ønskes busbetjeningen i Københavns Kommune planlagt, så denne indgår i et samspil med den banebetjente kollektive trafik og samtidig er et alternativ til bilen. Den kollektive trafik er vurderet til at være et alternativ til bilen, når den kollektive trafik kan konkurrere på forhold som rejsetid og pris.

Planlægningen af busbetjeningen bygger på en række anbefalinger, som opstilles på baggrund af teori om planlægning af kollektiv trafik, teori omkring transportmiddelvalg og planlæggerens mulighed for at påvirke dette samt gennem fire casestudier af byer, hvor der er indført kørselsafgifter eller etableret banebetjening.

Anbefalinger benyttes i opbygningen af to forslag for busbetjeningen på henholdsvis et overordnet niveau for Københavns Kommune samt for bydelen Østerbro. På begge niveauer opstilles to forslag, henholdsvis et efterspørgsels- og et udbudsorienteret forslag. Alle forslagene er blevet fremlagt på en workshop på Østerbro i København, hvor lokale interessenter samt eksperter indenfor kollektiv trafik deltog i en debat omkring forslagene.

Baseret på den gennem projektet opnåede viden, ender rapporten op med et løsningsforslag for busbetjeningen på overordnet niveau og et løsningsforslag for Østerbro. En af de væsentligste ændringer i forhold til busbetjeningen i dag bliver, at der satses på flere direktelinier som et supplement til banebetjeningen.

Forord

Denne rapport er udarbejdet som speciale på 10. semester af masteruddannelsen i Urban Planning and Management ved Aalborg Universitet. Rapporten er udarbejdet i perioden fra 6. februar 2007 til 12. juni 2007. Temaet for rapporten har været planlægningen af et nyt overordnet bussystem for Københavns Kommune i et scenarium for 2018, hvor det er forudsat, at Cityringen er etableret, og der samtidig er implementeret kørselsafgifter i Københavns Kommune.

I rapporten benyttes Harvard-metoden til angivelse af kilder. Dette betyder, at den benyttede kilde er angivet i firkantede parenteser med forfatter og udgivelsesår, som eksempelvis [Kvale, 2004]. Figurer og tabeller er nummereret fortløbende efter deres placering i rapporten. Eksempelvis optræder figur 4.1 som første figur i kapitel 4. Figurer hvortil der ikke er angivet en kilde, er udarbejdet af gruppen selv.

På den vedlagte DVD forefindes rapporten i PDF-format. Derudover kan alle udarbejdede GIS-kort findes på DVD'en sammen med en digital film, der viser diskussionsseancen fra workshopen. Yderligere forefindes der et regneark hvor køreplantimerne for de bussystemer, der præsenteres i rapporten, er beregnet.

I forbindelse med projektet har en lang række personer været behjælpelige med informationer og datamateriale samt bidraget via deltagelse i en afholdt workshop på Østerbro i København. På den baggrund vil vi gerne takke Københavns Kommune for udlån af geodata til udarbejdelse af kortmateriale. Derudover vil vi gerne takke følgende workshopdeltagerne: Sten Hansen fra Københavns Kommune, Preben Vilhof fra COWI, Axel Thrige, Peter Engmose, Inge Margrethe Christensen samt Finn Ankerstjerne fra Østerbro Lokalråd og Lokaludvalg, Karin Storgaard fra Dansk Folkeparti samt Kim Vesterby fra Movia. Sidstnævnte har ligeledes bidraget med nyttige informationer via et interview. Af andre personer vil vi gerne takke Jørgen Knoop fra Frederiksberg Kommune, Nina Kampmann fra Ørestadsselskabet og Niels Wellendorf fra DSB S-tog for deres tid til at svare på mails samt komme med indspil til det endelige forslag for bussystemet. Vi vil samtidig gerne takke vores kærester Christina Goth og Sanne Kristensen for deres forståelse for den megen tid, der er blevet lagt i udarbejdelsen af dette speciale. Slutteligt vil vi gerne takke vores to vejledere på Aalborg Universitet, Claus Lassen og Niels Melchior Jensen for god vejledning til projektet.

God fornøjelse med læsningen

Summary

This project is based on a scenario for 2018 where the new Cityring for the Metro in Copenhagen is opened and the increased congestion on the roads in the Greater Copenhagen area, has lead to a congestion charging scheme in the municipality of Copenhagen. As a result of these infrastructural changes, there will be a need to plan for a rearrangement of the bus services, in order for the busses to supplement the other public transport modes in Copenhagen, and at the same time be an alternative to car transport after the congestion charging has been implemented. This project will therefore set up a new Busplan 2018 with the purpose of planning an effective public transport system. Public transport is assessed to be a good alternative to car traffic, when the public transportation can compete on parameters like travel time and price. In order to figure out, how to rearrange the bus services, theory about public transport is analysed on an overall level, in an attempt to find possible concepts to base the public transport services on. This theory is supplemented with theory about the choice people make, when they choose their mode of transport. By combining the two types of theory, a model for the public transport planners possibilities to influence the transport choice is established. This model indicates how the transport planner can plan for certain parameters for the public transport, an in this way, hopefully support a modal shift towards more use of the public transport.

In order to get more background knowledge about planning in relation to new metro systems and new congestion charging schemes, four case studies have been made. These are investigating how planners in other cities have dealt with the topic of making the busses supplement infrastructural changes like the ones in Copenhagen. The four case studies are about congestion charging schemes in London and Stockholm, *best practice* planning of rails and busses in Zürich and planning for the busses in connection with the two first stages of the metro in Copenhagen. Based on the theory and the analysed case studies, recommendations for how to handle bus planning in connection with extensions of metro systems and congestion charging schemes are set up. These recommendations are utilised to build up two proposal for an overall bussystem in the municipality of Copenhagen and two proposals for a local bussystem on Østerbro in Copenhagen. The two proposals on each level are planned as respectively a system with the purpose to supply efficient transport to the inhabitants and a proposal for public transport, which should be able to compete with the car traffic.

All four proposals for bussystems have been presented at a workshop arranged by the group in Copenhagen. Attending this workshop were public transport experts from Copenhagen as well as people with interest in local bus services on Østerbro. The workshop gave the project group good inspiration to modifications of the presented bussystems. In this way the final bussystem on both overall and local level in Copenhagen is based on both the groups own recommendations for bus planning and the inputs from the workshop. Especially the use of bus lines with direct route profiles and good changing possibilities with other means of transportation is a recommendation, which have been utilised in the making of the new bussystems for Copenhagen.

1	Indledning	1
1.1	Kørselsafgifter	2
1.2	Kollektiv trafik	3
1.3	Forudsætninger for projektet	4
2	Problemformulering.....	5
3	Metode og struktur for projektet.....	7
3.1	Overvejelser vedrørende rapporten	7
3.2	Struktur for projektet	8
3.3	Metoder benyttet ved udarbejdelsen af rapporten	14
3.3.1	GIS-baserede analysemetoder	14
3.3.2	Videnskabsteoretisk forankring af vidensproduktion.....	17
3.4	Kilde refleksion	20
3.5	Workshop overvejelser og metode	22
4	Teori om planlægning for kollektiv trafik.....	27
4.1	Organisation for planlægning af busdrift	27
4.1.1	Proces	28
4.2	Planlægningsniveau	30
4.2.1	Strategisk planlægning	32
4.2.2	Taktisk planlægning	33
4.2.3	Operationel planlægning	34
4.2.4	Faktorer for køreplansændring	35
4.2.5	Illustration af busplanlægning.....	37
4.3	Betjeningskoncepter	38
4.3.1	Direkte.....	39
4.3.2	Stambus	40
4.3.3	Tilbringer	42
4.3.4	Betjeningskoncepter	43
4.4	Liniestruktur	44
4.4.1	Ringlinier	44
4.4.2	Enkeltradiallinier	45
4.4.3	Dobbeltradiallinier	46
4.5	Kvantitative mål	49

4.5.1	Rejsetid	49
4.5.2	Gangafstand	51
4.5.3	Frekvens	52
4.5.4	Karakteristika for betjeningskoncepterne	54
4.6	Opsamling	55
5	Teori omkring påvirkning af transportmiddelvalg	57
5.1	Mobilitets vaner og behov	57
5.2	Mobilitetens udvikling de seneste år	59
5.3	Teoretisk tilgang til adfærdsforståelse	60
5.4	Analyse af bevæggrundene for at vælge transportmiddel	64
5.5	Faktorer der kan påvirkes via planlægningen	70
5.6	Model for påvirkningsmuligheder	71
6	Analyseramme for casestudier	75
6.1	Analyseproces	75
6.2	Analyseramme	76
6.2.1	Præsentation	76
7	København	79
7.1	København i kontekst	79
7.2	Københavns Kommune	82
7.2.1	Trafik	83
7.3	Nuværende kollektive trafiksystem i København	86
7.4	Infrastrukturelle ændringer	90
7.4.1	Cityring	90
7.4.2	Kørselsafgifter	94
7.4.3	Fremtidigt grundlag for planlægning af kollektiv busdrift i Københavns Kommune	96
7.5	Opsamling	98
8	Kørselsafgifter	99
8.1	Udvikling indenfor kørselsafgifter	99
8.1.1	Udvælgelse	100
8.2	Kørselsafgifter i Stockholm	100
8.2.1	Afgrænsning	101
8.2.2	Infrastrukturel ændring	102

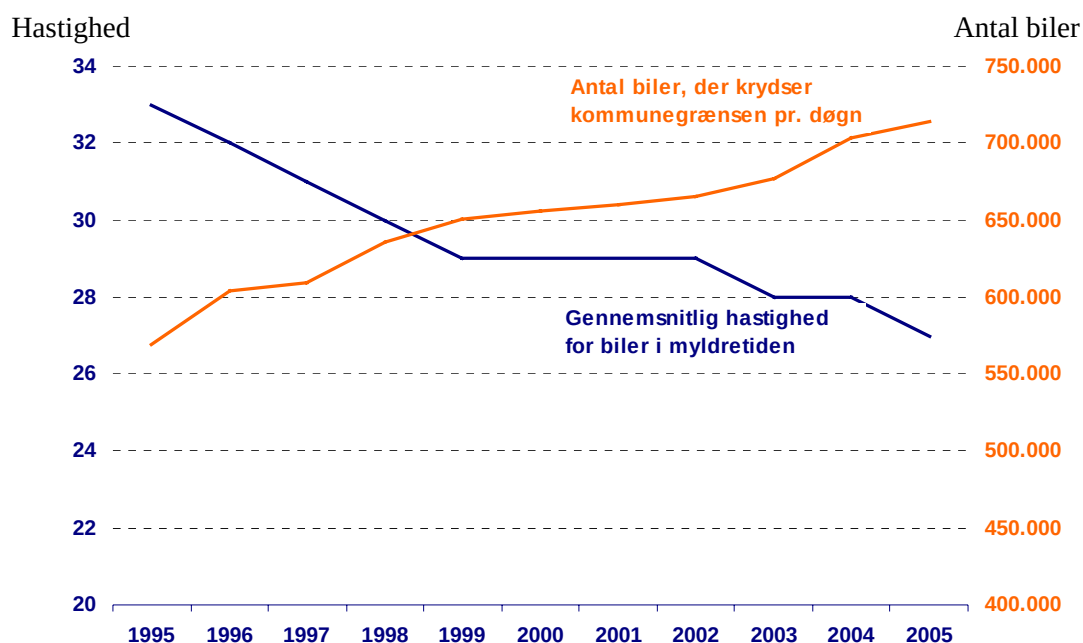
8.2.3	Resultater fra Stockholm	105
8.2.4	Betjeningskoncept	108
8.2.5	Evaluering af Stockholm	109
8.3	Kørselsafgifter i London	110
8.3.1	Afgrænsning	110
8.3.2	Infrastrukturel ændring	111
8.3.3	Nuværende bussystem	114
8.3.4	Resultater fra London	118
8.3.5	Betjeningskoncept benyttet i London	119
8.3.6	Evaluering af London	120
8.4	Opsamling på kørselsafgifter	121
9	Banebetjening	123
9.1	Udvikling indenfor banebetjening	123
9.1.1	Udvælgelse	123
9.2	Best Practice eksemplet Zürich	124
9.2.1	Resultater	128
9.2.2	Betjeningskonceptet	128
9.2.3	Evaluering af Zürich	129
9.3	Metro i København	130
9.3.1	Forhenværende bussystem	130
9.3.2	Metro i København	131
9.3.3	Nuværende bussystem	132
9.3.4	Resultater	133
9.3.5	Betjeningskoncept	134
9.3.6	Evaluering af København	134
9.4	Opsamling på banebetjening	135
10	Anbefalinger for planlægning af busbetjening	137
10.1	Evaluering af planlægningen for kollektiv trafik	137
10.2	Evaluering af teori omkring påvirkning af transportmiddelvalg	139
10.3	Evaluering af kørselsafgifter	140
10.4	Evaluering af banebetjening	142
10.5	Opsamling	142
11	Forslag til overordnet busbetjening	145

11.1	Overvejelser omkring de to bussystemer.....	145
11.2	Principper for busbetjeningen.....	147
11.3	Efterspørgselsorienteret betjeningssystem.....	149
11.4	Udbudsorienteret betjeningssystem.....	157
11.5	De grundlæggende forskelle i betjeningsniveauet.....	163
11.6	Opsamling.....	167
12	Analyse af forholdene på Østerbro	169
12.1	Bydelen Østerbro.....	169
12.2	Befolkning	171
12.3	Ældre befolkningsgruppe	171
12.4	Arbejdspladser	173
12.5	Studiepladser	174
12.6	Kulturelle institutioner.....	175
12.7	Knudepunkter	175
12.8	Kørselsafgifter	177
12.9	Nuværende busdrift	177
12.10	Opsamling	178
13	Forslag til lokal busbetjening på Østerbro.....	179
13.1	Principper for busbetjeningen.....	180
13.2	Efterspørgselsorienteret busbetjening.....	182
13.3	Udbudsorienteret busbetjening	187
13.4	De grundlæggende forskelle.....	193
13.5	Opsamling.....	195
14	Workshop resultater	197
14.1	Kort gennemgang af første diskussionssession	198
14.1.1	Opsamling på første session	201
14.2	Kort gennemgang af anden diskussionssession.....	201
14.2.1	Opsamling på anden session.....	202
14.3	Supplerende interview	203
14.4	Opsamling på de forslag som vælges at gå videre med.....	204
15	Endeligt løsningsforslag	207
15.1	Løsningsforslag til overordnet busbetjening	207

15.2	Løsningsforslag til lokal busbetjening.....	217
15.3	Opsamling	223
16	Konklusion	225
17	Fremkommelighedsforbedringer – Et vigtigt tiltag	229
17.1	Tiltag til at forbedre fremkommeligheden.	229
	Kildeliste.....	233

1 Indledning

Med status som hovedstad i Danmark og midtpunkt i Øresundsregionen er København en by i konstant udvikling. Med godt 500.000 indbyggere i Københavns Kommune og 1.800.000 indbyggere i hovedstadsområdet er København reelt Danmarks eneste storby. Samtidig er byen hovedsæde for mange store virksomheder indenfor medicin og bioteknologi, forskning og udvikling, IT og telekommunikation samt miljø og design, hvilket gør, at København er en af de førende byer i Europa, når det gælder udvikling indenfor disse områder [Øresundsregionen, 2007]. De mange indbyggere og virksomheder i hovedstadsområdet betyder, at der er en konstant strøm af mennesker, der skal ind og ud af byen, hvilket stiller høje krav til infrastrukturen i og omkring København. Udviklingen af København som by og som centrum for mange aktiviteter, kan også ses på den stigende trafik på vejene. Antallet af biler, der krydser kommunegrænsen til Københavns Kommune er steget fra 560.000 per døgn i 1995 til 710.000 i 2005, hvilket svarer til en stigning på knap 27 % [Københavns Kommune, 2007]. Dette skal ses i sammenhæng med at i omegnen af 170.000 mennesker hver dag pendler ind til Københavns Kommune for at arbejde, samtidig med at 105.000 skal den anden vej. [Statistikbanken, PENDAB1, 2007] Trafikstigningen er medvirkende til at rejsehastigheden hvert år mindskes. Alene over de seneste 10 år er sket et fald i gennemsnitshastigheden fra 33 km/t i 1995 til 27 km/t for bilerne, mens hastigheden for busserne, på de veje hvor det står værst til, er nede på 13 km/t. [Københavns kommune, 2006; Sylvan, 2005] Udviklingen for bilerne kan ses på Figur 1.1.



Figur 1.1: Udviklingen i antallet af biler, der krydser kommunegrænsen til København per døgn samt udviklingen i den gennemsnitlige hastighed for biler i myldretiden. [Sylvan, 2006]

Blandt politikerne og befolkningen er der over de seneste år generelt rettet større fokus på at minimere de gener, der er en naturlig konsekvens af privatbilismen i byerne [Teknologirådet, 2006]. Her tænkes der især på forhold som forurening i form af støj og luftgener, trafikuheld, bevarelse af bymiljøet samt kødannelse. Udledningen af CO₂ fra vejtransporten er til trods for intentioner om det modsatte, steget med 26 % fra 9,2 millioner ton i 1990 til 12 millioner ton i 2004. [Statistikbanken, TERM6, 2007] Stigningen skal blandt andet ses som et resultat af, at der er kommet flere biler på vejene, hvilket igen er medvirkende til andre forhold forværres.

En faktor som kødannelse, der hver dag er skyld i, at der spildes 100.000 timer på vejene i og omkring København med at holde i kø, er et vigtigt incitament for at gøre noget ved transportproblemerne. En opgørelse fra Danmarks Transportforskning peger i retning af, at der vil ske en kraftig stigning i andelen af kritisk trængsel. Kritisk trængsel opgøres til at være, når vejens kapacitet er belastet med mere end 95 % af maksimumskapaciteten, samtidig med at farten er reduceret med minimum 25 km/t. I dag er 0,5 % af trafikken udsat for kritisk trængsel i Københavns Kommune. Dette tal er i scenariet fra Danmarks Transportforskning beregnet til at være steget til mellem 9 og 14 % i år 2030, baseret på en årlig vækst i biltrafikken på mellem 2,1 og 2,6 %. [Nyvold, 2007]

Flere faktorer, som eksempelvis den økonomiske vækst, udviklingen på boligmarkedet, ændrede pendlingsmønstre med mere betyder, at trafikmængderne i hovedstadsområdet bliver ved med at stige. Der er derfor behov for tiltag, som kan sikre et velfungerende transportsystem, hvilket er en vigtig forudsætning for et højt velfærdsniveau. [Transport og Energiministeriet, 2007(b)]

1.1 Kørselsafgifter

Flere undersøgelser peger på, at har folk en bil til rådighed, så vælger de oftest den som transportmiddel, med mindre der er indført restriktioner, der gør at folk pålægges en ekstra udgift for deres brug af bilen, eventuelt i form af en kørselsafgift. [Jensen, 2007] Indførelsen af kørselsafgifter vil kunne være med til at reducere antallet af spildte timer i køer, og samtidig kunne lette forholdene for en række andre trafikanter i form af gående, cyklende samt brugere af den kollektive trafik, hvor sidstnævnte vil kunne komme lettere frem på vejene. [COWI, 2004] Københavns Kommune har gennem de seneste år arbejdet med muligheden for at indføre kørselsafgifter i Københavns Kommune enten i form af bompenge eller GPS-baseret roadpricing [Københavns Kommune, 2006]. Der er ikke truffet nogen afgørelse omkring mulighederne for en implementering, men kommunen arbejder for øjeblikket videre med undersøgelser af mulighederne med kørselsafgifter.

Som et eksempel på et vellykket kørselsafgift scenarium kan nævnes London, hvor der efter indførelsen af en optisk områdeafgift rundt om centrum af London i 2003, på ét år skete en reduktion af trafikken med 18 % svarende til cirka 65.000 biler per dag. Samtidig er tre gange så mange som tidligere begyndt at

cykle på arbejde. Dette er sket med en prissætning på omkring 5£ eller godt 55 danske kroner per dag, for at køre i afgiftsområdet. [Jespersen, 2004] Prisen for at køre i afgiftsområdet er siden hen steget til 8£ svarende til ca. 90 danske kroner. Sideløbende med kørselsafgiften er der sket store forbedringer af den kollektive trafikbetjening i London. [Transport for London, 2006]

1.2 Kollektiv trafik

På samme måde som kørselsafgifter kan have en påvirkning på antallet af i biler i byerne vil en forbedring af den kollektive trafiks effektivitet og serviceniveau også have indflydelse på hvor mange personer, der benytter denne [Transport og Energiministeriet et. al, 2005]. I Danmark er der netop vedtaget et urbant banebetjent projekt, MetroCityringen¹ i København, der vil kunne sikre en høj effektivitet og samtidig kunne medvirke til en overflytning af personer til den kollektive trafik. [Transport og Energiministeriet, 2007(b)] Cityringen er en fjerde etape til den eksisterende Metro og skal forbinde Københavns brokvarterer med centrum omkring år 2018. I den forbindelse skal København planlægge den kollektive trafik i forhold til denne strukturændring, der kan forventes at give byen nye rejsemønstre grundet den forbedrede mobilitet i forbindelse med Cityringen.

Der er to former for kollektiv trafik, henholdsvis banebetjent og vejbetjent. Den banebetjente kollektive trafik er statisk ved at være fastlagt til en given infrastruktur, det være sig skinner eller andre former for tracéer. Den vejbetjente kollektive trafik derimod er dynamisk, hvilket betyder, at den er fleksibel og foranderlig inden for en kort tidsperiode. Formålet i med den kollektive busstrafik i Københavns Kommune er:

”At forøge den kollektive trafiks andel af den samlede trafik i Københavns Kommune gennem en forbedring af bussernes rejsehastighed, driftsomfang og omstigningsfaciliteter.”

[Københavns Kommune, 2006]

Ved planlægning af kollektiv trafik, vil det være nødvendigt at evaluere den dynamiske kollektive trafikbetjening i forhold til ændringerne af den statiske banebetjente kollektive trafik, således at korrespondancer og sammenhæng mellem disse opretholdes i videst muligt omfang. [HUR, 2006] Denne form for planlægning har Københavns Kommune foretaget, i forbindelse med både åbningen af de tre første etaper af Metroen samt den for nyligt åbnede ringbane til S-togsnettet. [Københavns Kommune, 2006]

¹ MetroCityringen vil fremover blive benævnt Cityringen

1.3 Forudsætninger for projektet

Denne rapport bygger på forudsætningen om, at der i senest 2018 vil være indført kørselsafgifter i Københavns Kommune samt at Cityringen er etableret. Et af de områder, der skal planlægges i forhold til disse ændringer, er den kollektive trafik i form af busserne. Blandt andet på baggrund af ovenstående forhold finder vi det væsentligt at undersøge, hvordan busserne kan planlægges i en fremtidig situation, hvor der er indført kørselsafgifter samt etableret en Cityring i København.

Begge ændringer i form af kørselsafgifter og Cityringen forventes at medføre en ændring i modal split, således at flere af de eksisterende samt kommende bilister, fremover vil benytte kollektive transportmidler. På baggrund af den overordnede politik for den kollektive trafik i København med de store forventede strukturændringer, skal busnettet revurderes for at samspillet mellem de forskellige former for kollektive transport udnyttes i så høj grad som muligt. Et af delmålene for denne rapport bliver således, ved hjælp af planlægningsmæssige værktøjer og metoder, at skabe et bussystem, der indgår i et godt samspil med andre kollektive transportmidler, således at det kollektive transportsystem vil være et alternativ til bilen ved rejser indenfor Københavns Kommune. Dette vil den kollektive transport være, når rejsetiden og prisen for rejsen er konkurrencedygtig med bilen. [Jensen, 2007]

2 Problemformulering

På baggrund af de strukturelle ændringer i København, der blev beskrevet i kapitel 1, skal busnettet planlægges på ny for at samspillet mellem de forskellige kollektive transportmidler udnyttes i så høj grad som muligt. Dette skal ske for at nuværende såvel som fremtidige brugere af den kollektive trafik har muligheden for at benytte et effektivt og velfungerende kollektivt trafiksystem, som samtidig kan fungere som et alternativ til personbilen. Ønsket om at medvirke til planlægningen af samspillet mellem de kollektive transportmidler har ledt til følgende problemformulering:

Hvordan kan erfaringer fra andre byer overflyttes til København, således at der i København planlægges for et bussystem, der kan indgå i et samspil med Cityringen og samtidig er et alternativ til bilen, efter der er indført kørselsafgifter?

Som en uddybning af ovenstående er der opstillet tre underspørgsmål, som skal være med til at besvare hovedspørgsmålet

- *Hvilke anbefalinger for den kollektive bustrafik kan opstilles på baggrund af casestudierne samt teori om kollektiv trafikplanlægning.*
- *Hvorledes kan et overordnet betjeningskoncept for busserne opbygges på makroniveau, og på den måde sikre et effektivt samspil mellem de kollektive transportmidler?*
- *Hvorledes kan betjeningskonceptet opbygges på mikroniveau, og på den måde sikre et effektivt samspil mellem de kollektive transportmidler?*

En gennemgang af hvordan den overordnede problemstilling samt de tre underspørgsmål besvares gennem rapporten, vil blive beskrevet i kapitel 3. Til besvarelse af det tredje underspørgsmål er der valgt at tage udgangspunkt i caseområdet Østerbro i Københavns Kommune. Østerbro er valgt idet denne bydel er et af de områder i Københavns Kommune, hvor Cityringen forventes at få betydning for transportmiddelvalget.

Ved at opstille disse spørgsmål er der samtidig foretaget en række afgrænsninger, som blandt andet betyder at fokus hovedsagligt vil være på opbygningen af bussystemer i forbindelse med banebetjening og kørselsafgifter. Selve Cityringen og kørselsafgifterne bliver således kun berørt i et omfang, der er nødvendigt for at forstå sammenhængen med planlægningen af den kollektive bustrafik. I forbindelse med opstillingen af problemformuleringen afgrænses projektet til kun at omfatte buslinier, der har kørsel i Københavns Kommune. Med dette menes de buslinier, der kører både indenfor samt over

kommunegrænsen. De buskoncepter, der analyseres, omfatter ikke service-, tele-, havne-, nat- og pendlerbusser.

I forbindelse med planlægningen af et nyt busnet på både makro- og mikroniveau, vil der være fokus på spændingsfeltet mellem den strategiske og den taktiske planlægning. Dette betyder samtidig at selve køreplansplanlægningen ikke vil blive berørt i projektet. Desuden vil den mere detaljerede operationelle planlægning ikke være i fokus. Mere omkring de forskellige planlægningsniveauer følger i kapitel 4.

3 Metode og struktur for projektet.

I dette kapitel vil strukturen for rapporten blive beskrevet via korte gennemgange af de enkelte kapitler. Dette sker for at sikre overblikket over rapporten samt for at fortælle om de overvejelser, der er gjort i forbindelse med udarbejdelsen af de enkelte kapitler. Desuden vil der blive redegjort for de metoder, der er benyttet i forbindelse med udarbejdelsen af denne projektrapport. Kapitlet vil ligeledes indeholde kildekritik samt de forberedelser, der er gjort i forbindelse med at arrangere en workshop med deltagelse af lokale interessenter fra caseområdet Østerbro i København samt eksperter indenfor kollektiv trafikplanlægning.

3.1 Overvejelser vedrørende rapporten

Som beskrevet i indledningen bygger projektet på et scenarium for år 2018, hvor det er forudsat at Cityringen er åbnet, samt at der er indført kørselsafgifter i København. På den baggrund ønskes der vurderet, hvordan bussystemet i København kan planlægges i forhold til disse ændringer, så der kan skabes grobund for et velfungerende bussystem, der kan håndtere den overflytning fra personbiler til kollektiv trafik, der må forventes at ske i forbindelse med indførelse af kørselsafgifter samt den overflytning fra busserne til Cityringen, der grundet erfaringer fra andre baneprojekter må forventes at ske ved dennes indførelse. Da en fuldstændig revidering af det københavnske bussystem ikke vil kunne foretages indenfor den angivne tidsramme, der er til rådighed for udarbejdelsen af projektrapporten, er der fra gruppens side valgt at fokusere på hvilket overordnet betjeningskoncept², som busserne skal køre efter i København. Dette betjeningskoncept skal således planlægges i forhold til de ændringer, der sker i form af kørselsafgifter og Cityringen.

Baggrunden for at der vælges at analysere hvordan et fremtidigt kollektivt bustrafiksystem skal planlægges både på makroniveau – i form af anbefalinger til et overordnet betjeningskoncept for busbetjeningen, og på mikroniveau - i form af en anbefaling til hvordan busserne på Østerbro overordnet bør køre under det nye betjeningskoncept, bygger udover interessen for emnet primært på to forhold:

- Trafikskabet Movia skal hvert år i samarbejde med Ørestadsselskabet og DSB redegøre for outputtet af samarbejdet, samt komme med forslag til forbedringer af det samlede kollektive trafiksystem, så dette tilpasses efterspørgslen samt andre planlægningsmæssige ændringer, der er sket i løbet af året. [Lov om trafikskaber, 2005]
- Den stigende trængsel i hovedstadsområdet medfører et behov for nytænkning, som kan sikre, at der ikke opstår tilstande hvor trafiksystemerne, især på vejene sander til, som følge af den stigende privatbilisme.

² Fastlæggelsen af betjeningskonceptet skal forstås som det overordnede system, busbetjeningen skal baseres på. For en nærmere uddybning af begrebet betjeningskoncept refereres til kapitel 4 omkring planlægning for kollektiv trafik

- På den baggrund vil indførelsen af et kørselsafgiftssystem samt en Cityring være medvirkende til, at der skal nytænkes på busbetjeningsområdet, for derved at sikre et sammenhængende kollektivt trafiksystem.

Det er blandt andet førstnævnte redegørelse for samarbejdet mellem transportudbydere, som er medvirkende til, at det ønskes at undersøge, hvordan det kollektive trafiksystem på strategisk niveau kan planlægges i forhold til byplanmæssige og infrastrukturelle ændringer i København. Samtidig er projektet udarbejdet med et ønske om at planlægge for et bedre samspil mellem de kollektive transportmidler for at skabe et alternativ til bilen, og dermed mindske de trafikale problemer i hovedstadsområdet. Undersøgelserne i denne projektrapport, kan så at sige danne baggrunden for en del af det arbejde med planlægningen af bussystemet, som vil skulle udføres når både kørselsafgifter og Cityringen forventeligt er realiseret i København.

3.2 Struktur for projektet

I det følgende vil hvert kapitel blive beskrevet mere uddybende for derved at give et samlet overblik over rapporten samt give læseren mulighed for at udvælge de kapitler, som vedkommende ønsker at vide mere om. Overordnet er rapporten opdelt i tre hoveddele:

- **1. Hoveddel - Problemstillingsdelen:**

- Omhandlende den forventede trafikale udvikling samt mulige infrastrukturelle ændringer i forbindelse med afviklingen af trafikken i København. Ændringerne omfatter indførelse af kørselsafgifter samt åbning af metroens 4 etape. 1. hoveddel vil ligeledes indeholde metodeafsnit, teori omkring kollektiv trafikplanlægning samt teori omkring transportmiddelvalg og planlæggerens muligheder for påvirkning af transportmiddelvalget.

- **2. Hoveddel - Casestudiedelen:**

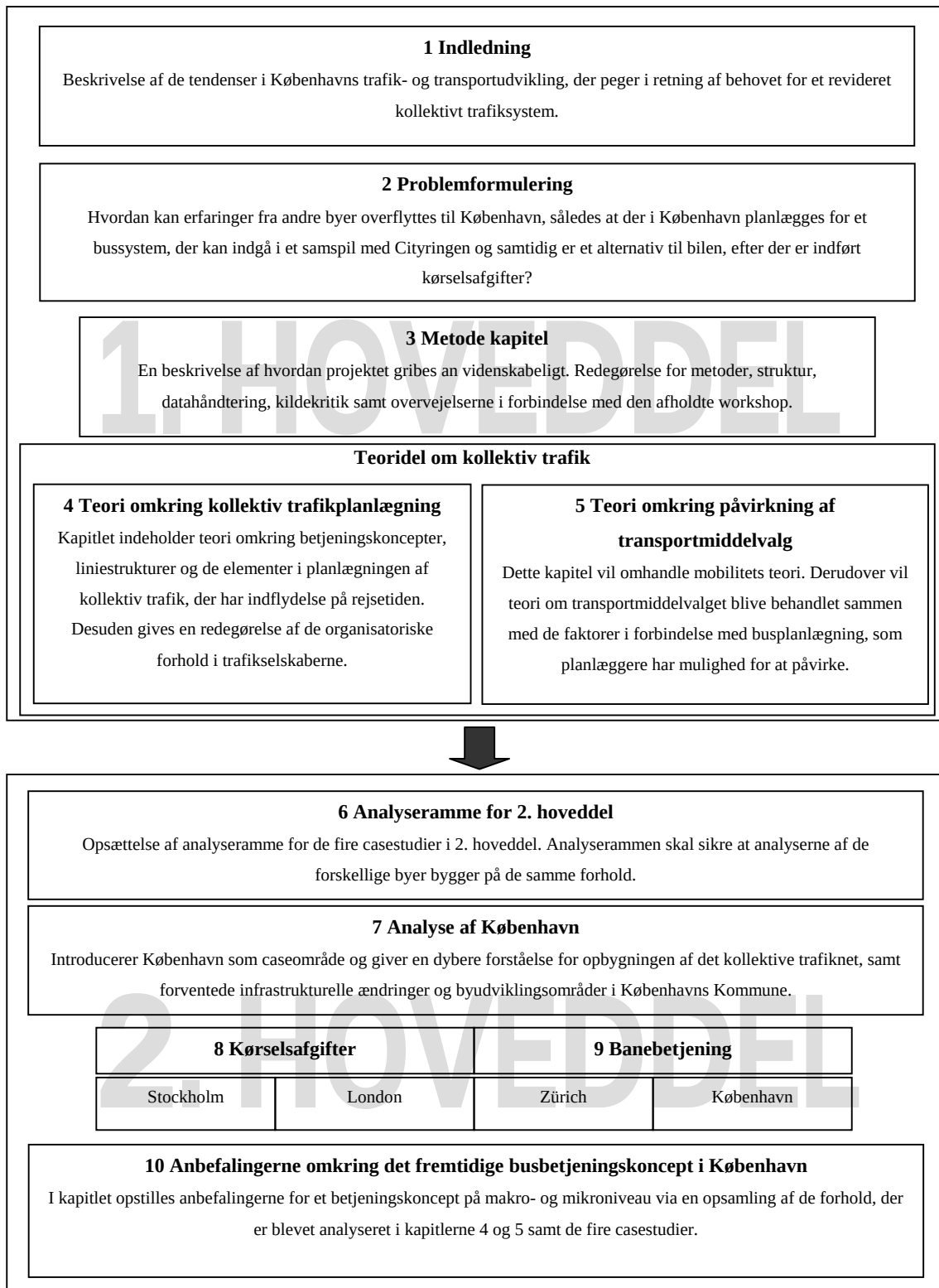
- Casestudierne af andre byer hvor der er indført kørselsafgifter eller sket ændringer af banebetjeningen, skal benyttes til at lære om, hvordan disse byer har planlagt deres busbetjening i forhold til ændringerne. Casestudierne baseres på en analyseramme, der opstilles i kapitel 6. Den opnåede teoretiske viden fra 1. hoveddel samt caseanalyserne fra 2. hoveddel skal give inspiration til opstilling af anbefalinger for busbetjeningen i Københavns Kommune i slutningen af 2. hoveddel.

- **3. Hoveddel - Konceptet i praksis:**

- På baggrund af anbefalingerne opbygges to systemer, et efterspørgsels- og et udbudsorienteret system, på både makro- og mikroniveau. De opbyggede systemer og flere af de anbefalinger som systemerne bygger på, drøftes med lokale interessenter fra Østerbro i København samt transportplanlæggere fra hovedstadsområdet via en workshop afholdt på Østerbro. Slutteligt

reduceres antallet af forslag til ét på makroniveau og ét på mikroniveau under hensyntagen til de opsatte anbefalinger samt de forslag og idéer som workshopen bidrog med.

På Figur 3.1 er de tre overordnede dele vist sammen med de kapitler, der er inkluderet under hver hoveddel. Hvert kapitel gennemgås mere udførligt efter figuren.





Figur 3.1: Strukturen for rapporten opdelt på de tre hoveddele.

1. Del – Problemstillingsdelen (Kapitlerne 1-5)

Indledningen beskrev kort den trafikale udvikling i København, hvilket viste, at der er stigende miljø- og trængselsproblemer som følge af det stigende trafik. Derudover blev der kort beskrevet de forudsætninger som projektet bygger på, herunder hvorfor det ønskes at tilpasse bussystemet til de planlægningsmæssige ændringer i form af kørselsafgifter og Cityring. For dette projekt blev der derfor opstillet følgende problemformulering i kapitel 2:

Hvordan kan erfaringer fra andre byer overflyttes til København, således at der i København planlægges for et bussystem, kan indgå i et samspil med Cityringen og samtidig er et alternativ til bilen, efter der er indført kørselsafgifter?

Problemformuleringen følges op af indeværende metodekapitel. Metodekapitlet beskriver de metodeovervejelser, der er gjort i forbindelse med udarbejdelsen af rapporten. Udover disse overvejelser

indeholder metodekapitlet en detaljeret struktur over rapporten samt en række af de overvejelser, der er gjort inden afholdelsen af workshoppene på Østerbro i København.

Kapitel 4 indeholder teori omkring planlægning af kollektiv trafik på et overordnet niveau. Teorien skal blandt andet benyttes til at vurdere hvilket betjeningskoncept, som vil være at anbefale i forbindelse med indførelsen af Cityringen og kørselsafgifter i København, for på den måde at skabe en god sammenhæng mellem de forskellige kollektive transportformer. I dette kapitel analyseres og beskrives derfor forskellige betjeningskoncepter på et makroniveau. Her lægges der vægt på de faktorer, der er vigtige at tænke ind i planlægningen af busserne, blandt andet så samspillet mellem de forskellige kollektive transportmidler bliver bedre og passagererne opnår tilfredshed med den service de modtager. Kapitlet vil ligeledes indeholde en redegørelse for de tre planlægningsniveauer for kollektiv trafik; strategisk, taktisk og operationel planlægning. Desuden vil kapitlet beskrive den nye organisatoriske opbygning af trafikselskaberne efter strukturreformen samt give en forståelse for forskellige formål med kollektiv trafikbetjening.

For at forstå hvilke incitamenter, der ligger bag transportmiddelvalget, vil kapitel 5 indeholde teori omkring mobilitet, adfærd og transportmiddelvalg. Dette omhandler blandt andet hvorfor mange vælger personbilen hvis en sådan er til rådighed. Dette ønskes analyseret, i det grundtanken bag denne rapport er, at vi ønsker at belyse de muligheder, der ligger i at benytte den kollektive trafik, samt hvordan der kan planlægges for et modalt skift fra personbilen over til den kollektive trafik når kørselsafgifter er indført og Cityringen er taget i brug. Dette er baseret på antagelsen om, at det ikke er nok at have et veludbygget og effektivt kollektivt trafiksystem, for at få folk til at benytte det kollektive trafiksystem. Ofte skal der andre faktorer til, for at folk med rådighed over egen bil vælger at benytte den kollektive transport frem for at benytte bilen. [Jensen, 2007]

Et eksempel til at underbygge denne antagelse kan ses i Stockholm, hvor der i sommeren 2005 blev indsat 197 nye busser på 12 nye direktelinier i byen. Det medførte imidlertid ikke til nævneværdigt flere passagerer på det samlede net. Først da bystyret i Stockholm i januar 2006 indførte en betalingsring med priser på mellem 10 og 20 kroner, skete der en generel stigning i antallet af passagerer i den kollektive trafik. [Stockholmsforsöket, 2007] Det er derfor skønnet vigtigt at analysere forskellige faktorer for folks transportmiddelvalg, for på den baggrund bedre at kunne planlægge for transporten i byerne. Denne teori skal benyttes til at supplere den viden om busbetjening, der opnås via kapitel 4 samt casestudierne i 2. hoveddel, og skal blandt andet give et billede af, hvordan planlæggerne kan påvirke transportmiddelvalget gennem den strategiske planlægning i forbindelse med valget af betjeningskoncept.

2. Del – Casestudierne (Kapitlerne 6-10)

I forbindelse med analyserne af erfaringer med bustransport, kørselsafgifter og banesystemer fra andre byer opsættes der en analyseramme i kapitel 6. Denne analyseramme skal være med til at sikre, at de forskellige casestudier analyseres på baggrund af de samme forhold. Analyserammen skal derudover hjælpe med til at finde frem til hvordan planlæggerne i de respektive byer har valgt at håndtere opgaven med at tilpasse bussystemet til de ændringer, der er sket.

Efter opstillingen af analyserammen kan selve analysen af de fire casestudier påbegyndes. Casestudier benyttes til at opnå viden omkring konkrete forhold i deres naturlige omgivelser, med det formål at opnå detaljeret viden om de analyserede forhold [Yin, 2003] I dette tilfælde analyseres nedenstående byer og de ændringer på busområdet, der er sket i byerne i forbindelse med:

- Kørselsafgifter i Stockholm.
- Kørselsafgifter i London.
- Udbygningen af det kollektive transportsystem i Zürich.
- De første to etaper af metroen i København.

Stockholm er blandt andet valgt som case studie ud fra, at byen minder en del om København, hvad angår indbyggertal og kultur. Byerne adskiller sig dog ved at Stockholm er en af de byer i Europa med den højeste andel af kollektive trafikbrugere. I et benchmarking projekt fra 2000 er andelen af kollektive rejser opgjort til at udgøre 50% af alle ture i Stockholm, mens andelen kun er omkring 25 % i København. Derimod havde København en højere andel af cykel og gang. [BEST, 2000]. Stockholm har netop gennemført et kørselsafgiftsscenario, hvorfra det har været muligt at hente en del brugbart materiale.

London er valgt på baggrund af, at der har været let tilgængeligt data samt at datamaterialet har været forholdsvis nyt. Derudover kan resultaterne af kørselsafgiften i London siges at være gode, med henblik på at medvirke til et modalt skift til den kollektive trafik. Transport for London, der er ansvarlig for busdriften i London, har ligeledes satset meget på at forbedre den kollektive trafikbetjening i forbindelse med kørselsafgiftens introduktion.

Case eksemplet Zürich er valgt, da det kollektive transportsystem i denne by er vurderet som værende et af de bedste i Europa, og derfor vil kunne give inspiration til det nye bussystem i København. [Jensen, 2007; Nielsen, 2006] Den kollektive trafiks andel i Zürich er i [BEST, 2000] undersøgelsen opgjort til 35 %, hvilket er en smule højere end i København, men samtidig er der i Zürich en markedsandel for bilerne knap 35 %, hvilket er blandt de laveste i undersøgelsen. Til sammenligning har andelen af bilrejser i Københavns en markedsandel på godt 45%.

København er valgt som case, da stambusnettet i Københavns Kommune blev planlagt i forbindelse med metroens første 2 etaper. Casestudiet af Københavns giver således et indblik i busplanlægningen i forbindelse med et nyt banebetjent projekt. København er ligeledes valgt på baggrund af tilgængeligheden af materiale.

På baggrund af de valgte casestudier samt teorien fra kapitel 4 og 5 ender 2. hoveddel op med en række anbefalinger for hvilke koncepter samt andre tiltag for busbetjeningen, der kan benyttes i forbindelse med forøgede banesystemer og indførelse af kørselsafgifter på både et makro- og mikroniveau. Når anbefalingerne opsættes, skal det hele tiden være med en kritisk tilgangsvinkel, idet erfaringerne fra andre byer ikke vil kunne overføres ukritisk til København. Anbefalingerne vil være koncentreret omkring hvilket betjeningskoncept, der skal benyttes i København for at få busserne til at spille sammen med Cityringen samt de implementerede kørselsafgifter.

3. Del – Konceptet i praksis

De anbefalinger, der blev opstillet i kapitel 10, danner i kapitel 11 baggrunden for opsætningen af to løsningsforslag på makroniveau, henholdsvis et efterspørgselsorienteret samt et udbudsorienteret system.

Beskrivelsen af bussystemet på makroniveau vil lægge vægt på følgende forhold:

- Liniestruktur for busserne i det overordnede net for Københavns Kommune
- Samspillet mellem transportmidlerne
- De grundlæggende forskelle i betjeningsniveauet

For at undersøge hvordan de anbefalede ændringer af betjeningskonceptet givetvis kommer til at fungere på et mikroniveau, analyseres det, hvordan bussystemet skal opbygges for Østerbro. Kapitel 12 giver således en beskrivelse af caseområdet Østerbro. For dette caseområde opstilles i kapitel 13 de overordnede ændringer, som i scenariet vil ske på lokalt niveau. Det forslag, som opstilles i kapitel 13, er baseret på den viden, som blev opstillet i anbefalingerne i kapitel 10.

Beskrivelsen af bussystemet på lokalt niveau vil lægge vægt på følgende forhold:

- Liniestruktur og linieføring for busserne i det overordnede net på Østerbro
- Samspillet mellem transportmidlerne
- De grundlæggende forskelle i betjeningsniveauet

Det system, der anbefales til busbetjeningen på overordnet niveau og Østerbro, vil blive afprøvet i lokalområdet Østerbro. Dette sker i kraft af en afholdt workshop med deltagere fra Østerbro Lokaludvalg, Østerbro Lokalråd, Københavns Kommune, Movia, COWI samt andre interessenter. For yderligere overvejelser og beskrivelse af workshopen, se afsnit 3.5. De resultater, der kommer ud af workshopen, skal blandt andet bruges til at forbedre de forslag og anbefalinger, som workshopdeltagerne har skullet

forholde sig til, hvorved forslagene og anbefalingerne bliver afprøvet blandt nogle af de planlæggere, der om 10-11 år vil sidde med planlægningskompetencen.

Konklusionen vil som den næstsidste del af 3. hoveddel samle op på resultaterne samt besvare problemformuleringen. Det sidste kapitel i rapporten er perspektivering, dette kapitel vil indeholde en række af de tiltag, som planlæggerne kan benytte for at forbedre servicen i den kollektive trafik yderligere. Hertil gøres blandt andet brug af de analyserede casestudier og de erfaringer omkring kollektiv trafik, der er gjort gennem analyserne af disse byer.

3.3 Metoder benyttet ved udarbejdelsen af rapporten

3.3.1 GIS-baserede analysemetoder

I forbindelse med udarbejdelsen af rapporten er benyttet forskellige analysemetoder. Disse metoder er knyttet til de forskellige analyser, der foretages i rapporten. Nedenfor er for overblikkets skyld oplyst analyse og analysemetode:

Analyse	Analysemetode
København	GIS
Østerbro	GIS
Køreplantimer	GIS/Excel
Dækningsgrad	GIS

GIS er en forkortelse for Geografisk InformationsSystem, der er et computerbaseret program, der repræsenterer virkeligheden ved at dele den op i temaer og derved forenkle den samt gøre det muligt, at illustrere og analysere data, der er knyttet til punkter, linjer eller polygoner. I denne rapport benyttes GIS til at analysere beliggenheden af mål for den kollektive trafik, eksempelvis indbyggere, arbejdspladser eller studiepladser, eller eksempelvis dækningsgrader af forskellige bussystemer. Yderligere benyttes GIS til illustration af geografi og infrastruktur, for eksempel således at de enkelte linieforløb i et bussystem kan visualiseres. Formålet med at benytte GIS er at visualisere samt analysere data, og på en nem og overskuelig måde fremvise dette for eksempelvis implicerede parter i beslutningsprocesser, hvor forenklingen kan give et fælles udgangspunkt for planlægningen. Geodata benyttet i dette projekt er hovedsageligt udlånt af Københavns Kommune.

En analysemetode, der er benyttet ved GIS-analyserne i denne rapport er kvalitative vurderinger af tæthed af data, hvor der er sket en stedfæstelse af absolutte tal på geografiske punkter. Tæthederne er her analyseret på karréniveau, hvormed at præcisionen af lokaliseringen vurderes at være stor. Måden at visualisere analysen på er via prikkort, der for hver x antal enheder i data, markerer en prik på dets geografiske lokalisering. Dermed er det muligt at se hvor store densiteter af mål er lokaliseret. Der er dog

den usikkerhed ved analysen, at hvis der vælges at hver prik repræsenterer 50 mål, så vil enhver karré med 24 mål eller derunder afrundes til ingen prik, hvorimod 25 mål vil afrundes til en prik på kortet. Dermed er der den bias, at karréer med få antal mål ofte ikke illustreres. Denne bias vurderes dog at være acceptabel, da tætheden af mål i København er høj. Data der benyttes til disse analyser er 1 – 3 år gamle, således at data for indbyggere er fra 2006, data for arbejdspladser er fra 2005 og studiepladser er fra 2004. Dermed kan der være sket ændringer i både antal og beliggenhed, hvilket især forekommer i de nye byudviklingsområder i Københavns Kommune, da data for disse områder ikke er opdaterede. Da data benyttes til at planlægge busbetjeningen i 2018, ville fremskrivninger af data på karréniveau til 2018 være mere retvisende, men fremskrivninger er forbundet med usikkerheder, da der forsøges at forudsige fremtidige forhold. Samtidig vil det være umuligt at få fremskrevne data på så små administrative enheder og location af mål densiteter forventes ikke at ændres markant. Derfor er der valgt at benytte de nyeste data, der med stor præcision kan lokalisere mål. Dog skal gøres opmærksom på at data for 2018 ikke indeholder data om den forventede byudvikling af Nordhavnen til et bolig og erhvervsområde på 600.000 etagemeter, men dette tages der hensyn til i analysen, se afsnit 7.4.3. for yderligere information om byudvikling i Københavns Kommune.

København

I analysen af København er hovedsagligt benyttet GIS til at skabe et overblik over området samt dets karakteristika, hvorved der skabes en geografisk forståelse for læseren. Yderligere er der foretaget analyser af tæthed af indbyggere, arbejdspladser og studiepladser, der illustrerer hvilke områder af København, der er tættest med henblik på kollektive trafikmål. Derudover er foretaget analyser af dækningsgrader af eksisterende og kommende banenet i København. På baggrund af data fra HUR³ har det også været muligt at illustrere det nuværende busnet. Dog har der været en del sortering i data, da hver buslinie indeholdt tur til og fra garage, vej til tankanlæg, alternative ruter mv.

Østerbro

Analysen af Østerbro er baseret på henholdsvis kort, der skaber et overblik over området og dets karakteristika samt analyserer lokaliseringen af de kollektive trafikmål; indbyggere, arbejdspladser og studiepladser, adskilt i tre analyser. Yderligere foretages en analyse af lokaliseringen af den ældre del af befolkningen, over 64 år, således at denne faktor kan have indflydelse på linieføringer for den lokale busbetjening. GIS-analyserne anvendes på den måde til at lokalisere hvilke områder af Østerbro, der har behov for kollektiv trafik.

Køreplantimer

³ Data er skaffet før HUR (Hovedstadens Udviklings Råd) blev til Movia.

Til at vurdere de opstillede forslag i forhold til hinanden, er der valgt at beregne et overslag på antallet af køreplantimer for hvert forslag. Til dette er længderne af de enkelte linier analyseret via GIS, indenfor henholdsvis Københavns Kommune og Østerbro, og multipliceret med en generel nettokørehastighed opgjort for city og brokvartererne. Nettokørehastigheden er et udtryk for den gennemsnitlige kørehastighed, inkl. ophold ved stoppesteder, men ekskl. ophold ved endestationer, målt over hele døgnet [HUR, 2005]. Dermed fås tidsforbruget per buslinie fra endestation til endestation. Denne tidsværdi multipliceres med det ugentlige antal afgang per linie og derefter konverteres om til køreplantimer på årsbasis. Til at vurdere de nuværende frekvenser er benyttet gældende køreplaner og fundet frem til det ugentlige antal afgang per linie. Nogle linier har skæve frekvenser i køreplanerne, hvilket vil sige, at de eksempelvis kører hvert 4-6 minut. I så fald er valgt en gennemsnitsfrekvens for den pågældende periode. Der kan være tale om frekvenser, der ændres over tid osv. Hvis der er linier, der forkortes på nogle afgang, er denne forkortede linielængde indregnet og dermed det reducerede tidsforbrug. Tallet for køreplantimer per forslag benyttes til at vurdere forskellene i busbetjeningen, således at forslagene både kan vurderes i forhold til hinanden og i forhold til det nuværende net. Tallet fortæller ikke noget om vogntimerne, som er den tidsenhed trafikselskaberne afregner vognmændene for, men er blot et udtryk til at kunne vurdere forslagene i forhold til hinanden.

Dækningsgrad

Til at analysere dækningsgrader af eksisterende og kommende kollektiv trafiknet er benyttet GIS, der kan visualisere og beregne hvor stort et område den kollektive trafik dækker. Dette er metodisk håndteret ved at, der om hver station illustreres en cirkel med en radius på 400-600 meter. Disse afstande er den gangafstand, der opereres med indenfor kollektiv trafik, afhængigt af om der er tale om busbetjening eller banebetjening. Afstandene vurderes blandt planlæggere som en acceptabel gangafstand. Under analysen er der for hver buslinie illustreret den dækningsgrad, der gør sig gældende for hele linien. Der er således ikke planlagt for placeringen af de enkelte stoppesteder på linien, hvorfor dækningsgraderne illustreres som aflange bufferzoner, i stedet for som cirkler om hvert enkelt busstoppested.

Metoden med at måle ud fra en 400 meter radius er ikke uden bias, da de områder, der vurderes at være indenfor den givne afstand, er i fugleflugtslinie, og der derfor ofte vil være områder, der har længere grundet et vejnetværk, der ikke er direkte til det pågældende stop/station. Derfor benyttes ofte et netværksbaseret GIS-værktøj til at finde frem til mere præcise oplande, ved at lade alle netværk indenfor den givne afstand fremgå, i stedet for blot en forenklet cirkel med den givne afstand. Dermed reduceres de bias den forsimplede metode medfører. Men netværkismetoden kræver meget detaljerede data om netværk, der både har regionale og lokale forbindelser, ellers vil der være barrierer i denne metode, der ikke eksisterer i virkeligheden. Der vil ofte være en tendens til at overestimere oplande i cirkelmetoden, hvilke kraftigt reduceres i netværkismetoden. Dermed er det en afvejning af hvilken metode, der skal ligge

til grund for analyserne af stoppestedsmønstre, for på den baggrund at vurdere de oplande stoppestedsmønstret resulterer i. [Landex et. Al., 2006]

Derfor afhænger valg af metode af nødvendigheden af detaljeringsniveauet af analysen. I forhold til at planlægge et fremtidigt betjeningskoncept vil fokus være på at sikre en overordnet god dækningsgrad og dermed give et overordnet billede af dækningsgraden. Dermed vil cirkelmetoden til at vurdere dækningsgrad blive benyttet til at vurdere det fremtidige bussystem i København.

Til at illustrere overlap i forbindelse med dækningsgrader, er der det problem, at det ikke er muligt at illustrere om der er flere linier, der betjener området. Illustrationen af dækningsgrader illustrerer kun, om der er dækning eller ej, ikke omfanget af dækningen. Dette er forsøgt løst ved at placere linieføringer ovenover dækningsgraderne, således at det kan ses, om der er flere linier og dermed dobbeltdækning eller overlap i dækning.

3.3.2 Videnskabsteoretisk forankring af vidensproduktion

Under udarbejdelsen af rapporten er der gjort brug af en række forskellige metoder. For overblikkets skyld er de forskellige metoder oplistet nedenfor, hvorved det ligeledes er muligt at se hvilke metoder der er komplementære.

- Kvalitative og/eller kvantitative
- Præskriptive og/eller deskriptive metode
- Induktion og/eller deduktion herunder retroduktion

Dataindsamlingen til denne rapport er hovedsageligt baseret på kvalitative data. Dette skyldes at størstedelen af de kilder, der er benyttet er indhentet fra bøger, rapporter, hjemmesider, møder, interview samt via en afholdt workshop med deltagelse af folk med ekspertise indenfor det kollektive trafikområde. Den afholdte workshop har på baggrund af den kvalitative metodes anvendelse givet mulighed for at stille supplerende spørgsmål, samt lægge mere vægt på de områder, hvor de enkelte workshopdeltagere har kunnet bidrage med uddybende viden. I modsætning til den kvantitative tilgang, kræver den kvalitative tilgang ikke en lang række besvarelse for at danne et billede af en given situation. Dette forudsætter dog at de adspurgte personer har et stort kendskab til de områder, der bliver stillet spørgsmål om. Dette sikres bedst ved strategisk at udvælge et antal eksperter, som har en ekspertviden inden for et givent område [Andersen et al. 1994].

Et problem i forbindelse afholdelse af en workshop kan være at få de, der arbejder med politiske sager til at udtale sig om, hvordan tingene fungerer i forbindelse med planlægningen på et politisk niveau. Dette

problem kan opstå, hvis der er personer til stede ved workshopen, som kan have interesse i at udnytte andres udsagn i en anden sammenhæng. [Flyvbjerg, 2007]

Kvantitative data har været benyttet i forbindelse med GIS-analyser, da der her er tale om målelige værdier med en geografisk reference. Med den kvantitative metode er det formålet, at alt gøres måleligt og det endelige resultat præsenteres som talværdier. Dette sker ud fra ønsket om præcise iagttagelser, der kræver, at der klassificeres, tælles og måles og alle data opgøres som "enten eller". [Andersen et al., 1994] Et fænomen kan på denne måde kun være det ene eller det andet, aldrig begge dele. Data præsenteres som objekter på et kort, hvor det er muligt at opgøre disse ved hjælp af målelige enheder såsom antal og afstande. Dette kan eksempelvis være analyser af antallet af indbyggere, ansatte eller studerende på karréniveau indenfor et afgrænset område. I dette projekt er geodata omsat til kvantitative data, idet disse dermed er mulige at sætte i forhold til hinanden. Dermed er det muligt at lokalisere kollektive trafikmål og derefter kvalitativt vurdere hvor densiteten af de kollektive trafikmål er stor og dermed behovet for kollektiv trafik.

Ligeledes har kvantitative data været benyttet i forbindelse med udregningen af køreplantimer, ved at der benyttes en GIS-analyse til beregning af busliniernes længder, hvorefter det er muligt at udregne tidsforbruget på baggrund af hastigheder og frekvenser. Dermed er det muligt at vurdere resultater i forhold til hinanden, for på den måde at se den samlede relative effekt af de forskellige løsningsforslag.

Ses der på brugen af præskriptive og deskriptive metoder vil kapitlerne omkring det fremtidige bussystem på både makro- og mikroniveau til en vis grad være præskriptive, idet ændringerne vedrørende både kørselsafgifter og kollektiv trafik ikke har fundet sted endnu. Der forsøges således at beskrive hvordan et fremtidigt busbetjeningskoncept bør opbygges, så det tager hensyn til kørselsafgifter og Cityringen. Den deskriptive tilgang er anvendt ved analyserne af caseområdet Østerbro, samt ved casestudierne af London, Stockholm, Zürich og København, der kan karakteriseres som deskriptive analyser af forholdene på busbetjeningsområdet i disse byer.

Gennem brugen af interview samt til den afholdte workshop er der benyttet en induktiv metode, hvor holdningerne fra de adspurgte personer til en vis grad er benyttet til at danne et billede af de holdninger, som myndigheden, konsulentfirmaet eller lokalbefolkningen overordnet har til de givne problemstillinger. Ofte skal holdningerne og de erfaringer, der bliver bragt frem på en workshop, dog ses som et udtryk for personlige holdninger, hvorfor det bør undlades at generalisere holdningerne ukritisk. Workshop resultaterne giver således kun en indikation af hvilke faktorer, som eksempelvis lokalbefolkningen på Østerbro lægger vægt på. Skulle der samles flere resultater, kunne der med fordel være gjort brug af en spørgeskemaundersøgelse, men dette er fravalgt i projektet grundet fokus på andre forhold.

I modsætning til den induktive metode er der anvendt en deduktiv metode, når hjemmesider er blevet benyttet til dataindsamling. Dette skal forstås på den måde at hjemmesider udadtil repræsenterer holdningerne for den institution, der står bag hjemmesiden. Dermed ikke sagt at alle ansatte i virksomheden eller under institutionen nærer samme holdning som udtrykt på hjemmesiden, men det må formodes at de forhold, der beskrives på en hjemmeside for en virksomhed eller en institution, kan overføres til at være virksomhedens eller institutionens politik. Brugen af hjemmesider til dataindsamling kan dog ikke sidestilles med hverken interview eller workshops, da der ved begge sidstnævnte vil være mulighed for at supplere med uddybende spørgsmål, direkte til de givne udtalelser fra respondenterne.

En videreudvikling på de induktive og deduktive metoder er retroduktion. Anvendelsen af retroduktion betyder at en opnået viden omkring et emne, benyttes til at opnå viden omkring et andet emne [Danermark et al. 1997]. Denne tilgang benyttes blandt andet i forbindelse med kapitel 5, hvor teori omkring adfærd udviklet af to psykologer, er overført til en model for transportadfærd, som derefter er overført til en model for hvordan transportplanlæggere kan påvirke transportmiddelvalget og således forsøge at ændre modal split i retning af mere kollektiv trafikbrug.

En form for retroduktion er ligeledes benyttet i forbindelse med casestudierne, hvor der gennem analyser af de ændringerne, der er sket for bussystemerne i London og Stockholm i forbindelse med indførelsen af kørselsafgifter, forsøges at opnå viden om, hvordan et lignende system kan opbygges i København. Ved at benytte sig af resultater fra andre enkeltstående casebyer udført i en anden geografisk og kulturel kontekst end den som planlægges for, benyttes der en analytisk generalisering [Næss og Jensen, 2005]. I forbindelse med caseanalyserne er der således foretaget en analytisk generalisering, hvor resultaterne fra casebyerne kan betragtes som vejledende for, hvad der kan ske i en lignende situation [Kvale, 2004] i eksempelvis København. Der antages ved brugen af analytisk generalisering ikke, at der forekommer en bestemt ændring i folks transportvaner ved at overføre idéerne for busbetjening fra casebyerne til Københavns Kommune, det antages blot, at systemerne i de andre casebyer har været en succes, og givetvis også vil være det for busdriften i Københavns Kommune. Brugen af analytisk generalisering kræver dokumentation for de foretagne analysers præmisser, så brugerne af undersøgelserne opnår mulighed for selv at vurdere, om de fremkomne resultater kan overføres og benyttes i andre sammenhænge, [Kvale, 2004] i dette tilfælde Københavns Kommune. Udvælgelsen af casebyerne er sket på baggrund af, at byerne har gennemført en ændring af bussystemet på et strategisk planlægningsniveau, og at der samtidig er flere sammenlignelige forhold mellem casebyerne og København. Her tænkes der blandt andet på de forhold, der opsættes i analyserammen i kapitel 6. Disse forhold har ligeledes været med til at sikre analysernes homogenitet.

3.4 Kilde refleksion

Under udarbejdelsen af rapporten er der gjort brug af nedenstående former for kilder. I figur 3.2 er oplistet styrker og svagheder ved de forskellige former for kildemateriale som er blevet benyttet.

	Styrker	Svagheder
Litteraturstudier	• Data kan ofte benyttes gentagne gange i forskellige henseender. • Indeholder ofte præcise angivelser af navne, referencer og andre detaljer omkring en begivenhed • Bred dækningsgrad med en lang tidsramme med mange begivenheder og mange undersøgte forhold.	• Misvisende selektivitet hvis indsamlingen af data er ufuldendt • Fejl i afrapporteringen fra forfatterens side. • Tilgængeligheden til data: kan være lille.
Arkivmæssige optegnelser	• Samme som ovenstående. • Præcis og kvantitativ.	• Samme som ovenstående. • Tilgængeligheden kan være lav grundet private årsager.
Direkte observationer	• Dækker begivenheder mens de står på. • Dækker selve konteksten af en begivenhed • Kan være deltagerorienteret	• Tidskrævende • Selektiv – med mindre der lægges mange ressourcer i at få alle forhold belyst. • Begivenheden kan tage en anden drejning fordi den bliver observeret.
Interviews	• Fokuserer direkte på den ønskede viden • Giver indsigtfuld viden omkring et givent emne	• Risiko for dårligt formulerede spørgsmål • Risiko for uklare svar • Risiko for at respondenterne svarer det som vedkommende håber at interviewer vil høre.
Workshop	• Mulighed for mange inputs på samme tid • Mulighed for inputs fra eksperter	• Tidskrævende • Ikke altid lige brugbare resultater • Kan virke hæmmende på enkelte folks udtalelser
Geodata	• Præcise data • Let formidling af kvantitative data	• Risiko for forældede data

Figur 3.2: Styrker og svagheder ved forskellige former for kildemateriale. Baseret på [Yin, 2003]

Kildemateriale i form af litteraturstudier og arkivmæssige optegnelser er benyttet gennem udarbejdelsen af hele rapporten. Dette dækker hovedsageligt materiale fra bøger, rapporter, brochurer og hjemmesider på Internettet. Hvor det har været muligt er der forsøgt at foretage triangulering af kildedata, for på den måde at opnå en bekræftelse af informationernes validitet. Derudover er der til analyserne af casestudierne foretaget studier af køreplaner, linieføringer samt kortbilag fra de forskellige casebyer, for på den måde at danne et overblik over de servicemæssige forhold, der gør sig gældende i casebyerne. Denne form for studie af kortbilag og køretider giver ikke den samme indsigt i forholdene, som hvis

analyserne var baserede på litteraturstudier eller direkte observationer af forholdene i casebyerne, men studierne giver en brugbar viden, der kan supplere litteraturstudierne.

De direkte observationer har fundet sted via deltagelse i flere møder omkring udarbejdelsen af Busplan 2008 for Københavns og Frederiksberg Kommuner, hvorunder åbningen af S-togs ringbanen og Metroens tredje etape fra Lergravsparken til Lufthavnen har været i fokus. I den forbindelse har der været sammensat en arbejdsgruppe bestående af trafikplanlæggere fra Movia, Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og COWI, som er kommet med tilpasningsforslag til det eksisterende busnet. Yderligere er inddraget interessenter i form af Ørestadsselskabet og DSB S-tog, samt omegnskommunerne. Deltagelsen i disse møder har været med til at give en dybere forståelse for opbygningen og planlægningen af kollektiv trafik samt de tekniske, økonomiske og politiske kompleksiteter bag det at planlægge for kollektiv trafik i København. Yderligere har deltagelsen i møderne medvirket til at skabe kontakter til nogle af eksperterne fra workshoppen.

Undervejs i projektforløbet er der foretaget et interview med Kim Vesterby fra Movia, som efterfølgende ligeledes deltog i den afholdte workshop. Herigennem blev der udviklet en forståelse for, hvordan planlægningen af busdrift foregår både generelt og i København, samt hvordan den strategiske busplanlægning udføres fra Movia's side. Her tænkes på der især på planlægningsfasen for implementeringen af A-busnettet i Københavns Kommune. Der er derudover foretaget interviews med trafikplanlægger Jørgen Knoop fra Frederiksberg Kommune samt foretaget mailkorrespondance med Niels Wellendorf fra DSB S-tog omkring forslagene i kapitel 11 og 13.

Workshop som metode vil blive gennemgået i nedenstående afsnit, hvor der ligeledes vil blive gjort rede for de overvejelser, der er gjort i forbindelse med afholdelsen af workshoppen.

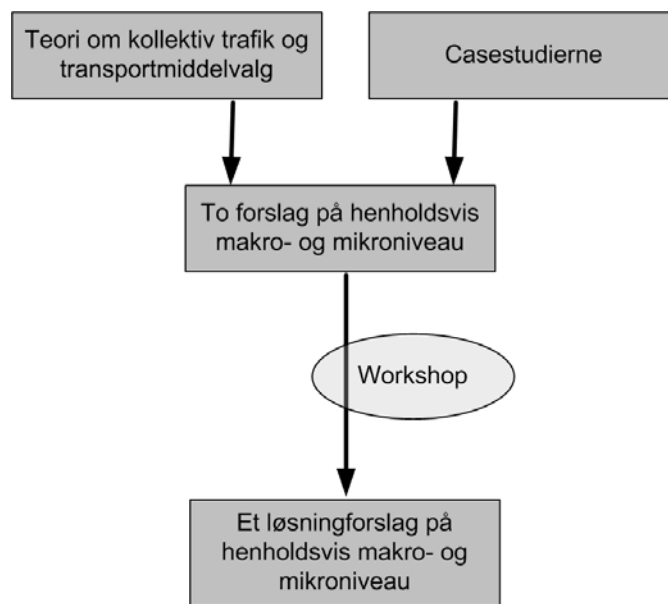
3.5 Workshop overvejelser og metode

For at vurdere de anbefalinger til betjeningsniveau, der bliver opsat i henholdsvis kapitel 11 og 13 blev der den 16. maj 2007 afholdt en workshop på Østerbro i København. Inden afholdelsen af workshopen blev der gjort en række overvejelser i forbindelse med de fordele og ulemper, der er forbundet med afholdelsen af en workshop. Dette skete blandt andet for at finde frem til om den benyttede tid på planlægning og afholdelse kunne opvejes af resultaterne.

Fordele	Ulemper
Opnår erfaring med workshop som metode.	Er ressourcekrævende.
Får fremadrettede inputs og visioner fra eksperter på området	Kan ikke være sikker på, at resultatet af arbejdet er brugbart.
Opnår tværfaglighed	Resultaterne der fremvises er først fuldt ud gennemarbejdede efter workshopen, idet workshopen bliver en del af processen
Kan få input fra mange personer samtidig i modsætning til traditionelle interviews.	Kan virke hæmmende på nogle folks udtalelser
Der opstår ofte en synergieffekt, når personer samles	
Folk der arbejder med problemstillingerne til hverdag kommer med inputs	

Figur 3.3: Opstilling af fordele og ulemper ved brugen af workshop som metode i forbindelse med projektarbejdet.

På baggrund af opstillede overvejelser samt en række andre faktorer, blev det besluttet at en workshop omkring løsningsforslagene ville være en god idé, da den givetvis vil kunne give nyttige indspil til projektet. Projektgruppen har forsøgt at afhjælpe ulemperne ved at lave et grundigt forarbejde, således at de anbefalinger fra andre casebyer samt løsningsforslagene på både mikro og makro niveau, som blev opstillet under workshopen, var grundigt gennemarbejdede. På Figur 3.4 vises workshoppens placering i projektet. Ved at placere workshopen dette sted i projektet, bliver det gjort muligt at benytte den opnåede ekspertviden fra workshopen i det endelige forslag på både makro- og mikroniveau.



Figur 3.4: Workshoppens placering i projektet.

At pilen går gennem ovalen hvori der står workshop, skal ses som et udtryk for at workshopen giver indspil til de to gange to forslag, der er opbygget på baggrund af teorien samt casestudierne. Herefter opstilles der et endeligt løsningsforslag baseret på den viden, der er opnået gennem både workshopen samt de opstillede anbefalinger fra 1. og 2. hoveddel.

Workshopen er en fremadrettet kvalitativ metode, idet den er baseret på drøftelser af fremtidige løsningsmuligheder til brug indenfor den kollektive trafik. Brugen af workshop som metode bygger på interaktion mellem deltagerne, hvorigennem der skabes mulighed for refleksion hos deltagerne, både over de præsenterede emner samt de indspil og argumenter, som de andre deltagere i workshopen bidrager med. På den måde opnås der mulighed for at få et indblik i de tanker og bevæggrunde, der ligger bag deltageres holdninger. [Kvale, 2004] Idet deltagerne i nogle situationer vil blive stillet til ansvar for deres holdninger af andre workshopdeltagere, kan det virke hæmmende på nogle personer, som derfor ikke ytrer deres holdninger i samme grad, som det ellers ville være tilfældet ved et interview. Heldigvis havde flere af workshop deltagerne mødt hinanden før ved andre lejligheder, hvorved risikoen for indestængte argumenter blev reduceret. For yderligere at tage højde for dette, blev der efterfølgende mulighed for at tilføje nye argumenter eller refleksioner via mail.

3.5.1 Metodeovervejelser i forbindelse med workshoppen

Overordnet kan der opstilles følgende formål med afholdelsen af en workshop:

- Hurtigt og forholdsvis nem tilvejebringelse af viden om et specifikt område.
- Analyse af opstillede løsningsforslag på busplanlægningsområdet
- Frembringe nye tanker og idéer
- Afvejning af forslag fremkommet på workshoppen
- Implementere resultaterne fra workshoppen i det endelige projekt

Inspireret af [Finansministeriet, 1999]

Inden workshoppen afholdes er der en lang række forhold, der skal planlægges og tages stilling til. Disse tiltag kan kort opsummeres til at omfatte følgende forhold som kort vil blive gennemgået efterfølgende:

- Opstilling af temaet for workshoppen
- Udvalgelse af workshopdeltagere
- Opstil formål og mål for workshoppen
- Fastlæg dagorden og metode for workshoppen
- Forbered workshopmaterialet
- Sikr at resultaterne bliver dokumenteret
- Udvalg en ordstyrer
- Opsummer på resultaterne
- Om muligt verificer resultaterne

Inspireret af [Finansministeriet, 1999]

Opstilling af temaet for workshoppen

Temaet for workshoppen har lagt fast fra begyndelsen af projektperioden og er opstillet i samspil med problemformuleringen. Temaet for workshoppen var: *Forslag til et fremtidigt busnet så dette tilpasses metronettet samt en eventuel indførelse af kørselsafgifter.*

Udvælgelse af workshopdeltagere

For at få kommentarer fra en så bred men samtidig fag-kompetent skare af personer, blev repræsentanter fra følgende institutioner inviteret til workshoppen:

- Østerbro Lokalråds medlemmer herunder især medlemmer fra trafikudvalget.
- Østerbro Lokaludvalgs medlemmer herunder især medlemmer fra trafikudvalget.
- Movia, tidligere kendt som HUR – Hovedstadens Udviklings Råd
- Københavns Kommunes Økonomiforvaltning - Center for Byudvikling
- Frederiksberg Kommune – Vej og Park
- COWI, Rådgivende konsulentfirma
- Aalborg Universitet

- Ørestadsselskabet
- DSB S-tog

Af de inviterede dukkede følgende personer op til workshopen.

- **Østerbro Lokalråd**
 - o Finn Ankerstjerne – Medlem af Trafikudvalget
- **Østerbro Lokaludvalg**
 - o Axel Thrige Laursen, Formand for Østerbro Lokaludvalg
 - o Peter Frederik Engmose, Lokal-/Kulturhistorie
 - o Inger Margrethe Christensen, Menighedsråd / trossamfund
- **Movia**
 - o Kim Vesterby, Køreplansafdelingen i Movia
- **Københavns Kommune**
 - o Sten Hansen - Økonomiforvaltningen - Center for Byudvikling
- **Borgerrepræsentationen**
 - o Karin Storgaard – Cand. Mag., Dansk Folkeparti, medlem af Kultur- og Fritidsudvalget og Teknik- og Miljøudvalget i Københavns Kommune
- **COWI**
 - o Preben Vilhof – Afdelingschef for kollektiv trafik ved konsulentfirmaet COWI i Lyngby
- **Aalborg Universitet**
 - o Claus Lassen – Vejleder og adjunkt ved AAU

Repræsentanter fra Ørestadsselskabet, Frederiksberg Kommune og DSB S-tog var desværre forhindret i at deltage i selve workshopseancen. Men har siden hen modtaget det endelige forslag til et nyt betjeningskoncept, og derefter kommenteret på dette enten per interview eller som mailkorrespondance.

Opstil formål og mål for workshopen

Formålet med workshopen er at få ekspertkommentarer til forslagene på henholdsvis makro- og mikroniveau, som opstilles i kapitel 11 og 13. Workshopen skal ses som en mulighed for at få afprøvet anbefalingerne til det fremtidige bussystem blandt fagfolk indenfor kollektiv trafikplanlægning samt folk med lokalt kendskab. De fagfolk som deltog i workshopen ville givetvis være nogle dem, der skulle sidde med opgaven, hvis planlægningen for busserne i forbindelse med kørselsafgifter og Cityring var en nutidscase og ikke et fremtidsscenario, der foregår i år 2018.

Fastlæg dagsorden og metode for workshopen

Programmet for workshopen samt de to oplæg kan findes på vedlagte DVD. Af valgte metoder er der fokuseret på en åben diskussion af oplæggene, hvor hver deltager byder ind med kommentarer.

Forbered workshopmaterialet

Workshopmaterialet kan ses på vedlagte DVD, hvor det materiale, som deltagerne havde tilgængeligt til workshoppen, er illustreret.

Sikr at resultaterne bliver dokumenteret

For at dokumentere resultaterne blev hele workshoppen optaget med et digitalt videokamera. Dette har efterfølgende gjort det muligt at skelne bedre mellem udsagnene, idet ikke alle workshopdelegerernes stemmer var kendt på forhånd. Workshoppen blev ligeledes optaget på diktafon for at understøtte videooptagelserne.

Udvælg en ordstyrer

Som ordstyrer fungerer undertegnede studerende fra Aalborg Universitet

Opsummer på resultaterne

For en yderligere beskrivelse af workshoppen og dens resultater henvises til kapitel 14 – workshop resultater.

Ommuligt verificer resultaterne

Verificeringen af resultaterne er kun sket i begrænset omfang. I starten af workshopseancen indvilligede deltagerne dog i, at det var i orden at benytte resultaterne fra diskussionssessionerne. Derudover kan videoen fra workshoppen underbygge at deltagernes udsagn er korrekt citeret.

4 Teori om planlægning for kollektiv trafik

I dette kapitel redegøres for den organisatoriske opbygning af kollektiv trafikplanlægning efter strukturreformen, samt hvordan processen for planlægning af kollektiv busdrift forløber. Herefter vil fokus være på den strategiske planlægning, hvor der analyseres hvilke betjeningskoncepter for busdrift, der er relevante i dansk kontekst samt hvilke liniestrukturer, der benyttes i forbindelse med betjeningskoncepterne. Herefter analyseres de elementer i den taktiske planlægning, som vil være i fokus for planlægningen af busdrift i København og caseområdet Østerbro. Hertil opstilles en vurdering af betjeningskoncepterne.

I forbindelse med åbningen af Cityringen og den forventede indførelse af kørselsafgifter i Københavns Kommune i 2018 skal den nuværende betjening af kollektiv bustrafik i København revurderes. Disse ændringer i infrastrukturen vil have så stor effekt på busdriften, at vil det være oplagt at påbegynde planlægningen af busdriften på ny, således at der ikke blot foretages tilpasninger af det eksisterende busnet. Planlægningen af busnettet vil gennemgå en proces fra politisk til detailniveau, for at ende ud med et kommende busnet, der vil indgå i samspil med de ændringer Cityringen og kørselsafgifter vil medføre for busdriften.

4.1 Organisation for planlægning af busdrift

Strukturreformen har medført at kommunerne har ansvaret for køb af bustrafik. Dette vil sige at landets kommuner primo 2007 overtog ansvaret for finansiering af busdrift⁴ ved at dække de nettoudgifter busdriften har, forstået som driftsudgifter minus passagerindtægter, i den pågældende kommune. Dette er især en kompliceret proces i Hovedstadsområdet på grund af, de mange buslinier, der passerer kommunegrænsen⁵. Kommunerne bestemmer i samarbejde med trafikselskabet og eventuelle nabokommuner serviceniveauet for busdriften i egen kommune. Det er dermed primært en kommunal opgave at definere hvilket serviceniveau, der ønskes at blive stillet til rådighed for borgerne. Når dette er besluttet, bestilles årligt den ønskede mængde af kollektiv trafik ved det pågældende trafikselskab, kommunen lovpligtig tilhører. Der er pt. seks trafikselskaber i Danmark; henholdsvis Movia på Sjælland samt tilhørende øer, BAT på Bornholm, Fynbus på Fyn, Sydtrafik i Syd og Sønderjylland, Midttrafik i Midtjylland samt NT i Nordjylland. Trafikselskaberne står for realiseringen af kommunernes trafik køb,

⁴ Her forstået som busdrift indenfor samme region. [HUR, 2006]

⁵ Ved buslinier, der kører i flere kommuner deler kommunerne nettoudgifterne, ved brug af en fordelingsmodel. Trafikselskabet Movia fordeler nettoudgifterne, ved at 90 % af nettoudgifterne fordeles efter busliniernes driftsomfang i de pågældende kommuner og 10 % efter den indbyrdes pendling mellem de kommuner, hvor bussen kører. [HUR, 2006]

ved at sikre sammenhæng i det samlede kollektive trafiknet samt for kontrakter med vognmænd, information og markedsføring heraf. [HUR, 2006; Jensen, 2007]

Trafikselskaberne ledes af en bestyrelse, der er ansvarlig for driften af trafikselskabet. Bestyrelsen er sammensat af maksimalt ni medlemmer, henholdsvis op til syv medlemmer af repræsentantskabet⁶ samt to medlemmer fra den pågældende region⁷. Kommunalbestyrelsen i hver kommune indenfor den pågældende region udpeger en repræsentant til repræsentantskabet, der udvælger de op til syv kommunale medlemmer til trafikselskabets bestyrelse. Den kommune der bidrager trafikselskabet med det største finansieringstilskud, er sikret en plads i bestyrelsen og de øvrige repræsentanter udvælger de resterende medlemmer af trafikselskabets bestyrelse efter forholdstalsvalg. Regionsrådet udpeger to medlemmer til bestyrelsen, eller hvis der er tale om trafikselskab bestående af to regioner, så udpeger hver region ét medlem. [Lov om trafikselskaber, 2005; Jensen, 2007] Denne opbygning af organisation sikrer, at der på tværs af kommunerne mindst én gang årligt vil forekomme en politisk dialog vedrørende kollektiv trafik, da der årligt skal bestilles kollektiv trafik og koordineres med øvrige berørte kommuner. Dette giver alle berørte kommuner mulighed for at følge med i de ændringer, der kan forekomme på det kollektive trafikområde uden for deres kommunegrænser. [Lov om trafikselskaber, 2005; HUR, 2006]

Kommunerne har ofte en person ansat til at varetage kollektiv trafik i henhold til de kommunale opgaver⁸. Disse har til formål at definere hvilket serviceniveau den pågældende kommune ønsker at tilbyde borgerne samt koordinere kollektiv trafik med kommunens øvrige planlægningsopgaver. Samtidig er denne person ofte kommunens dialogpart i forhold til det pågældende trafikselskab, således at disse i samarbejde får udarbejdet planer for den kollektive trafik i den enkelte kommune. Det kan være nødvendigt at samarbejde på tværs af kommunerne, da busdriften kan løbe over kommunegrænser.

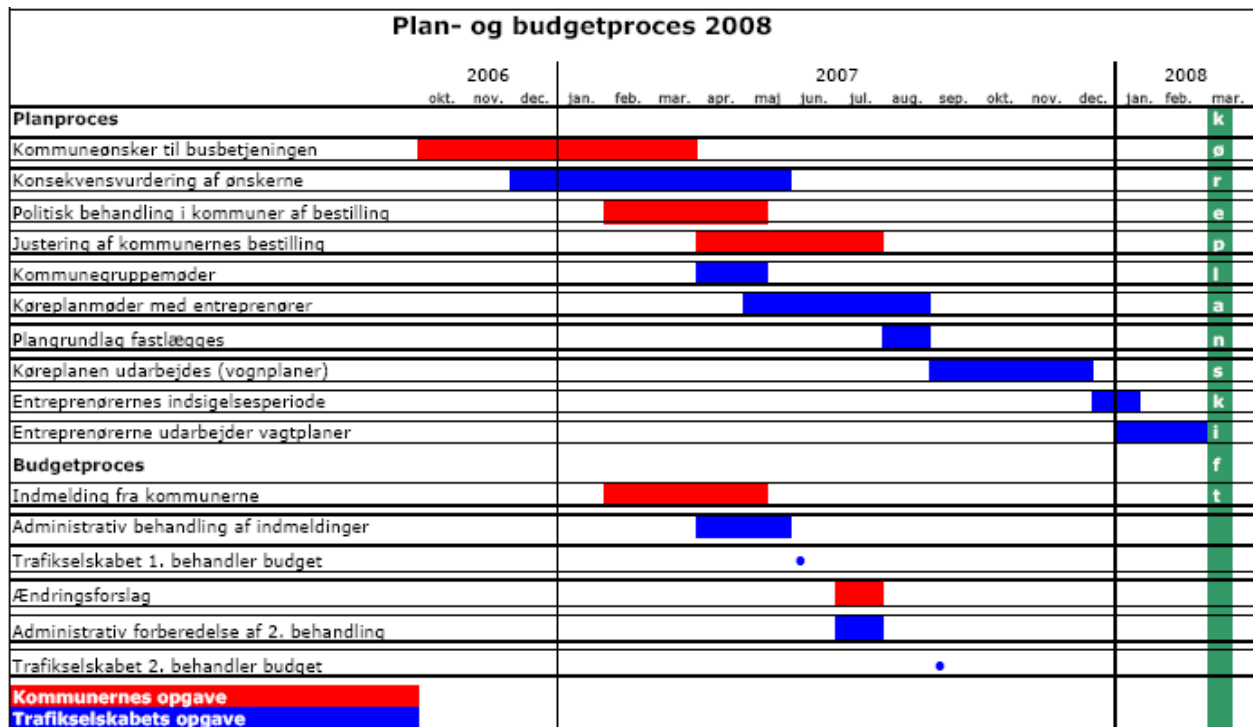
4.1.1 Proces

Enkeltdelene i planlægning af busdrift er eksemplificeret i nedenstående tidsplan for køreplanskift i marts 2008 på Sjælland, udarbejdet af Movia.

⁶ Repræsentantskabet er én repræsentant fra hver kommune under det pågældende trafikselskab, hvor repræsentanterne har til opgave årligt at godkende vedtægtsændringer og fordelingen af udgifter. [Jensen, 2007]

⁷ For Region Hovedstaden og Region Sjælland er der i henhold til loven dannet et samlet trafikselskab. Dog er Bornholm undtaget. [Lov om trafikselskaber, 2005]

⁸ I mindre kommuner kan dette være en del af et arbejdsområde indenfor trafik, da det ikke er nødvendigt at have en person ansat til kun at varetage kollektiv trafik.



Figur 4.1: Tidsplan for plan- og budgetproces. [HUR, 2006]

Tidsplanen er overordnet og belyser de primære faser processen består af. Denne belysning af faserne har været vigtigt for Movia, da det er nyt for kommunerne at være kollektive trafik købere. Der vil fra Movia's side blive taget initiativ til et møde omhandlende den respektive kommunes ønsker til ændringer i den kollektive trafik. Dette være sig ønsker på både strategisk og taktisk niveau. Når alle kommuner og trafikskabet⁹ har indgivet ønsker, konsekvensvurderes disse af de(n) respektive kommune(r) og trafikskabets planlæggere, for at træffe beslutning om forslagene bør viderebehandles. Dette foregår først som en screening, hvor første vurderingsfase er erfaringer. Herefter sker en vurdering af de passager- og økonomiske konsekvenser af de ønskede forslag. Dermed kan det vurderes om de indgivne forslag stemmer overens med det ønskede serviceniveau og om dette ligger indenfor det givne budget for den enkelte kommune. Samtidig vurderes konsekvenserne for hvert forslag i forhold til kommuner, hvor dette har indflydelse. Trafikskabet har ansvaret for at vurdere alle indgivne forslag i forhold til hinanden og se om disse stemmer overens eller, om der skal indgås kompromis om eventuelle ændringer. Det er trafikskaberne ansvar at indgå kompromis vedrørende forslag til ændringer af busdrift. Efterfølgende kan de involverede kommuner træffe beslutning herom. Ved vedvarende uenighed droppes forslaget. Men hensyn til tværkommunale buslinier, er dette især en problemstilling i hovedstadsområdet,

⁹ Trafikskaberne kommer ofte med forslag til ændring af den eksisterende busdrift i dialog med de berørte kommuner, på baggrund af de nævnte faktorer i afsnit 4.2.4 om køreplansændring. [HUR, 2006]

hvor en stor del af buslinierne krydser mindst en kommunegrænse. [HUR, 2006; Lov om trafikselskaber, 2005]

Når forslagene er konsekvensvurderet, gennemgår disse en grundig beslutningsproces på administrativt niveau inden de præsenteres på de respektive kommuners politiske niveau til politisk behandling. [Københavns Kommune, 2006] Fra Movia's side er det vigtigt, at denne politiske behandling udmunder i en beslutning senest ultimo maj måned, da trafikselskaberne skal have tid til at behandle de endelige forslag og justeringer af disse, for at trafikselskaberne kan få vedtaget deres budget inden udgangen af september. Derfor er kommunernes forholdsvis hurtige accept af ændringer til den kommende busdrift vigtige, da trafikselskabernes bestyrelse skal godkende de endelige forslag, inklusiv beregnet økonomi og servicemæssige ændringer. [HUR, 2006] Herefter er der tid til at udarbejde den endelige køreplan på detailniveau, således at entreprenører kan modtage disse tids nok til at planlægge herefter. Dermed er den endelige køreplan klar til at blive realiseret. Ved ændring af busnettet i forbindelse med åbningen af Cityringen og realisering af kørselsafgifter, vil det kunne forventes at, en lignende proces som ovennævnte gennemføres, før et køreplansskift i 2018 kan træde i kraft.

4.2 Planlægningsniveau

Før kommuner og regioner bestiller kollektiv trafik ved det respektive trafikselskab, er det for begge parter nødvendigt at definere det serviceniveau, der arbejdes ud fra. Serviceniveau er overordnet defineret ud fra følgende faktorer:

- Linieføring
- Frekvens
- Driftsperiode

[HUR, 2006]

Definitionen af serviceniveau vil i første omgang foregå på overordnet politisk niveau, hvormed planlæggere har et udgangspunkt for at kunne udarbejde en detaljeret beskrivelse af det ønskede serviceniveau. Derudover er det nødvendigt at klarlægge budgettet for busdriften i den givne periode, således at nettoudgifterne kan tilpasses budgettet. Definitionen af serviceniveau afhænger af det ønskede formål med kollektiv trafik. Et europæisk forskningsprojekt om kollektiv trafik har defineret fem formål for den kollektive trafik. Disse fem formål er:

- At overlade kollektiv trafik til markedet
- At understøtte socialpolitik
- At tilbyde effektiv transport
- At medvirke til at skabe en bæredygtig by
- At opnå formålene effektivt

[HiTrans, 2005(a)]

Første formål er at lade markedskræfterne bestemme den kollektive trafik, ved at vognmænd tilbyder kollektiv trafik, hvor der er efterspørgsel på betjening. Dermed er der tale om en fremgangsmåde, hvor der ingen kontrol er med udbuddet og dermed serviceniveauet af kollektiv trafik. Det andet formål er at understøtte socialpolitikken, ved at tilbyde de der ikke har adgang til individuel biltrafik en kollektiv trafikbetjening. Dermed sikres et mindsteniveau for adgang og mobilitet for alle i samfundet. Tredje formål er at reducere trængsel i byer, ved at gøre den kollektive trafik mere attraktiv i forhold til bilen og dermed give folk et alternativ til bilen. Fjerde formål er at erstatte den individuelle biltrafik til fordel for mere miljørigtig transport i byområdet, ved at kollektiv trafik er en essentiel del af opbygningen af byen og et effektivt og naturligt transportmiddelvalg. Det femte formål er at opnå målene for den kollektive trafik med færrest mulige ressourcer. [HiTrans, 2005(a)]

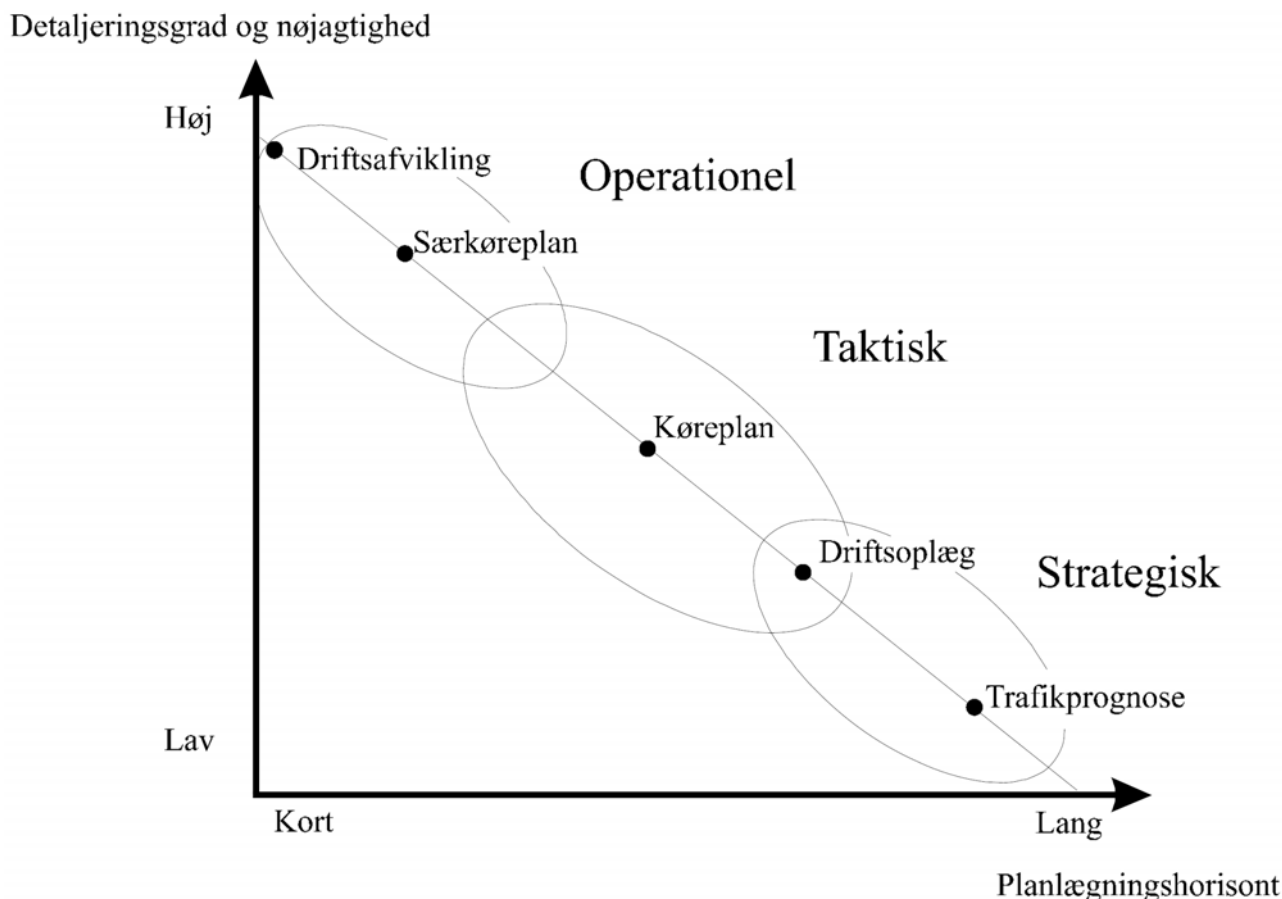
Dermed er der overordnet fem forskellige formål med den kollektive trafik, der spænder fra et ukontrolleret efterspørgselsorienteret system til et markant udbudsorienteret system. Det vil være op til beslutningstagerne på politisk niveau at bestemme hvilket formål, der stemmer overens med det serviceniveau, der ønskes at tilbydes. På det administrative niveau er det planlæggernes rolle at detaljere det overordnede serviceniveau til mere operationelle mål for busdriften, hvilke ofte vil have karakter af at være kvantitative til forskel fra det politisk kvalitativt definerede serviceniveau. [Vesterby, 2007(a)] Sådanne operationelle målsætninger omfatter ofte kvantitative definitioner som; gangafstand, rejsetider, frekvenser, pålidelighed mm. [Jensen, 2007]

Udgangspunktet for planlæggeren er at definere hvilket betjeningskoncept, der skal ligge til grund for busdriften. Hvis dette er i overensstemmelse med betjeningskonceptet for tidligere år, vil fokus flyttes til de enkelte linieføringer, ellers vil et nyt betjeningskoncept skulle klarlægges. [Vesterby, 2007(a)] Derfor er det essentielt at skelne mellem de forskellige niveauer af planlægning for kollektiv trafik:

- Strategisk planlægning
- Taktisk planlægning
- Operationel planlægning

[Landex, 2007; Kaas, 1998; HiTrans, 2005(a)]

Forskellen på de tre planlægningsniveauer er tidshorisonten og detaljeringsgraden, se Figur 4.2, hvor strategisk planlægning er planlægning med lang tidshorisont og en lav detaljeringsgrad, er operationel planlægning "her og nu"-planlægning med ofte kort tidshorisont og stor detaljeringsgrad.



Figur 4.2: Idealiseret sammenhæng mellem planlægningshorisont og detaljeringsgrad på de forskellige planlægningsniveauer. [Kaas, 1998]

Der kan udarbejdes flere forslag på alle niveauer, men det er oftest på det strategiske og taktiske niveau at der udarbejdes flere forslag, der kan vurderes i forhold til hinanden. [Landex, 2007]

4.2.1 Strategisk planlægning

Det kan med fordel være nødvendigt at gennemføre en grundlæggende ændring af det overordnede betjeningskoncept, for at tilpasse dette til serviceniveauet. Dette kan være i forbindelse med større infrastrukturændringer, som betjeningskonceptet bør have stor sammenhæng med. Strategisk planlægning er ofte en indledende tilgang til en planlægningsproces med overordnede retningslinier, der indeholder vurderinger af eksisterende og fremtidige forhold såsom oplande, infrastruktur og det generelle marked. Det er på dette niveau, at der træffes beslutning om, hvilket betjeningskoncept den fremtidige busbetjening skal baseres på. På dette niveau afrundes der med et driftsoplæg¹⁰, der beskriver forventede rejsetider og frekvenser. Denne form for planlægning af busdrift har et mangeårigt tidsperspektiv, da det

¹⁰ Driftsoplæg beskriver antal busser(frekvens), rejsetider og linieføring, men ikke den indbyrdes rækkefølge. [Kaas, 1998]

er her at der træffes beslutning om busnettets struktur. Denne form for planlægning af busdrift ligger sjældent til grund for den årlige revision af busnet, hvilket tydeligt kan ses ud fra antallet af gange dette niveau har været inddraget i planlægningen af busdrift i Danmark. Det er kun sket få gange; ”Projekt Basisnet” i København, ”A-bus i København” og til dels Metrobusser i Aalborg. [Landex, 2007; Kaas, 1998; HiTrans, 2005(a)] Derimod er udgangspunktet for planlægningen for kollektiv trafik oftere på det taktiske niveau.

4.2.2 Taktisk planlægning

Ved en revision af den eksisterende køreplan og dermed udarbejdelse af ny køreplan, vil der afhængigt af det definerede serviceniveau samt det afsatte budget være fokus på at forbedre de enkelte linieføringer, således at disse i højere grad opfylder serviceniveauet eller opnår en bedre selvfinansierungsgrad¹¹. Dette kan være tilpasninger af linieføringer, således at disse betjener flere ønskede mål eller andre mål, tilpasninger af frekvenser i forhold til andre former for kollektiv trafik eller suboptimering af den samlede driftsøkonomi i forhold til en linieføring eller et bestemt betjeningskoncept. [HUR, 2006] Dette er oftest en årlig planlægningsproces, der dermed har en mellemlang tidshorisont på et eller få år. Denne form for planlægning er langt mere detaljeret end den strategiske planlægning, og baseres ofte på respons på den eksisterende køreplan; dette være sig henvendelser fra borgere, skoler, interessegrupper, entreprenører og kommuner. Dette ligger til grund for forslag til en ny køreplan, der efterfølgende skal i offentlig høring samt godkendes i de(n) respektive kommune(r) samt trafikselskab. Denne proces tager oftest ¾ af et år, hvorfor der fra realisering af eksisterende køreplan til planprocessen for den kommende køreplan ikke er lang tid til at evaluere den forrige køreplan af hverken borgere eller planlæggere. [Jensen, 2007; Landex, 2007; HiTrans, 2005(a)]

¹¹ Selvfinansierungsgrad er andelen af nettoudgifterne ved busdrift(ikke administrationsomkostninger og anlægsinvesteringer), der finansieres via passagerindtægter mm. [HUR, 2005]

Eksempel på årlig revision af køreplanen fra Aalborg – Nordjyllands Trafikselskab:

Fra vedtagelsen af den endelige kollektive trafikplan i februar 2003 gik over et år, før den nye køreplan var klar til at træde i kraft i april 2004. Denne køreplan blev revideret årligt således, at den næste køreplan trådte i kraft den 18. juni 2005. Den årlige revision af køreplanen sker i tre faser efter en fastlagt tidsplan; den generelle fase hvor forudsætninger og muligheder klarlægges, detailfasen hvor detailproblemer afklares og detailkøreplanen udarbejdes, samt etableringsfasen hvor den trykte køreplan udarbejdes sammen med køretavler til placering ved stoppestederne.

Den generelle fase starter med, at de henvendelser, der igennem året har været fra eksempelvis borgere og skoler, sammen med passagertællinger og økonomiske rammer, tages op på et møde mellem den tekniske rådmand og Teknisk Forvaltning. Hernæst foretages en høring om eventuelle problemstillinger ved den nuværende køreplan. NT, entreprenører, skoler og interessegrupper som ældreråd, lokale områderåd og Pensionisternes Samråd inviteres til at deltage i denne høring. Ud fra denne høring og mødet mellem den tekniske rådmand og Teknisk Forvaltning udarbejdes et forslag til en overordnet køreplan, som bringes til orientering i Teknisk Udvalg. [Teknisk Forvaltning, 2005] I Teknisk Udvalg tages desuden stilling til en prioriteret liste over de indkomne ønsker til ændringer, hvor det også fra politikernes side er muligt at komme med eksempelvis ønsker om at udvide eller skære ned [Øhlenschläger & Jensen, 2005]. Herefter påbegyndes detailfasen. I denne fase udarbejdes i samarbejde med entreprenørerne en detaljeret køreplan, der efter forhandlinger med disse fører til rådmandsdrøftelse, behandling i Teknisk Udvalg og endeligt behandling og vedtagelse i byrådet. Slutteligt påbegyndes etableringsfasen, hvor etablering af eventuelle nye stoppesteder, køretavler eller andet foretages. Herforuden udarbejdes den trykte køreplan, der sælges til passagererne. [Teknisk Forvaltning, 2005]

Figur 4.3: Eksempel på taktisk planlægning af køreplanen i Aalborg. [Aalborg Universitet, 2005]

Den taktiske planlægning består udover vurderinger af busnettet også af præcision af køreplanens bestanddele. Derudover er korrespondancer vigtige at sikre på dette niveau, således at skift mellem busser eller bus og tog koordineres. [Jensen, 2007] Frekvensen, der ligger til grund for korrespondancer, varierer ofte afhængigt af tidspunkt, det vil sige at koordinationen af bussernes korrespondance er en kompleks proces. I denne skal tages hensyn til togafgange, regionale busforbindelser, chaufførernes pauser, undgåelse af spildtid mm. Dette gør sig især gældende for buslinier med frekvenser på under seks afgang i timen, hvorimod det ikke er så vigtigt ved frekvenser på seks afgang i timen eller derover, da ventetiden i forbindelse med skift da er så kort, at planlægningen for korrespondancer ikke er så vigtig. [Jensen, 2007].

4.2.3 Operationel planlægning

Operationel planlægning er på et meget detaljeret niveau og ofte med kort tidshorisont, da der kan være tale om ændringer grundet vejarbejder, driftsforstyrrelser, kulturelle arrangementer eller happenings.

Derudover er planlægningen på dette niveau ofte materiel- og mandskabsbaseret, da operationel planlægning har til formål at sikre at den daglige busdrift opererer efter hensigten. Der kan være tale om vedligehold af busser eller vagtplanlægning. [Landex, 2007]

Der kan selvfølgelig være overlap mellem de tre niveauer, således at det ikke nødvendigvis er entydigt hvilket planlægningsniveau, den enkelte proces er på. [Kaas, 1998] Men generelt vurderes de tre planlægningsniveauer at dække hele processen for planlægning af kollektiv trafik.

4.2.4 Faktorer for køreplansændring

I forhold til det politisk besluttede serviceniveau, vil det være en planlægningsopgave at præcisere hvilket serviceniveau, der skal ligge til grund for planlægningen af kollektiv trafik. Når dette er klart, vil der skulle vurderes hvilke faktorer, der har indflydelse på køreplansændringen, for derved at kunne analysere indflydelsens effekt på busbetjeningen. Af primære faktorer kan nævnes:

- Ændringer i det samlede kollektive trafikssystem
- Ændringer i infrastrukturen
- Byudvikling
- Ændrede rejsemønstre for passagererne
- Brugernes ønsker
- Statistikker for busbetjeningen
- Driftsoptimeringer

[HUR, 2006]

I de følgende afsnit uddybes disse faktorer.

Ændringer i det samlede kollektive trafikssystem

Ved ændringer i det samlede kollektive trafikssystem forstås primært ændringer i banebetjenings infrastruktur, hvilket er faktorer som busbetjeningen bør tilpasses bedst muligt, for at sikre sammenhæng og kunne opretholde korrespondancer. Ændringer i banebetjeningen betyder at trafikselskaberne har til opgave at planlægge linieføring og køreplaner for busserne, således at der opretholdes sammenhæng mellem bus og banebetjent kollektiv trafik. Denne planlægning skal koordineres, således at ændringer kan implementeres samtidigt. Ifølge Lov om Trafikselskaber, er trafikselskabet Movia, Ørestadsselskabet og jernbanevirksomheder som eksempelvis DSB påtvunget at udarbejde en årlig udredning om samarbejdet og forslag til forbedringer [Lov om trafikselskaber, 2005]. Dermed sikres en dialog mellem de involverede parter om koordineringen af ændringerne i det kollektive trafikssystem. [HUR, 2006] Ifølge Lov om trafikselskaber er det påtvunget trafikselskaberne at koordinere planlægningen af kollektiv trafik for at skabe sammenhæng regionerne imellem [Lov om trafikselskaber, 2005].

Ændringer i infrastrukturen

Ændringer i infrastruktur kan påvirke busdriften, både servicemæssigt men også økonomisk. Her er der tale om fysiske ændringer i vejnettet, der kan henholdsvis forbedre eller reducere busdriftens fremkommelighed. Reduceret fremkommelighed betyder lavere kørehastighed og dermed øgede driftsudgifter, hvorimod forbedrede vilkår for bussernes fremkommelighed medvirker til at øge hastigheden og dermed reducere udgifterne til busdrift. [HUR, 2006] Fremkommelighedstiltag kan eksempelvis være signalprioritering i lyskryds eller busbaner, der er medvirkende til at øge fremkommeligheden for den kollektive trafik, ved at prioritere denne i forhold til andre former for transportmidler.

Indførelse af kørselsafgifter har indflydelse på fremkommeligheden for busdriften, da erfaringer med kørselsafgifter flere steder har reduceret biltrafikken med omkring 15 -25 %. Erfaringer fra Stockholm viser at etablering af direktebusser forud for indførelsen af kørselsafgifter, har givet en stigning i passagertallet for den kollektive trafik på 6 %. Derfor vil indførelse af kørselsafgifter være en væsentlig faktor for køreplansændringer for busdriften. [Stockholmsförsöket, 2006; Jespersen, 2004]

Byudvikling

Ved byudvikling vil der oftest skabes et nyt behov for kollektiv trafik, hvilket i de fleste tilfælde betyder busdrift. Dette er en faktor, der bør tages hensyn til ved planlægningen af busdrift, især er det vigtigt at vurdere omfanget af busdrift i byudviklingsområder. [HUR, 2006] Det er ofte en afvejning af, om der skal proaktiv planlægning til eller om der afventes at analysere den reelle efterspørgsel for kollektiv trafik. Dette er ofte et politisk spørgsmål, da betjeningen er meget økonomisk afhængigt, med mindre der er tale om omlægninger af eksisterende buslinier. Dette gør sig primært gældende ved erhvervs- og boligudvikling.

Ændrede rejsemønstre for passagererne

Det samme gør sig gældende med henblik på passagerernes rejsemønstre, hvor det er vigtigt løbende at analysere rejsemønstrene, således at den kommende køreplan kan tage eventuelle ændrede rejsemønstre med i planprocessens vurderinger.

Brugernes ønsker

Det er vigtigt at inddrage passagerernes ønsker og kommentarer til den kollektive trafik, da det er passagererne, der skal serviceres og betaler for en del af busdriften. Derfor er deres kommentarer medvirkende til at tilpasse busdriften til de behov, der eksisterer og dermed skabe en større grad af tilfredshed med den kollektive trafik. Samtidig er det vigtigt at inddrage chaufførernes kommentarer, da de er direkte observatører af den daglige drift.

Statistikker for busbetjeningen

Trafikselskaberne udarbejder statistikker vedrørende den kollektive trafik, der bør inddrages i vurderingen af den eksisterende køreplan. Dermed kan det vurderes om enkelte linier bør omlægges eller nedlægges. Det vil oftest være denne form for data, der ligger til grund for driftsoptimeringer af busnettet. [HUR, 2006]

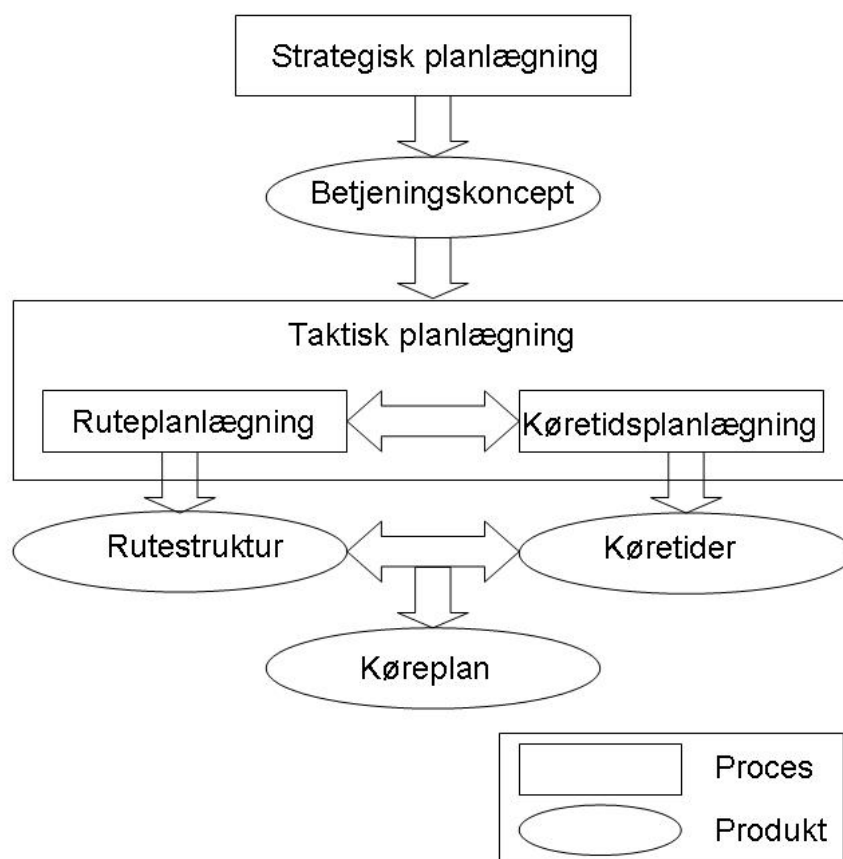
Driftsoptimeringer

De vil årligt foretages driftsoptimeringer, således at der ved busdriften forsøges at opnå et større passagergrundlag og dermed en større selvfinansierungsgrad i det samlede busnet eller på linieniveau [HUR, 2006]. Ved driftsoptimeringer på linieniveau er det ikke nødvendigvis lig med forbedret selvfinansierungsgrad i det samlede system, da nye/ændrede buslinier kan have en lav selvfinansierungsgrad.

Ovennævnte faktorer vil kunne medføre ændringer i driftsøkonomien og dermed den kommunale nettoudgift til kollektiv trafik. Det er derfor vigtigt, at i tilfælde hvor den pågældende buslinie er tværkommunal, at samarbejde om de ændringer, der ønskes realiseret, idet ændringer af buslinier i en kommune, kan have stor økonomisk betydning for omegnskommunerne. Derfor skelnes der mellem ønsker og krav i forhold til kommuners bestilling af busdrift, hvor krav kun kan være for buslinier internt i den pågældende kommune, er ønsker møntet på de tværkommunale buslinier. [HUR, 2006]

4.2.5 Illustration af busplanlægning

Selve processen for planlægning af busdrift er herunder kort skitseret, se Figur 4.4:



Figur 4.4: Illustration af processen for planlægning af kollektiv trafik, afhængigt af planlægningsniveau.

Der er på Figur 4.4 fravalgt det operationelle planlægningsniveau, da fokus ikke vil være på dette niveau gennem rapporten. Forenklet har den strategiske planlægning til formål at definere hvilket betjeningskoncept, der skal ligge til grund for busdrift i det pågældende område. Dette er dermed udgangspunktet for den taktiske planlægning, der fastlægger buslinier og stoppesteder på vejniveau og angiver konkrete afgangstider herfor. Dette skal ses som en iterativ proces, der forener processerne til en samlet køreplan for busdriften.

I forhold til problemstillingen om at planlægge for busdriften i 2018 efter realisering af de infrastrukturelle ændringer, vil fokus være på det strategiske niveau og bevæge sig mod det taktiske, således at der vurderes hvilket fremtidigt betjeningskoncept busdriften i København skal baseres på og til at nærme sig et driftsoplæg for busdrift i Københavns Kommune og på Østerbro.

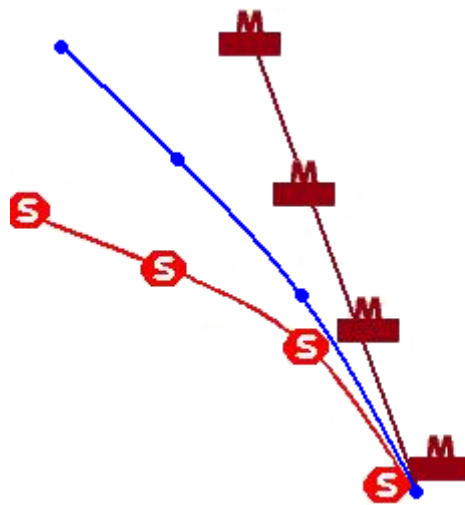
4.3 Betjeningskoncepter

I forbindelse med planlægning af busdrift er der forskellige betjeningskoncepter at tage udgangspunkt i, for at opfylde det stillede serviceniveau. Der er på baggrund af et bredt litteraturstudie fundet frem til forskellige betjeningskoncepter for busdriften. Disse vil ikke altid optræde som rene koncepter, men vil

ofte være en blanding af de elementer, der ønskes fra de forskellige koncepter. Betjeningskoncepterne skal ses som koncepter for det overordnede busnet, da der i det supplerende busnet kan forekomme andre koncepter. Samtidig har nogle af betjeningskoncepterne flere navne, hvorfor der vil kunne genkendes flere koncepter under disse. De valgte betjeningskoncepter er listet herunder:

4.3.1 Direkte

Direkte busnet er højklassede buslinier, der kører direkte mellem knudepunkter med få stop. Der er oftest tale om længere strækninger, fra yderområder af byen til centrum, hvormed der opnås hurtigforbindelser for passagerer med længere rejseafstande. Grundet de få stop på direktelinierne, vil stoppestedsmønstret være langt og vil kunne minde om stoppestedsmønstre fra banenettet. Ofte er her tale om et supplerende net til det overordnede betjeningskoncept, den kollektive trafik er opbygget omkring. Ofte benyttes direktebusser til at supplere den kollektive trafik på strækninger, som banenettet ikke betjener. Afgangsfrekvensen for direktelinier afhænger af efterspørgslen, men vil tit minde om frekvensen på banenettet. Direktetekonceptet tilstræber at planlægge busser på vejforbindelser med hurtig gennemkørsel. Grundet de få stop på linieføringen og den direkte linieføring, vil rejsetiden være kort i forhold til den tilbagelagte afstand. Der er tale om både regionale/tværkommunale buslinier samt bybuslinier. [Jensen, 2007; HT, 1999]



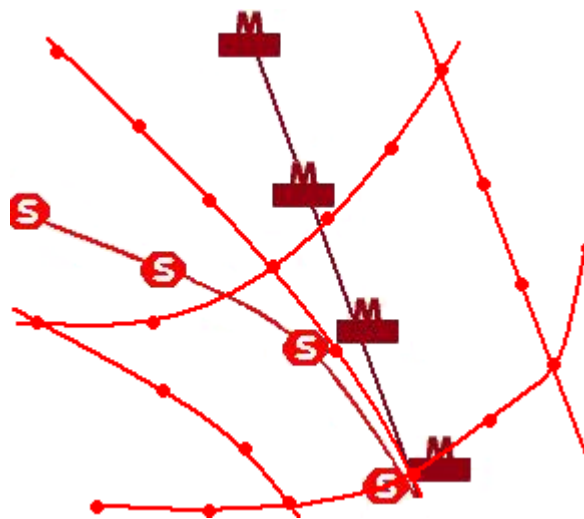
Figur 4.5: Illustration af direktelinier i forhold til banenet.

Eksemplificeret ved S-busser i hovedstadsområdet

S-busser er direkte højklassede buslinier, der med få stop transporterer passagerer fra forstæderne til centrum af København eller på tværs af radialerne, for her at binde banenettet sammen. Dermed opnås en hurtig og direkte busforbindelse, henholdsvis radiale og som ringforbindelse, over længere afstande grundet den store afstand mellem stopstederne og direkte linieføring. [HT, 1999]

4.3.2 Stambus

Stambusser er et enkelt højklasset busnet med højfrekvente buslinier. Formålet med dette koncept er den enkle netstruktur, der sammen med den eksisterende banebetjening giver et finmasket net med højfrekvent kollektiv trafikbetjening og samtidig er enkelt for passagererne at bruge, da køreplaner er overflødige grundet den høje frekvens. Gode omstigningsmuligheder mellem de forskellige typer af transportmidler og høj frekvens, sikrer at skift mellem stambus og banebetjent kollektiv trafik forbedres og gøres overskueligt. [Jensen, 2007; HT, 1999] Stambuskonceptet betjener kun de største rejsestrømme, der ikke umiddelbart banebetjenes, dette være sig både ring- og radialstrømme, hvilket ofte giver konceptet karakter af at være direkte og lineært. Dermed er både netstrukturen, de enkelte linieføringer samt afgangstider overskuelige for passagererne. Strukturen i stambuskonceptet fungerer som et overordnet net til de største rejsestrømme. [HUR, 2001(b)] Samtidig suppleres stambusnettet ofte med et underliggende busnet, der betjener lokalområder, således at kunderne ofte opnår kortere gangafstande til stoppesteder i det supplerende busnet, men må nøjes med lavere frekvens end i det overordnede net. Til at sikre bussernes rettidighed anvendes fremkommelighedsforbedringer på trafikalt belastede strækninger, således at busdriften ikke forsinkes af den øvrige trafik. Yderligere opgraderes stoppesteder, således at standarden forbedres og der indføres reeltidsinformation vedrørende bussers ankomsttid. Stambusser adskiller sig ofte fra normen, ved at linienumre har speciel nummerering og busserne andet udseende [HT, 1999; Svensson et al., 1999; Jensen, 2007]. En illustration af et stambusnet sammenhængende med et banenet er vist på Figur 4.6:



Figur 4.6: Illustration af stambus i forhold til banenet.

Både i København (Frederiksberg), Aalborg, Stockholm, Jönköping etc. benyttes stambuslignende koncepter for busdriften, hvor der opereres med minimumsfrekvenser på omkring seks afgangse i timen både dag og aften, og i spidstimerne afgangse ned til hvert 3-5 minut. Dette er illustreret på Figur 4.7:

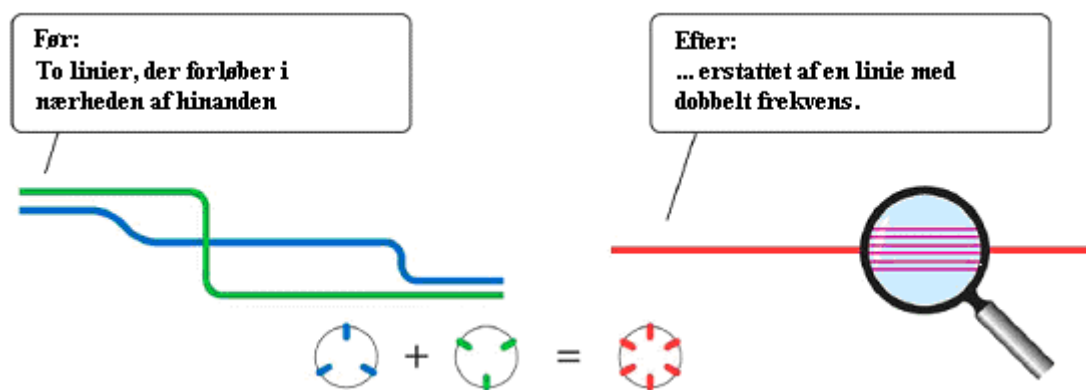
	Navn	Type	Frekvens
København	A-bus	4 dobbeltradianaler + 2 ring	6 (15-18)
Jönköping	Citybussarna	3 dobbeltradianaler	6
Stockholm	Blåbussarna	3 dobbeltradianaler + 1 ring	6 (8-15)
Aalborg	Metrobus	2 dobbeltradianaler + (2 ring)	4 (6-12)

Figur 4.7: Sammenligning af stambussystemer i Danmark og Sverige.

[Movia, 2007; NT, 2007; HiTrans, 2005(a); Stockholmsförsöket, 2007]

En af fordelene ved konceptet er fokus på høj regularitet, hvilket giver passagererne en sikkerhed for at bussernes afgangstider så vidt muligt overholdes. En ulempe ved konceptet kan ofte være at det øvrige busnet nedprioriteres i omfang, således at der her er reduceret frekvens samt driftsperiode. [HT, 1999] Dette stemmer godt overens med at busdrift er gået fra "det sociale aspekt" til "markedsorienteret", og dermed betjener de områder, hvor der er et "rentabelt" kundegrundlag. [HiTrans, 2005(a)]

I opbygningen af et stambusnet kan der ofte være tale om en samling af flere lavfrekvente linier til en højfrekvent linieføring, hvilket er illustreret på Figur 4.8:



Figur 4.8: Illustration af hvordan flere linier kan samles til en stambuslinie. [HiTrans, 2005(a)]

Hvor buslinierne til venstre på Figur 4.8 giver lave frekvenser, men med mulighed for skift, giver stambuskonceptet en højere frekvens uden skift, men med længere gangafstande. Yderligere giver stambusnettet et let forståeligt og overskueligt busnet for passagererne. Her er det således en afvejning af hvilket serviceniveau, der tilbydes kunderne.

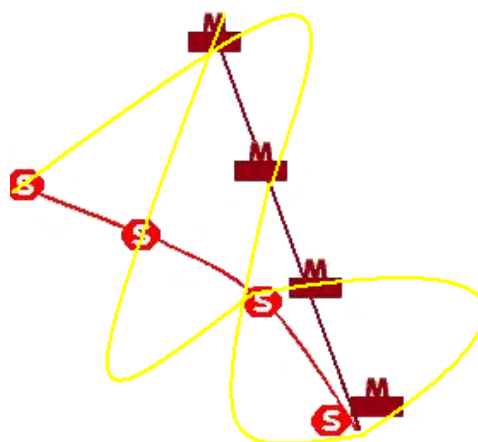
Et skift til dette koncept tager tid at implementere og erfaringer fra København og Frederiksberg viser, at konceptet vinder indpas efter cirka et år. [Frederiksberg Kommune, 2005]

Eksemplificeret ved Stombus i Jönköping

I Jönköping indførtes der i 1996 et nyt buskoncept, der bestod af to hovedlinier, såkaldte stombusser, der kører gennem byens centrum og betjener de store rejsestrømme. Disse buslinier er en sammenlægning af flere linier, der som stombus kører med høj frekvens, hvilket betyder at passagererne ikke behøver køreplaner samt der er realtidsinformationer på stoppestederne og signalprioritering i lyskryds. Dette koncept er siden hen blevet udvidet til at omfatte tre stambuslinier, og effekten af det var stigende passagertal. Betjeningskonceptet blev indført under overskriften: "Tänk Spårvagn – Åk Buss". [HiTrans, 2005(a)]

4.3.3 Tilbringer

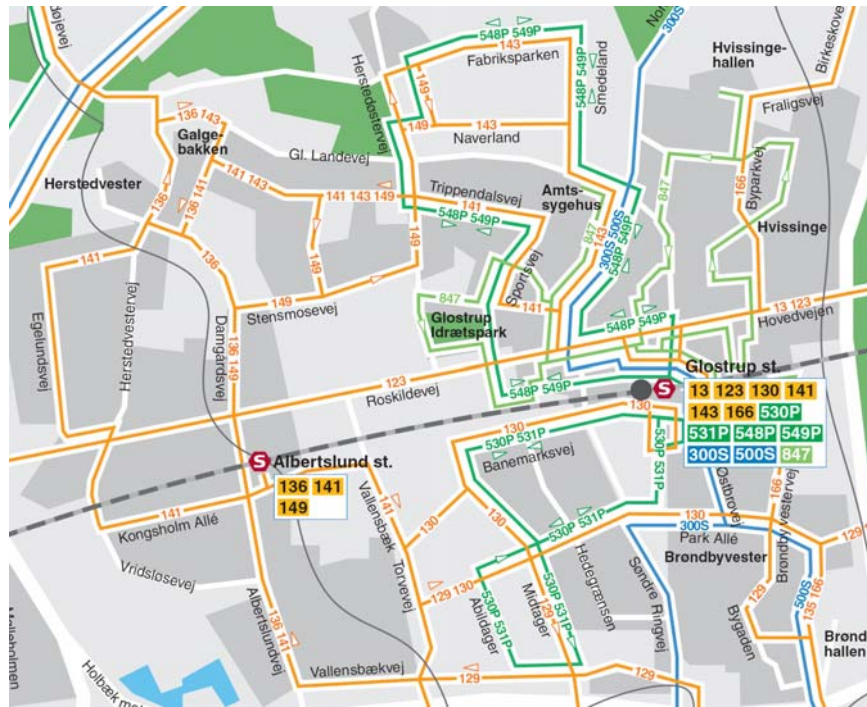
Tilbringerkonceptet er et teoretisk koncept, men også et økonomisk udgangspunkt for planlægning af busdrift. I forbindelse med både bane- og busdrift i samme område vil det være nødvendigt at sikre en effektiv ressourceudnyttelse, således at de to former for kollektiv trafik ikke er konkurrerende og dermed kører parallelkørsel, men tværtimod understøtter hinanden i størst mulig grad. Dette gøres ved at lade den dynamiske busdrift supplere og føde banesystemerne, ved at bringe passagererne til den ofte hurtigere og mere højfrekvente banebetjening. Dermed skal busdriften betjene de oplande mellem banesystemerne, der ikke pt. banebetjenes og bringe passagererne til de nærmeste stationer, for dermed at undgå parallelkørsel. [TØI, 2003; Wellendorf, 2007; Kampmann, 2007] Afgangsfrekvenser afhænger af efterspørgslen, og vil ofte være det betjeningskoncept med den laveste frekvens, da det ses som et supplement til mere overordnede kollektive transportmidler. For at føde banenettet mest muligt, vil stoppestedsmønsteret være kort, og dermed vil der kunne nås mange passagerer. Grundet mulige snoede linieførøb og det korte stoppestedsmønster kan rejsehastigheden være lang. Tilbringerkonceptet indebærer at størstedelen af rejsende er nødsaget til at foretage skift mellem de kollektive transportmidler, fra bus til banesystem, da bussernes funktion er at føde banesystemerne. Dermed er tilbringerkonceptet et hierarkisk opbygget kollektiv trafiksystem, således at banenettet er det højest prioriterede og tilbringerlinier er et af de laveste niveauer. På Figur 4.9 er tilbringerkonceptet illustreret:



Figur 4.9: Illustration af tilbringerkonceptet i forhold til banenet.

Eksemplificeret ved P-busser i hovedstadsområdet

P-busser i hovedstadsområdet kører mellem uddannelses- og/eller arbejdspladser og nærliggende stationer, for at føde banesystemer, ved at bringe passagerstrømmene til hertil. Yderligere kører de lokale bybusser på vestegnen i København som tilbringerbusser til S-toget, hvilket er illustreret på Figur 4.10. [Movia, 2007(a)]



Figur 4.10: Illustration af tilbringerbusser, her eksemplificeret ved Glostrup St., hvor især de ”grønne” linier samt linie 141 har denne funktion. [Movia(a), 2007]

4.3.4 Betjeningskoncepter

I ovenstående er fravalgt at fokusere på følgende betjeningskoncepter:

- Pendlerbusser; har ofte til formål at betjene bestemte bolig-arbejdsrelationer i begrænsede perioder.
- Servicebusser; er primært til betjening af ældre og gangbesværede, og tilpasset denne målgruppes rejsemønstre. Ofte er der tale om relativt lange køretider grundet at disse busser kører tæt på målgruppernes rejsemål og benytter ekstra tid til af- og påstigning.
- Telebus; er betjening af et afgrænset område i forhold til passagerernes behov, ved at bestille busdriften eller møde op på nogle fikspunkter. Dermed har telebusser ikke nødvendigvis faste køreplaner.
- Teletaxi; er taxabetjening af afgrænsede områder, således at en forudgående bestilling af taxien er nødvendig og ofte er der tale om fladedækning.
- Skolebusser; betjener primært elever og har skolen som destination. Skolebusser kører normalt i begrænsede driftsperioder.
- Natbusser; betjener passagerer om natten, ofte med ½-2 timers drift afhængig af byens størrelse.
- Havnebus; er busbetjening til vands og forbinder ofte modstående bredder og tilhørende mål med hinanden.

[Jensen, 2007; Movia, 2007]

Dette er gjort på baggrund af at disse betjeningskoncepter enten kun tilgodeser en lille og bestemt målgruppe, er betjeningskoncepter for småbyer, ikke kan betjenes af andre kollektive transportmidler eller fokuserer på andre driftsperioder end ovenstående koncepter, samt at disse kan have elementer fra ovenstående betjeningskoncepter som betjeningskoncept. Ofte kører natbusser hvor de højfrekvente daglinier kører, da efterspørgslen ofte er størst her og samtidig er det let for passagererne at overskue linieføringerne. [HiTrans, 2005(a)]

Erfaringer med skift af betjeningskoncept betyder ofte på kort sigt passagerfrafald, da passagererne først skal vænne sig til det nye koncept. Dermed har ændringer i betjeningskoncepter ofte en indkøringsfase, hvorfor det er vigtigt at gennemføre ændringerne på en gang. Dette betyder at der kan forekomme vil være et økonomisk ”problem” i indkøringsfasen, da passagerfrafaldet ikke stemmer overens med udbuddet af busdrift. [Jensen, 2007; HT, 2000]

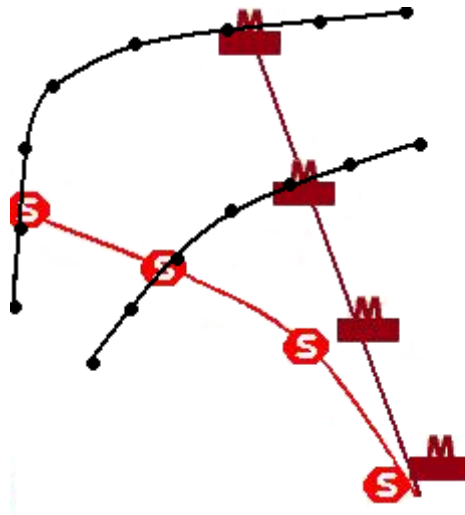
Ved beslutningstagen vedrørende betjeningskoncepter, er det nødvendigt at opveje disse mod hinanden, for at finde det mest hensigtsmæssige til det givne område. Ofte vil der være tale om flere betjeningskoncepter der supplerer hinanden, afhængigt af tid og sted. Således vil der ikke nødvendigvis være tale om rene betjeningskoncepter i et givent kollektivt busnet. [Jensen, 2007; HiTrans, 2005(a)]

4.4 Liniestruktur

Betjeningskoncepterne er opbygget på baggrund af forskellige strukturer for linienet. De mest anvendte beskrives i nedenstående:

4.4.1 Ringlinier

Ringlinier er buslinier, der kører på tværs af byens radiale korridorer, for på den måde at sikre forbindelser på tværs af byens radialnet og betjene perifere knudepunkter uden at passere centrum. Dermed er det muligt hurtigt at skifte mellem korridorerne, uanset retning. Ringlinier er dog ikke at anbefale i mindre byer, da oplandet her ikke er tilstrækkeligt, byerne anbefales derfor at have mere end 100.000 indbyggere. For at sikre en god anvendelse bør ringlinier placeres i en mindsteafstand på 1½-2 kilometer fra centrum. [Jensen, 2007] På Figur 4.11en illustration af ringforbindelser:



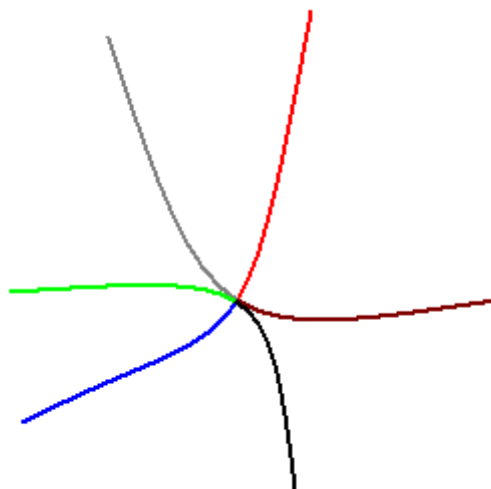
Figur 4.11: Illustration af ringlinier i forhold til banenet.

Eksempliceret ved Ringmetrobus i Aalborg

For at sammenbinde to af stambuslinierne i Aalborg samt Universitetsområdet med Skalborg, kører en bus som ringlinie, der har højere frekvens end bybusser, men standser ved samme stoppesteder som bybusserne. [Aalborg Kommune, 2004]

4.4.2 Enkeltradiallinier

Ved enkeltradiallinier kører busserne direkte fra et punkt i udkanten af byen til et knudepunkt i centrum, og derefter tilbage til samme punkt i udkanten. Dermed vil der for denne opbygning af busnet være mulighed for at tilpasse frekvenser efter behov, da det ikke skal være i sammenhæng med andet end korrespondancer med andre busser på det centrale omstigningssted. Der vil dog være behov for at skifte transportmiddel, hvis destinationen ikke er i centrum. Princippet er illustreret på Figur 4.12:



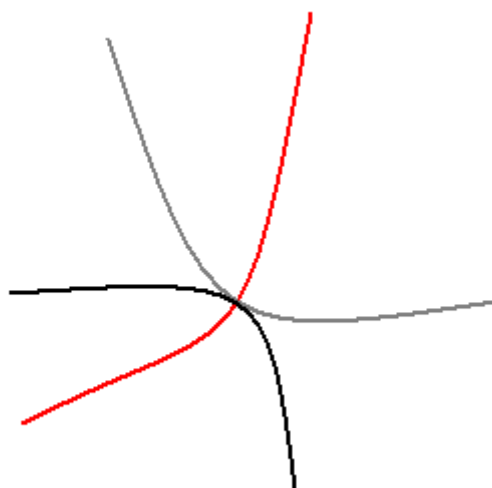
Figur 4.12: Illustration af enkeltradiallinier.

Eksemplificeret ved bybusser i Herning

Herning bybusser består af ni enkeltradiallinier, der betjener yderområder af byen med bybusterminalen. Busserne kører mellem 1-3 gange i timen. [Midttrafik, 2007] Dette komplicerer princippet om god korrespondance mellem enkeltradialerne, hvilket er nødvendigt for rejser, hvor centrum ikke er destinationen.

4.4.3 Dobbelttradiallinier

Ved dobbelttradiallinier kører busserne direkte fra et punkt i udkanten af byen via et knudepunkt i centrum til et andet punkt i udkanten af byen. Ofte betjener dobbelttradiallinier punkter i udkanten af byen, der ligger overfor hinanden, med omtrent samme passagemængde. Dermed sikres forholdsvis identiske behov for betjening på begge retninger, hvilket betyder at samme frekvens vil kunne benyttes på begge radialer. Ved denne opbygning af busnet, bør det samtidig tilstræbes at dobbelttradialerne er tilpasset de store rejsestrømme, således at færrest mulige skift skal foretages på rejsen. De fleste bybuslinier i Danmark er dobbelttradiale. [Jensen, 2007]



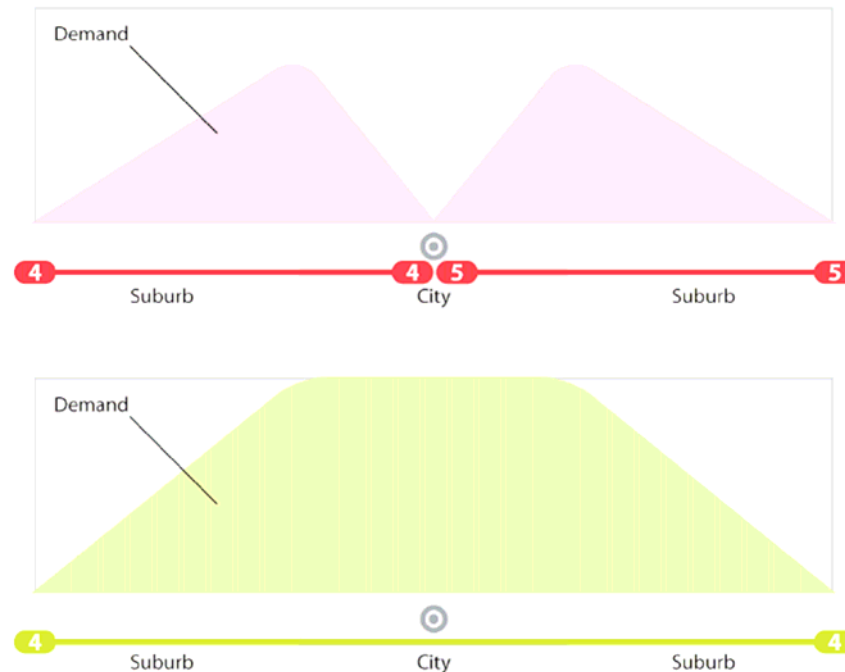
Figur 4.13: Illustration af dobbelttradiernet.

Eksemplificeret ved bybusser i Aalborg

I Aalborg kører de fleste af bybusserne som dobbelttradialer, således at disse kører fra et yderpunkt af byen til Aalborg busterminal, hvor de korresponderer med andre by- og regionalbusser samt tog, således at skift mellem dobbelttradialerne er muligt, for derefter at køre til et modstående yderpunkt af byen. [Aalborg Kommune, 2004] Således er det samlede busnet i Aalborg primært baseret på dobbelttradialer, suppleret enkelte ringforbindelser.

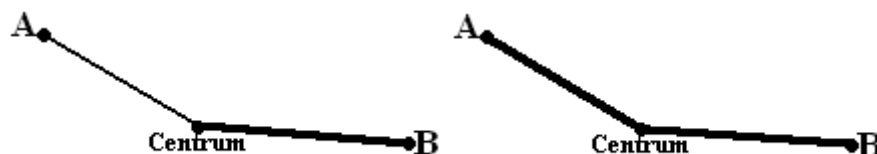
Dobbeltrადialer vs. enkeltrადialer

Nedenstående Figur 4.14 illustrerer at, ved brug af dobbeltrადialer er efterspørgslen på busdrift høj på hele linieføringen, hvorimod ved enkeltrადialer, falder efterspørgslen, hvor der skal foretages skift. Dermed giver dobbeltrადialer samlet større efterspørgsel end to enkeltrადialer. [HiTrans, 2005(a)]



Figur 4.14: Illustration af forskelle i efterspørgsel ved enkelt- og dobbeltrადial buslinier. [HiTrans, 2005(a)]

Dermed kan dobbeltrადialer være at foretrække, da de kan være medvirkende til at sikre en højere udnyttelsesgrad af den udbudte busdrift. For at dobbeltrადialer fungerer effektivt og rentabelt, er det nødvendigt at sikre, at de to yderområder, der betjenes har omtrent samme passagermængder og følger de store rejsestrømme. [Jensen, 2007]



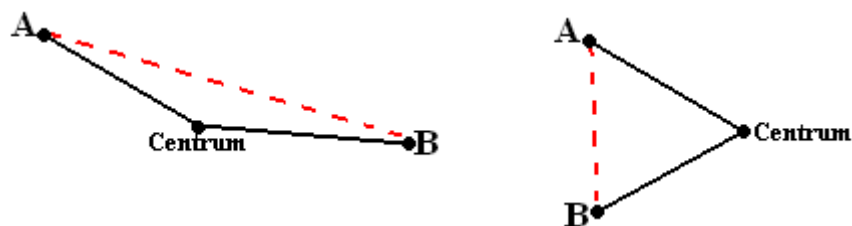
Figur 4.15.: Illustration af radialer med ligelige og forskellige passagermængder.

Figur 4.15 illustrerer princippet i, at det er nødvendigt at sikre ligelige passagermængder ved dobbeltrადialer, for på venstre del af Figur 4.15 vil der være halvtomme eller overfyldte busser på den ene af radialerne og passende på den anden radial, mens der på højre del af figuren er mere ligelige passagermængder. Forskellige passagermængder på de modstående radialer vil medføre, at der vil være behov for at stoppe nogle afgangene ved centrum og dermed ikke køre til ende. Dette vil være et brud med

princippet i det dobbeltradiale princip, og minde om det enkeltradiale, og samtidig vil det medføre at nogle passagerer oplever en gene i form af ekstra skift og ventetid, samt det vil være sværere køreteknisk at vende busser i centrum.

En af fordelene ved det enkeltradiale princip er at det er lettere at regulere busdriften i forhold til efterspørgslen, hvilket kan være problematisk i forhold til det dobbeltradiale net, uden at skulle bryde med det dobbeltradiale princip. [Vesterby, 2007(a)]

Samtidig er det vigtigt at radialerne er nogenlunde modstående, så passagerer ikke rejser meget længere end den planlagte rejse, illustreret ved den røde linie på Figur 4.16. [Jensen, 2007]



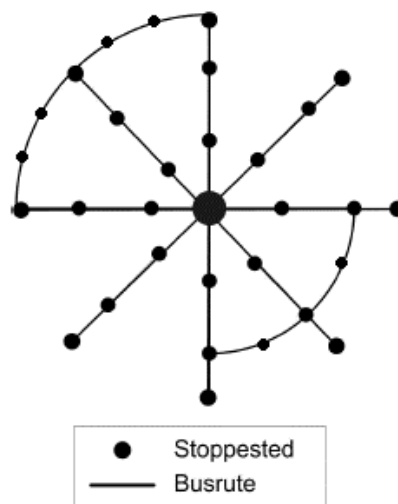
Figur 4.16: Illustration af modstående radialer og vice versa.

Problematikken ved ikke at have forholdsvis modstående radialer kan være at reisetidsforholdet mellem kollektiv trafik og brug af bil bliver stort, således at turen med bil vil være meget hurtigere.

Derfor er det vigtigt at analysere passagemængder og rejsestrømme, for at få en effekt af høj efterspørgsel på hele den dobbeltradiale buslinie.

Radialer vs ringlinier

Ring- og radiallinier supplerer ofte hinanden som strukturer for linieføringsnet, ved at radialerne betjener yderområder – knudepunkt i midtbyen (– yderområder), hvorimod ringlinierne kun betjener perifere. Dermed vil disse linienet ikke konkurrere om de samme passagerer, men derimod supplere hinanden. Dette er illustreret på Figur 4.17.



Figur 4.17: Principskitse for opbygning af et dobbeltradialt busnet med ringlinier.

Det vil forudsætte, at der er gode omstigningspunkter for at få disse liniestrukturer til at supplere hinanden.

4.5 Kvantitative mål

Når betjeningskonceptet er klarlagt, vil fokus være på at planlægge liniestrukturer i forhold til passagergrundlag på detailniveau. Her besluttet *linieføring* for hver linie samt *frekvenser*, *rejsetider* og *gangafstande*. I den forbindelse er en primær faktor at benytte vejnettet som udgangspunkt for planlægningen, da det er det net, hvorpå buskørsel er mulig. Dette svarer oftest til det eksisterende vejnet, men der kan være strækninger, der ikke er anvendelige for busdrift. Dette kan være ensretninger, lave broer, smalle strækninger, komplicerede krydsninger etc. Derimod er der veje, der er meget anvendelige for busdrift, hvilket bør udnyttes i planlægningen af busnettet. Dette kan være eksisterende busbaner, strækninger med høj fremkommelighed etc. [Madsen & Køster, 1987] Tidselementerne i brugen af kollektiv trafik vejer tungt i forbindelse med valget af transportmiddel. [Jensen, 2007; HiTrans, 2005(a); Trafikministeriet, 2003]

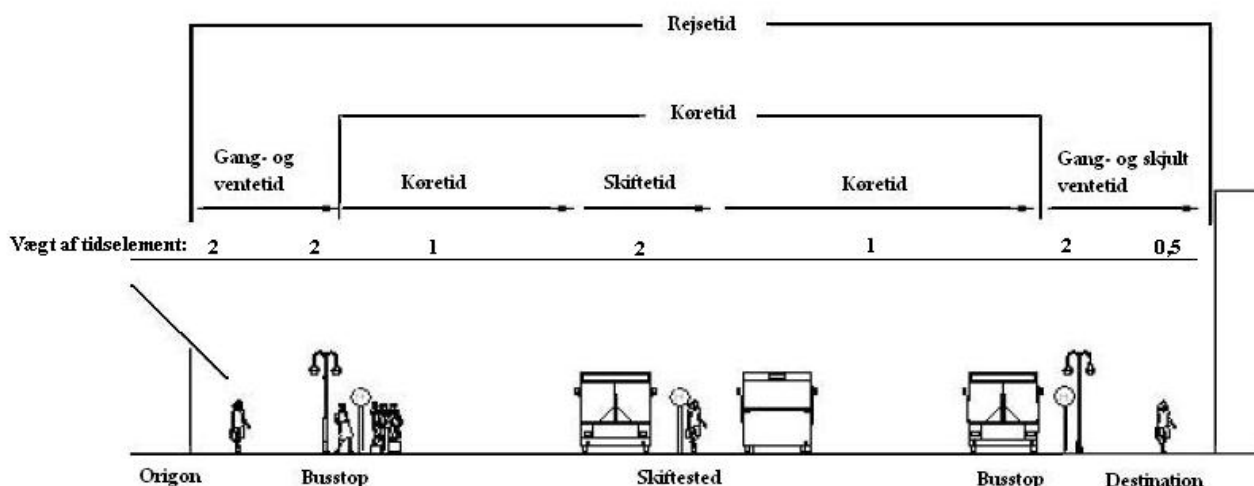
4.5.1 Rejsetid

På baggrund af vejnettet er det muligt at planlægge de enkelte linier ud fra faktorer som gangafstand til stoppesteder og køretider. Dette er faktorer, der ofte modarbejder hinanden, da fokus på reducerede gangafstande ofte giver øgede køretider og vice versa. Dette er illustreret på nedenstående Figur 4.18.



Figur 4.18: Kort køretid vs. kort gangstand.

Dermed er det en afvejning af hvilke faktorer, der har højest prioritet. Ofte er der kvantificerede mål for begge faktorer, således at det er nødvendigt at finde en løsning, der bedst muligt tilgodeser begge mål. [Jensen, 2007] En anden faktor er rejsetid, der indeholder begge ovenstående faktorer. Rejsetid består af den tidsmæssige værdi af; gangafstand fra origo til stoppested, ventetiden inden ankomst af transportmiddel, køretid i transportmiddel, eventuelt skiftetid og den efterfølgende køretid, gangtid til slutdestination samt den skjulte ventetid, der er i forbindelse med ankomst før mødetid. Dermed er der mange elementer i rejsetiden, hvor både gangafstande og frekvenser influerer på den samlede rejsetid. [Jensen, 2007; Trafikministeriet, 2003] Den samlede rejsetid er illustreret på Figur 4.19:



Figur 4.19: Elementerne i rejsetid og vægtning af elementerne.

Baseret på [Holz- Rau, 2005] & [Transport- og Energiministeriet, 2006]¹².

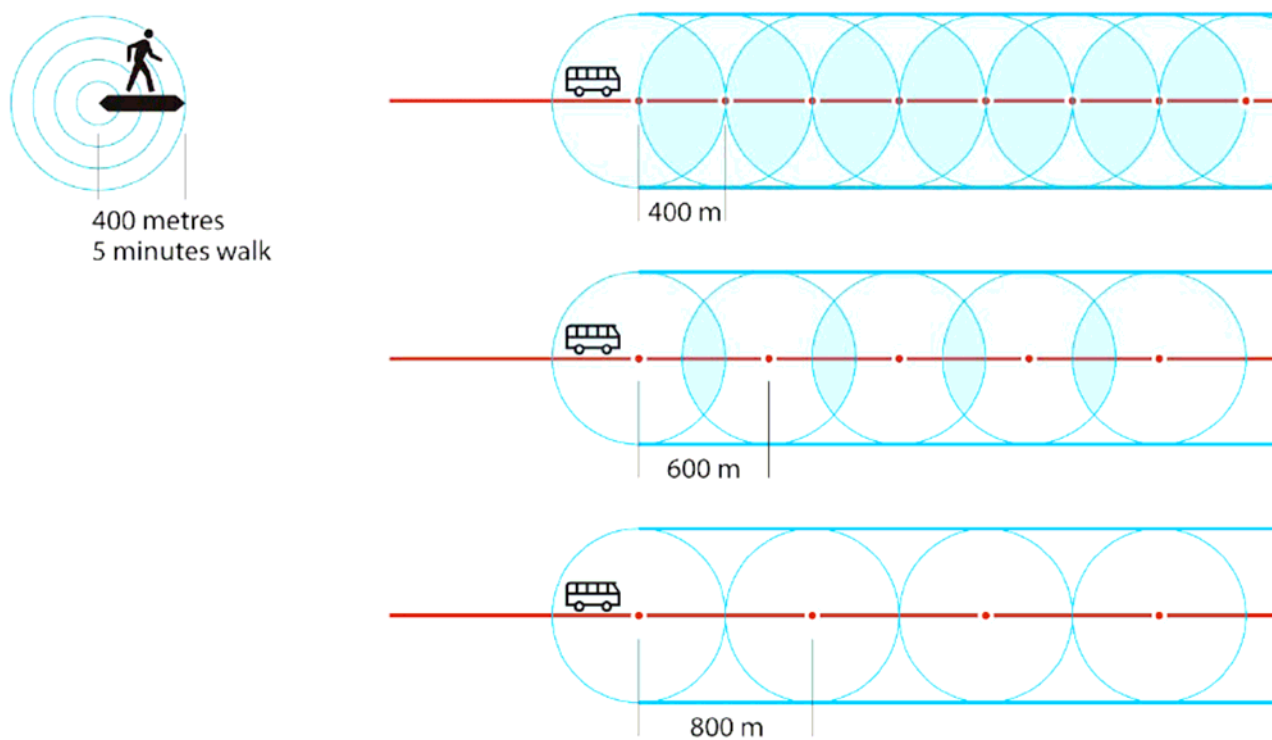
¹² Vægtningen af gangtid er ikke vurderet i nævnte kilde, men er i stedet for vurderet i [Trafikministeriet, 2003]

Den tidsmæssige værdi af rejsetiden er differentieret afhængigt af de pågældende tidselementer. Tidselementerne er vægtet i forhold til hinanden med køretiden som grundværdi, og vægtningen viser at ventetid og skiftetid vejer tungere end køretid, da passagererne ofte oplever disse tidselementer som mere generende end køretiden. Erfaringer viser at passagerer foretrækker sammenhængende ture frem for tidsspild i forbindelse med at skifte transportmiddel. Den skjulte ventetid vægtes lavere end køretiden, da det er et tidselement, der kan udnyttes til andre aktiviteter. [Trafikministeriet, 2003] Af vægtningerne af tidselementerne på Figur 4.19 ses, at det gangafstand og frekvens, der tidsmæssigt vægter højest.

4.5.2 Gangafstand

Som tidligere illustreret er gangafstand et vigtigt element i den samlede rejsetid ved både at omfatte tiden til og fra stoppested. Stoppesteder er passagerernes på- og afstigningssteder samt skift mellem transportmidler. Derfor er en vigtig faktor ved planlægning af kollektiv trafik at sikre korte og acceptable gangafstande til og fra stoppestederne for passagererne. I forbindelse med planlægning for stoppesteder arbejdes der ofte med en kvantitativ måleenhed på 80 meters gangafstand per minut¹³. Samtidig vurderes fem minutters gangafstand til et stoppested som en acceptabel maksimumafstand. Dette afhænger dog af byernes størrelse, således at der i større byer ofte er kortere gangafstande og jo tættere på centrum, jo mindre vil gangafstanden til kollektiv trafik ofte være. [HiTrans, 2005(a); Københavns Kommune, 2006]

¹³ Denne måleenhed tager hensyn til at der kan være topografiske barrierer, der gør at den euklidiske afstand ikke er lig med netværksafstanden. Hvis dette var tilfældet ville der regnes med en tilbagelagt gangafstand på 100 meter per minut. [HiTrans, 2005(a)] Måleenheden på 80 meter per minut er baseret på data fra HiTrans og HUR.



Figur 4.20: Illustration af forskellige stoppestedsafstande. [HiTrans, 2005(a)]

Ovenfor på Figur 4.20 er illustreret forskellige stoppestedsafstande, hvoraf det ses at 600 meter mellem stoppesteder med en 400 meter radius giver den anbefalede dækning, ved at dække det meste af området uden at der er for meget dobbeltdækning. [HiTrans, 2005(a)]

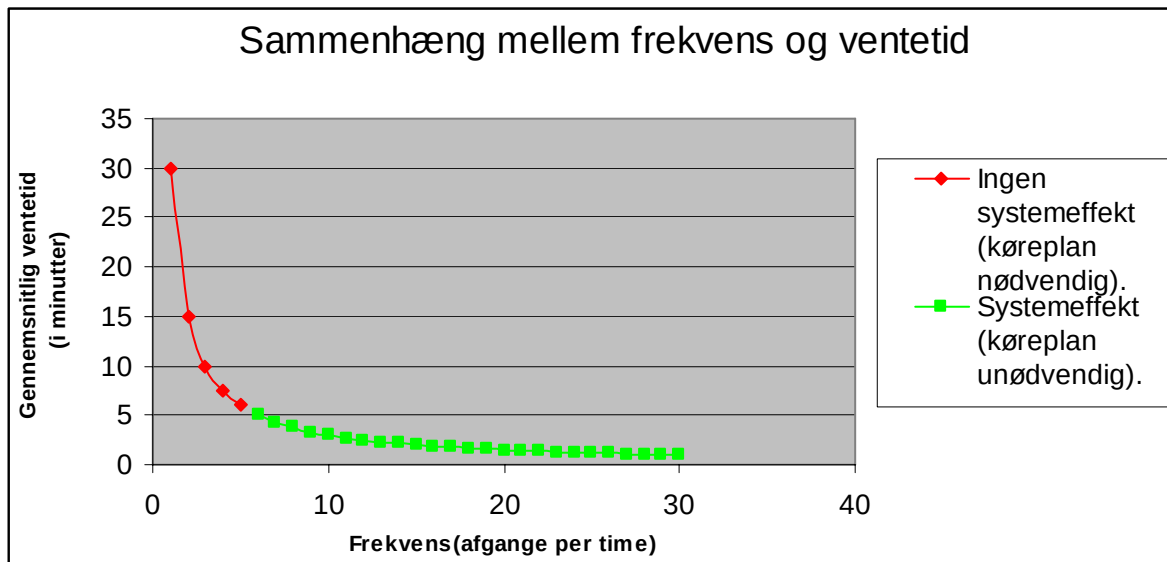
Gangafstande er ofte differentieret i forhold til område og densitet, således at der i centrale byområder og tæt bebyggede områder ofte er kortere gangafstande end i yderområder eller områder med lav densitet. [HiTrans, 2005(a); Jensen, 2007]

Byen er ofte så kompleks, at der ikke kan planlægges ud fra den teoretiske opbygning med 800 meter mellem buslinier og 600 meter mellem stoppesteder. Byudvikling, infrastruktur og andre barrierer påvirker planlægningen af stoppesteds mønstret, hvorfor den teoretiske maksimale gangafstand ikke altid overholdes, hvorfor det ofte er nødvendigt at lokalisere stoppestedsbeliggenhed ud fra beliggenhed af andre parametre.

4.5.3 Frekvens

Frekvens indenfor kollektiv trafik er den hyppighed transportmidlerne kører med. Frekvens er et fleksibelt redskab til at tilpasse udbuddet af kollektiv trafik på de enkelte linieføringer i forhold til serviceniveau og efterspørgsel. Frekvens kan varieres både over tid, geografisk og på liniestrækningen.

[Jensen, 2007; HiTrans, 2005(a)] Frekvens har betydning for ventetiden i forbindelse med både afgang, skift og skjult ventetid, da frekvens ofte er et udtryk for fleksibilitet. Denne sammenhæng er illustreret på Figur 4.21:



Figur 4.21: Sammenhæng mellem frekvens og ventetid. Baseret på [HiTrans, 2005(a)] Den gennemsnitlige ventetid er beregnet ved at tage gennemsnittet af den maksimale og minimale ventetid, hver frekvens vil medføre.

Grafen illustrerer at færre end seks afgange i timen giver relative høje ventetider, hvorimod frekvenser på seks afgange i timen eller mere, giver lave gennemsnitlige ventetider. Samtidig er den marginale ventetidsreduktion ved seks afgange i timen eller mere begrænset. Når der er tale om frekvenser på ti eller højere, kommer den marginale ventetidsreduktion til udtryk i sekunder. Dermed er der intet behov for køreplaner ved en frekvens højere end seks afgange i timen, da ventetiden mellem busafgange er lav. For byer af middel størrelse¹⁴ vurderes seks til ti afgange i timen at være passende i forhold til gevinsten ved ventetidsreduktionen. Samtidig kan højere frekvenser medvirke til at skabe problemer med trængsel og forurening. For byer af større størrelse er frekvensen ofte højere, omkring 15 afgange i timen. [HiTrans, 2005(a)]

Herudover er det vigtigt at sikre omstigningspunkter, hvor det er muligt at skifte indbyrdes mellem de kollektive transportmidler. Omstigningsmuligheder mellem mange linier er medvirkende til at begrænse antallet af skift, da der således ved de enkelte omstigningspunkter vil være større sandsynlighed for at kunne komme direkte til destination. Det omstigningspunkt med flest påstigere i dag er Nørreport

¹⁴ Middelstørrelse byer er i HiTrans defineret som byer med 100.000-500.000 indbyggere. [HiTrans, 2005(a)]

St. i Københavns Kommune med omkring 90.000 påstigere per dag og lige så mange afstigere. [Københavns Kommune, 2006; HiTrans, 2005(a)]

4.5.4 Karakteristika for betjeningskoncepterne

Det er vurderet overordnet at de tre ovennævnte kvantitative mål udgør de tidsmæssige aspekter i en kollektiv busrejse. De tre betjeningskoncepter er vurderet i forhold til de tre kvantitative mål, hvilket er illustreret på Figur 4.22.

Betjeningskoncepter	Gangafstand		Frekvens		Køretid i forhold til bil.	
Direkte	Lang	> 400 m.	Mellem	3-8	Kort	<1½
Stambus	Mellem	400 m.	Høj	6-20	Mellem	<2
Tilbringer	Kort	200-400 m.	Lav	2-6	Lang	>2

Figur 4.22: Matrice med betjeningskoncepter i forhold til kvantitative mål.

De ovenfor kvantificerede mål for betjeningskoncepterne er opstillet på baggrund af vurderinger af de tre betjeningskoncepter og skal ses som vejledende målsætninger. Gangafstanden er vurderet ud fra det typiske stoppestedsmønster for de tre betjeningskoncepter. Her er der typisk lang afstand mellem stoppestederne for direktebusser, hvilket giver kortere køretid. Derfor er køretidsforholdet lavt. Frekvensen viser at der tale om 10-20 minutters drift, hvilket begrundes i at der ofte foretages længere rejser med direktebusser og det vurderes dermed at passagererne kender til afgangstiderne. Dette skal selvfølgelig vurderes i forhold til mængden af passagerer på den givne linieføring. Stambuskonceptet har som udgangspunkt en minimumsfrekvens på seks afgang i timen, og kører hvor der er store passagermængder. Afgang på ned til hver tredje minut er kendt i dansk kontekst. Stoppestedsmønsteret er på omkring 400., hvilket svarer til en gangtid på op til fem minutter. Køretidsforholdet er her i fokus via fremkommelighedstiltag, da højfrekvente buslinier kan være passagermæssigt og økonomisk dyre at have til at holde i kø. Derfor bør køretidsforholdet holdes relativt lavt. For tilbringerkonceptet er der lavere gangafstande, da målet er at sikre ikke-banebetjente passagermængder adgang til banenettet ved at opsamle disse. Dette koncept opererer ofte med lavere frekvenser, da efterspørgsel er i fokus. Grundet det tætte stoppestedsmønster og målet om at samle mange passagerer op, er køretidsforholdet højere og derfor ofte ikke en decideret konkurrent til bilen. Først i sammenhæng med den banebetjente trafik kan tilbringerlinier blive et alternativ til bilen.

Dette er kvantitative mål for betjeningskoncepterne i forhold til de tidselementer, der er i den samlede rejsetid. Disse vil benyttes i forbindelse med planlægningen af betjeningskonceptet for København og planlægningen af busdrift på Østerbro i senere kapitler.

4.6 Opsamling

I forbindelse med større infrastrukturelle ændringer som Cityringen og kørselsafgifter, vurderes strategisk planlægning at være det foretrukne planlægningsniveau, da det er her hvor det vurderes hvilke betjeningskoncepter, der passer til de infrastrukturelle ændringer. I forbindelse med strategisk planlægning er der fundet frem til tre overordnede betjeningskoncepter, som den kollektive busdrift kan baseres på. Disse er direkte busforbindelser, stambusser og tilbringerkonceptet. Betjeningskoncepterne opbygges på baggrund af forskellige strukturer for linienettet, således at fordelene ved de tre typer af liniestrukturer udnyttes i forbindelse med planlægningen af busdriften. Elementer som gangafstand, frekvens og køretidsforhold er analyseret til at være de faktorer, der har størst betydning i forbindelse med tidsforbruget ved brug af kollektiv trafik og dermed i sidste ende valget af transportmiddel. I det følgende kapitel vil det blandt andet vurderes hvilke faktorer indenfor transportmiddelvalget, der kan påvirkes af planlæggere via strategisk planlægning.

5 Teori omkring påvirkning af transportmiddelvalg

Dette kapitel omhandler den del af mobilitetsteorien, der omfatter transportmiddelvalget. Gennem analyser af teori omkring adfærdsforståelse, opstilles en model, der med en vis ret kan afspejle de valg, folk skal træffe i forbindelse med transportmiddelvalget. Efter denne opstilling af modellen for transportmiddelvalg overføres denne model til en ny model, der viser hvilke forhold, der på baggrund af den opnåede viden fra kapitel 4 samt dette kapitel 5, kan reguleres af planlæggerne i forbindelse med kollektiv trafikplanlægning på et strategisk planlægningsniveau. Ved at kende disse faktorer kan den kollektive trafiks opbygning gøres mere målrettet på både makro- og mikroniveau.

5.1 Mobilitets vaner og behov

En vigtig forudsætning for at forstå de mekanismer, der ligger til grund for folks transportmiddelvalg, er forståelse for folks forskellige behov for at være mobile. Mobilitet er i denne rapport defineret til at være:

Den lethed hvormed en person har mulighed for at bevæge sig bort fra en lokalitet ved brug af et givet transportsystem.

[Kronbak, 2000]

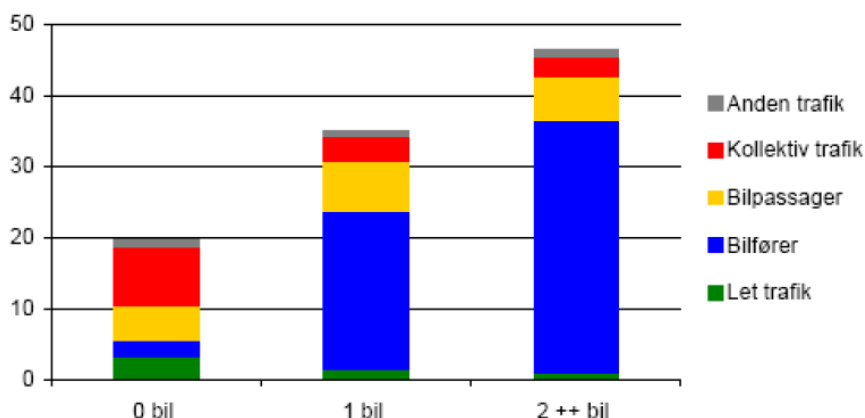
I andre henseender anvendes mobilitet også i forbindelse med kommunikationsteknologien og de muligheder for transport, som opstår i forbindelse med brugen af denne, men sådanne forhold vil ikke blive behandlet yderligere i denne rapport. Transportmidler er i forbindelse med ovenstående definition opgjort til at være gang, cykel, bil, bus, tog, fly. De transportmidler, der vil være i fokus i dette kapitel er især biler og busser.

Mobilitetsbehovet er individuelt og kan selvsagt karakteriseres som behovet for at foretage transport. [Transportrådet, 1999] Studier af mobilitetsbehov tager ofte deres udgangspunkt i sociologiske mekanismer i forbindelse med folks adfærd. Derudover spiller forhold som den teknologiske udvikling, den økonomiske velstandsudvikling, geografisk lokalisering af boliger, arbejds- og uddannelsespladser samt kulturelle normer ind på transportmiddelvalget samt transportomfanget. [Miljøforskning, 1999]

John Urry og Mimi Sheller fra Lancaster Universitets afdeling for sociologiske studier nævner i deres tekst – *The new mobilities paradigm* - en antagelse om, at mobilitet i det moderne samfund ofte opstilles som værende et statussymbol for både velstand og magt. Således bliver mobilitet noget som folk efterstræber. Ligeledes betegner de transporten som det, der binder hverdagen sammen. Jo mere mobil desto flere valgmuligheder ligger der i hverdagen. Transport karakteriseres desuden som vigtig i forbindelse med at holde sociale kontakter ved lige over længere afstande. I dag er folks

bekendtskabskreds ikke nødvendigvis en, der findes blandt naboerne, den kan lige så godt være i den by, hvor personen studerede eller voksede op. Grundet den voksende mobilitet er det nu muligt at holde bekendtskaber bedre ved lige, både via virtuel kommunikation og via hurtigere og lettere rejsemuligheder. [Sheller og Urry, 2005]

Det at have rådighed over en bil giver øget mulighed for at komme hurtigere til og fra en lokalitet end ved brug af den kollektive trafik. [Oldrup, 2002; Sheller, 2003] På samme måde giver bilrådigheden en større fleksibilitet i rutevalget, da det er muligt selv at planlægge alle dele af ruten. Samlet giver dette større muligheder for at planlægge hverdagen så flere opgaver kan nås på den tid, som det før var muligt ved brug af kollektive transportmidler. I den forbindelse er det værd at bemærke at undersøgelser viser, at de tidsbesparelser, der opnås ved at erhverve en bil ikke bruges på at få mere fritid i hjemmet eller med familien. Brugeren af køretøjet benytter i stedet den vundne tid til at køre længere eller til at nå flere ting i dagligdagen. [Transportrådet, 1999] Bilen giver på den måde ejeren en frihed og en række fordele, som er svære at give slip på, når de først er opnået. På Figur 5.1 er vist transportmiddelvalget for personer med henholdsvis ingen, en eller to biler.



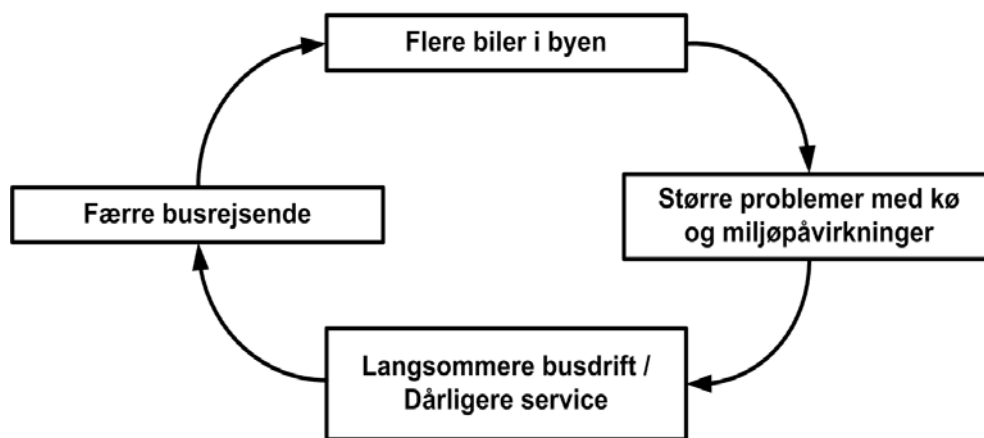
Figur 5.1 Daglig transport per dansker målt i kilometer og fordelt på bil rådighed. Den lette trafik omfatter transportmidlerne gang og cykel. [Danmarks Transport Forskning, 2002]

På Figur 5.1 ses det, at der er en klar tendens til, at jo flere biler, der er til rådighed, desto mere benyttes disse. Privatbiler anskaffes ofte i forbindelse med at familielivet og arbejdet forsøges kombineret så godt som muligt. For at få tid til begge dele, vælger mange at anskaffe sig en bil, da bolig-arbejdsstedsrejsen ofte kan gøres hurtigere og nemmere ved at anvende en personbil end ved brug af den kollektive trafik. En anden bevæggrund for at anskaffe en bil kan være, at familien venter barn. Det at have børn anses af mange som værende en bevæggrund til at anskaffe en bil, for derved at kunne transportere barnet, barnevogn og andet børneudstyr over længere afstande. [Oldrup, 2002]

5.2 Mobilitetens udvikling de seneste år

De nyeste opgørelser over transporten i Danmark viser at trafikken stiger inden for næsten alle transportmidler. Trafikken på de danske veje steg sidste år med 2,4 %, antallet af DSB's togpassagerer steg med 1,7 % mens antallet af indenrigs flyrejser steg med 16,2 % [Djursing, 2007; Statistikbanken, FLYV33, 2007] En af baggrundene for den voksende mobilitet på vejene skal findes i den øgede velstand. Flere og flere har råd til at købe en bil, og flere benytter sig af muligheden for at investere i en bil. I de seneste 10 år er antallet af biler i Danmark steget med 300.000, og alene i Københavns Kommune er antallet af personbiler steget med 25% fra 93.000 per 1. januar 1997 til 117.000 per 1. januar 2007 [Statistikbanken, BIL7, 2007].

Samtidig er den afstand folk kører til deres arbejdsplads vokset med 25 % over en 25-årig periode, så danskerne nu i gennemsnit pendler 17 km hver vej. [Nielsen, 2006] Det positive ved denne udvikling er, at arbejdspladserne har mulighed for at hente arbejdskraft fra et større opland samtidig med at de jobsøgende får flere arbejdspladser og derved jobmuligheder at vælge mellem. Det negative ved udviklingen er, at bilisterne ofte kører længere per tur, hvilket er med til at reducere fremkommeligheden på vejene samt øge forureningen. [Djursing, 2007] Denne udviklings indflydelse på busserne er vist på Figur 5.2.



Figur 5.2: Illustration af hvordan en øget brug af bil er medvirkende til en dårligere fremkommelighed for busserne og derved en dårligere service, der igen betyder færre busrejsende. Baseret på [Jensen, 2006]

Det vil i den henseende være op til planlæggere at være med til at sørge for, at folk har et reelt alternativ til bilen i form af et velfungerende kollektivt trafiksystem. Ofte er det at have et alternativ dog ikke nok. Personbilen tilbyder brugeren en række forhold som de kollektive transportmidler ikke kan konkurrere med. En netop foretaget undersøgelse hvor 70.000 personer fra 28 forskellige lande blev spurgt om deres transportvaner, viste at Danmark ud af disse lande kom ind som nummer 25 på listen over hvor mange, der anvender den kollektive transport til arbejde. Kun i Costa Rica, Tyrkiet og USA er der færre, der

anvender den kollektive trafik. De lande hvor der er den største brugerandel for den kollektive transport er Indonesien, Hongkong og Singapore. I den danske undersøgelse svarer 48 % af de adspurgte, at de benytter offentlig transport til arbejde, mens hele 78% føler at den offentlige transport er en mulighed som transportmiddel til arbejdspladsen. [Berlingske, 2007] Ovenstående undersøgelse viser en meget høj andel af kollektiv transport i forhold til transportvaneundersøgelsen for 2005, der viser at 28% af alle rejser foretaget af beboere i Københavns Kommune sker med kollektiv trafik [TU, 2005]. Dette skal endda ses i sammenhæng med, at det må forventes at brugen af kollektiv trafik er højere i Københavns Kommune end resten af landet. Værd at lægge mærke til ved undersøgelsen er endvidere, at en markedsandel på 48 % placerer Danmark på en beskedne 25. plads blandt de 28 nationer. Der lægger derfor et stort potentiale i at gøre den kollektive trafik mere attraktiv så en del af de resterende 30 %, der siger at kollektiv transport er et alternativ på turen til arbejde, vil overveje at benytte kollektiv trafik. På samme måde kunne der lægges en målrettet indsats i at forbedre vilkårene for cyklister, som det kendes fra Odense, hvor antallet af cyklister steg med 20% fra 1996 til 2002, hvilket samtidig var en del af målsætningen bag kampagnen. [Odense Kommune, 2003]

5.3 Teoretisk tilgang til adfærdsforståelse

For at finde frem til nogle af de bevæggrunde, der ligger bag transportmiddelvalget, tages der udgangspunkt i en teori omkring holdningsdannelse og adfærdsforståelse udviklet af to professorer i psykologi: Martin Fishbein fra Illinois Universitet og Icek Ajzen fra Massachusetts Universitet. [Fishbein og Ajzen, 1980] Deres arbejde tager udgangspunkt i en socialpsykologisk indgangsvinkel, hvor det centrale er at skabe en sammenhæng mellem adfærd og holdninger i forbindelse med teori om forbrugeradfærd. Et af hovedpunkterne i deres teori er, at adfærd er en konsekvens af mentale processer. Dermed udelukker de ikke, at det modsatte, hvor adfærd påvirker de mentale processer, kan finde sted, men sidstnævnte er i henhold til deres teori ikke den mest anvendte påvirkningsretning. [Fishbein og Ajzen, 1980]

En anden grundlæggende antagelse som fremsættes af Fishbein og Ajzen er, at personer i videst muligt omfang forsøger at handle rationelt. En rationel handling foretages som oftest på baggrund af en række overvejelser, hvor personen benytter den viden vedkommende er i besiddelse af omkring de valgmuligheder, der er til stede, til at skabe en tilfredsstillende for vedkommende selv. Personens antagelser er baseret på en subjektiv vurdering, som foretages i den givne situation. Den samme person kan derfor vælge forskelligt i forskellige situationer og vil derfor ikke altid vælge den samme løsning i alle situationer. [Fishbein og Ajzen, 1980] Fishbein og Ajzen opstillede på baggrund af deres analyser en formel for adfærd som også kan opstilles som model se Figur 5.3. I denne formel havde de dog ikke taget højde for, at personer ikke altid har fuld information omkring alle alternativer. Derfor videreudviklede Icek Ajzen [Ajzen, 1988] formelen, så den omfattede et parameter omkring, at personer ikke altid har fuld information omkring de enkelte alternativer. Han opstillede på det grundlag følgende formel, der illustrerer de overvejelser, der gøres af den enkelte forud

for en given adfærd. Formlen er ikke opstillet decideret i forbindelse med valg af transportmiddel, men skal i stedet illustrere de forhold, der lægger bag en bestemt adfærd. I indeværende tilfælde vil formlen dog blive benyttet til at illustrere nogle af bevæggrundene for transportmiddelvalget.

$$A \approx IA = V1 * HA + V2 * SN + V3 * OMK = V1 * \sum(k_i \times b_1) + V2 * \sum(n_i \times b_2) + V3 * \sum(r_i \times b_3)$$

Baseret på [Ajzen, 1988]

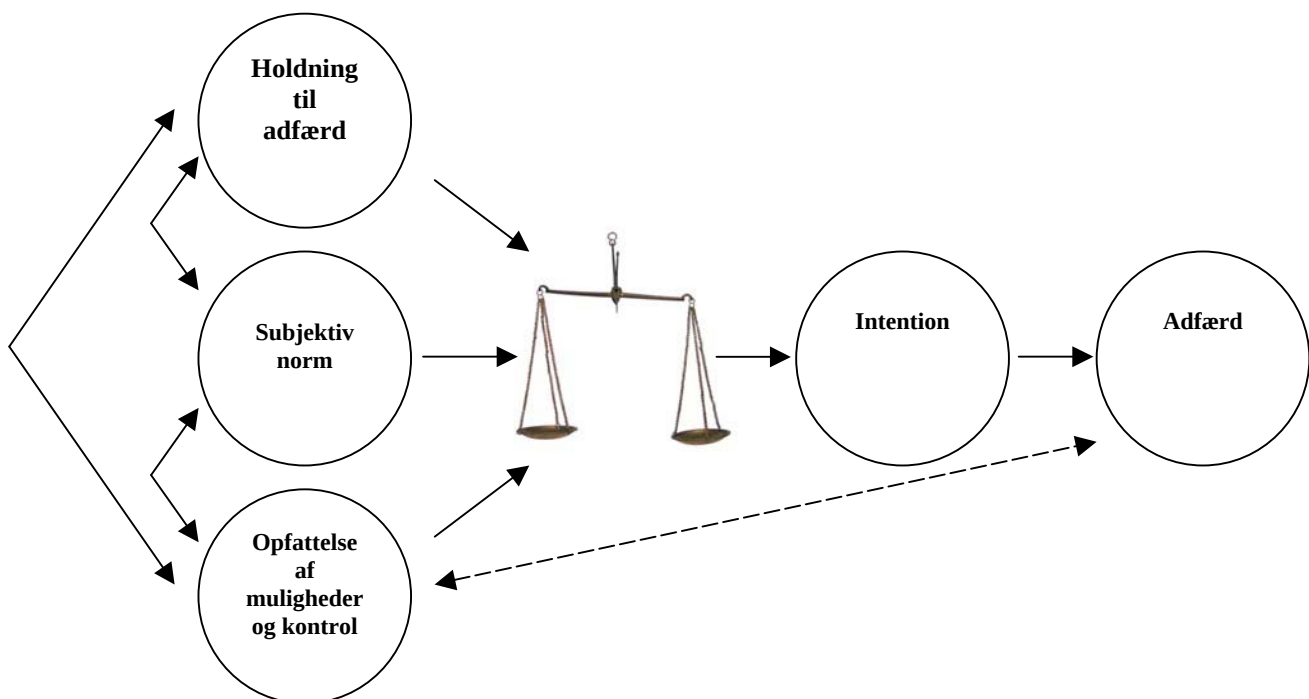
Ajzens formel for *"Theory of planned behaviour"* er baseret på at personen inden en given adfærd (a) har en række intentioner, der påvirker vedkommendes adfærd. Disse intentioner for adfærd betegnes (IA) og vil, hvis ikke andet forhindrer det, være dem, der danner baggrunden for det endelige valg i den givne situation. Intentionen skabes ifølge Ajzen på baggrund af tre determinanter, som bliver vægtet på baggrund af individuelle vægtninger (V1, V2, V3). De tre determinanter betegnes:

- HA: Holdninger til adfærd,
- SN: Personens subjektive normer
- OMK: Opfattelse af muligheder og kontrol

Skabelsen af holdningerne til adfærd sker på baggrund af en samlet vurdering af de konsekvenser som handlingen må formodes at få for den enkelte. Hver konsekvens (k_i) har i den forbindelse en relativ betydning (b_1) og det er den samlede værdi, der afgør holdningen til adfærden. Konsekvenser omfatter både negative og positive forhold, der har indflydelse på beslutningen og vil afhængigt af situationen ofte omfatte en række socioøkonomiske forhold. Ved dannelsen af den subjektive norm sker der en vurdering af hvad personen tror andre mener om valget (n_i) og dette tillægges en betydning (b_2). Betydningen afhænger af tilbøjeligheden til at handle som andre, gør samt hvordan personen opfatter sig selv, eksempelvis i forbindelse med miljøspørgsmål. Med andre ord kan den subjektive norm siges at handle om personens identitet. Det sidste forhold i formlen er opfattelsen af kontrol og handlemuligheder. Denne opfattelse skabes på baggrund af en opfattelse omkring tilstedeværelse/fravær af de fornødne ressourcer og muligheder (r_i) samt betydningen af disse (b_3). Opfattelsen af muligheder og kontrol kan både være bundet op på subjektive såvel som udefrakommende forhold, og er således den dimension, der gør, at der ikke altid er frit valg mellem alle valgmuligheder. Andre forhold så som demografi (køn, alder og indkomst) samt personlige holdninger (f.eks. behovet for tryghedsfornemmelse, intimsfære osv.) betragtes som eksterne variable, der kun har indflydelse på adfærden i det omfang de påvirker de underliggende adfærdsdeterminanter. [Ajzen, 1988; Transportrådet, 1997] Hver af de tre determinanter vægtes på baggrund af kvalitative vægte V1, V2 og V3 som er individuelle for hver person. Samlet kan ses som det adfærdsønske personen har i den givne situation.

Beskrivelsen af de forhold som indgår i formlen giver et godt billede af nogle af de faktorer, der bliver taget stilling til hos et individ, i forbindelse med dannelsen af en given adfærd. Modellen har dog samtidig en

række fejlkilder. Det at lave en eksakt beregning over en kvalitativ størrelse, i dette tilfælde adfærden og de forhold, der påvirker denne, er et forhold som skal håndteres yderst forsigtigt og som ikke altid vil være muligt at beregne eller rent videnskabeligt give mening. Som sådan giver den beregnede talværdi ikke noget entydigt billede af om en given adfærd ønskes mere for en person end hos en anden. Vægtningerne skal i vores forståelse af modellen således ikke ses som tal, der ganges på adfærdsdeterminanterne. De skal mere anskues som, at der sker en afvejning mellem de forskellige adfærdsdeterminanter, som er med til at påvirke det endelige valg som personen træffer. Formlen for adfærd vil i ovenstående form ikke blive benyttet til at lave beregninger for transportadfærden, men skal i stedet ses som en baggrundsviden omkring de determinanter og andre forhold, der indgår i skabelsen af adfærd, og på den måde klarlægge nogle af de forhold, der kan påvirkes i forbindelse med at opnå en adfærdsændring, som eventuelt kunne være et modalt skift. Formlen kan også illustreres som model, hvilket kan ses på Figur 5.3.



Figur 5.3: Illustration af adfærdsmodellen, *Theory of planned behaviour*. Baseret på[Ajzen, 1988]

Pilene yderst til venstre illustrerer, at der sker en påvirkning mellem de forskellige adfærdsdeterminanter, således at determinanterne får indflydelse på hinanden. Et vedkommende eksempelvis meget stor tilhænger af miljøforbedringer, vil det således ofte smitte af på den opfattelse som vedkommende gerne vil have at andre skal have af vedkommendes handlinger, hvorved kollektive transportmidler må formodes at have en høj prioritet. Den stiplede påvirkningslinie skal forstås på den måde, at der kan forekomme situationer hvor opfattelsen af handlemulighederne medfører, at der er visse intentioner som ikke engang overvejes. En meget passioneret bilist vil ofte slet ikke overveje det kollektive trafik alternativ til en given rute, og der er således andre adfærdsdeterminanter, der skal være med til at ændre

vedkommende holdning, hvis den kollektive trafik skal være et alternativ. Hvor stor indflydelse hver determinant har på intentionen kommer an på vægtningen, som bliver en meget kvalitativ størrelse til trods for at de professorer gør det til en kvantitativ størrelse, hvilket må karakteriseres som en bias.

Den opstillede model har ligeledes en række andre svagheder, idet modellen er begrænset til kun at omfatte de situationer, hvor der træffes et aktivt valg i form af en afvejning mellem fordele og ulemper ved den givne adfærd. På den baggrund udelukkes den valgmulighed, der er baseret på vaneadfærd. Vaneadfærden kan ses som en modsætning til den rationelle adfærd, hvor personen forsøger at skabe en nytteoptimering på baggrund af afvejninger mellem forskellige valgmuligheder i den enkelte situation. Denne afvejning sker ikke på samme måde i forbindelse med vaneadfærden, idet en persons adfærd er bundet op på forhold, som vedkommende er vant til giver et nytteudbytte. Det kan selvfølgelig argumenteres, at den stiplede linie samtidig illustrerer vaneadfærden, hvorved vaneadfærden indgår i modellen. I denne rapport betragtes den stiplede linie som en indikator for vaneadfærd. Set fra en transportsynsvinkel vil det således være de færreste bilister, der gør sig overvejelser om valget af transportmiddel hver dag, i stedet bygger de deres valg på vaneadfærd. Valget skal i denne henseende ses som det valg, der træffes når vedkommende beslutter, hvorvidt der skal anskaffes et køretøj eller ej. [Transportrådet, 1997] Med de store forsinkelser på vejene, som forekommer for øjeblikket, og som med de seneste prognoser ser ud til at fortsætte i de kommende år, hvis der ikke gribes ind [Marfeldt, 2006], må det dog formodes at flere og flere overvejer andre transportmiddelalternativer end dem, de har været vant til at bruge, i forsøget på ikke at spille tiden siddende fast i en kø på vejene. På den måde kan en forværring af trafiksituationen være med til at bryde vaneadfærden.

Med god ret kan påvirkningsretningen i modellen således vendes, så pilene i stedet peger den anden retning, idet det som nævnt i ovenstående også kan være adfærden, der påvirker intentionerne. Jo mere en person får for vane at benytte en bestemt transportmiddel, desto mere vil vedkommende være tilbøjelige til at benytte det samme transportmiddel næste gang, forudsat at vedkommende har oplevet en positiv påvirkning ved sin adfærd. På den måde påvirker adfærden holdningsdannelsen.

Som nævnt tidligere er modellen ikke opsat i forbindelse med valget af transportmiddel. Derfor er der fra gruppens side fremstillet en ny model, som tager udgangspunkt i de forhold som er beskrevet i ovenstående formler og modeller, men som samtidig er baseret på den adfærd, der kan føre til valget af transport middel. Denne model beskrives i følgende afsnit.

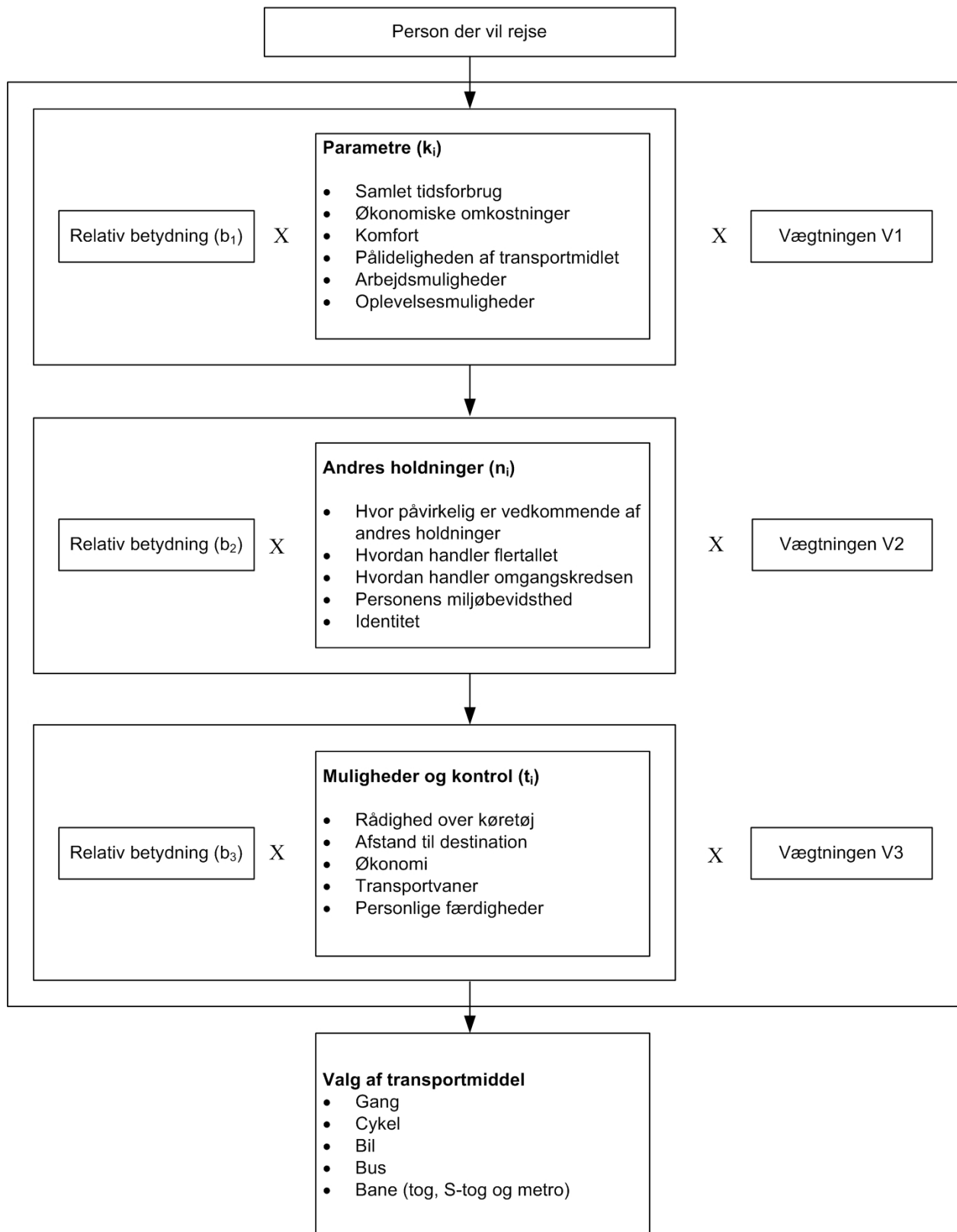
5.4 Analyse af bevæggrundene for at vælge transportmiddel

Bag folks bevæggrunde for at vælge transportmiddel ligger der en lang række faktorer, som kan have mere eller mindre betydning for den individuelle person. I forbindelse med valget af transportmiddel er der en lang række parametre, der har indflydelse på valget af transportmiddel. Disse omfatter blandt andet:

- **Samlet tidsforbrug:** Rejsende har ofte et ønske om at minimere det samlede tidsforbrug. Jo højere forholdet mellem rejsetiden med kollektiv trafik er set i forhold til rejsetiden med personbil, desto mere tilbøjelig er folk til at fravælge den kollektive trafik. [DMU, 2001; Jensen, 2007] Se også afsnittet om rejsetid i kapitel 4.
- **Økonomiske omkostninger:** Skal gerne holdes så lave som muligt i forhold til andre transportmidler herunder brugen af bilen. [Jensen, 2007]
- **Pålidelighed:** En vigtig faktor især i forbindelse med kollektiv trafik [HiTrans, 2005(b)]
- **Komfort:** Undersøgelser har vist at især serviceniveauet i busserne er meget vigtig for folks opfattelse af turen. [Transportrådet, 1997]
- **Arbejdsmuligheder:** På nuværende tidspunkt er det faktisk kun togpassagerer der har reelle muligheder for at arbejde på rejsen.
- **Oplevelsesmuligheder:** Skal i denne henseende ses som et udtryk for hvor stor muligheden er for at slappe af og nyde, det vedkommende nu har lyst til at både se og opleve. Kan også være et udtryk for hvor fleksibel turen er. [Transportrådet, 1997]

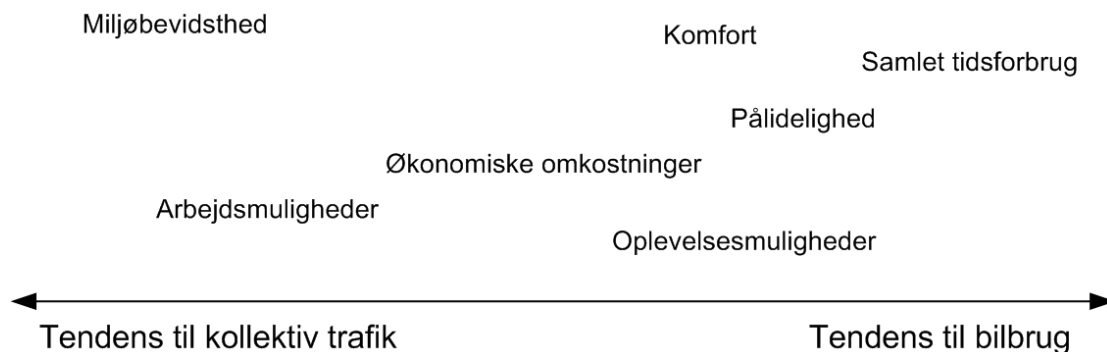
I [Lassen og Jensen, 2004] nævnes at transportmiddelvalget for den enkelte håndteres inden for en ramme, hvor der sker en håndtering af ydre krav og indre intentioner. Transportmiddelvalget skal i den henseende ses som et valg der træffes i spændingsfeltet mellem frihed og tvang, knyttet op på bundne og ikke bundne ture [Næss og Jensen, 2005, Lassen og Jensen, 2004]. Dertil kommer, at det ikke er alle, der reelt har et alternativ til den kollektive trafik, og derfor ikke kan fravælge denne i forbindelse med at opretholde et vist mobilitetsniveau.

På Figur 5.4 er modellen til bestemmelse af transportmiddelvalg angivet. Modellen er afgrænset til kun at omfatte de transportmidler, der er landbaserede og som derfor oftest vil være de alternativer, der er at vælge mellem i byerne. De forskellige parametre er anvendt i udarbejdelsen af nedenstående model, der på baggrund af teorien opstillet i afsnit 5.3 vil give et overblik over transportmiddelvalget og de adfærdsdeterminanter, der påvirker dette valg. En ting som kørselsafgift vil i den henseende forventes at få stor betydning på transportmiddelvalget, da kørselsafgifter giver en række økonomiske konsekvenser for den enkelte. Mere omkring dette emne vil følge i kapitel 7 og 8



Figur 5.4: Model for transportmiddelvalg forud for rejseaktivitet. *Egen model*

Udgangspunktet for modellen er en person, der skal foretage en rejse. Situationen er som nævnt i teorien bygget op omkring, at der inden den bestemte adfærd, i dette tilfælde valget af transportmiddel, skal ske en række afvejninger, som er medbestemmende for hvilket transportmiddel en person vælger i en bestemt situation. Vedkommende, der skal træffe valget, vil således overordnet 1) skulle afveje de konsekvenser det vil få på baggrund af de opstillede parametre, 2) hvad andre tænker om valget samt 3) finde frem til de alternativer der anses som mulige. Hver af de tre adfærdsdeterminanter afvejes på indbyrdes og alt efter hvilke forhold, der lægges vægt på, vælges der et transportmiddel. Figur 5.5 viser hvordan de forskellige faktorer, som overvejes i forbindelse med modellen kan spille ind på transportmiddelvalget. Faktorerne skal opfattes på den måde, at de giver nytte til den, der skal foretage turen. Det vil sige at en anden person kan have en anden opfattelse af faktorernes indbyrdes placering på x-aksen.



Figur 5.5: Opgørelse over hvordan forskellige faktorer kan have indflydelse på transportmiddelvalget

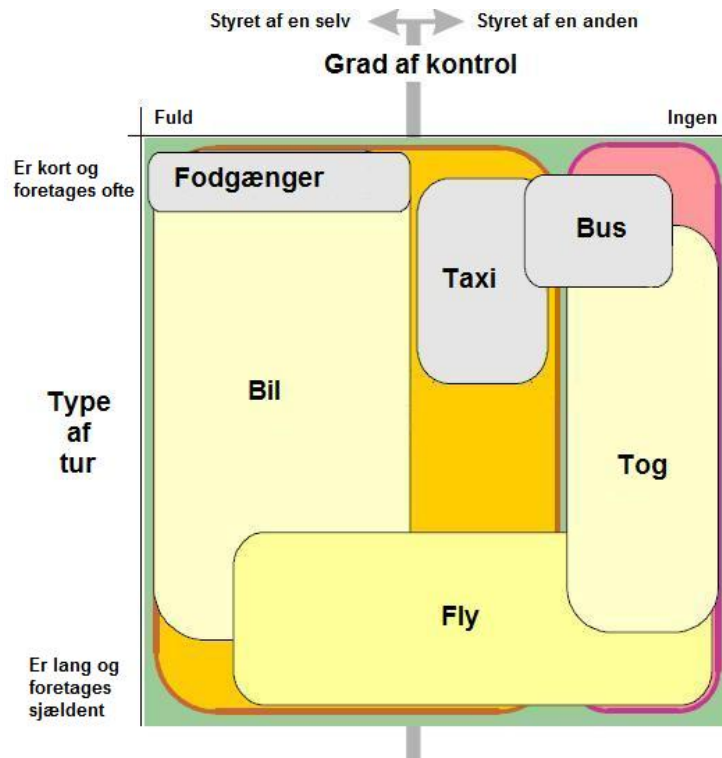
Egen model

Ovenstående figur er et eksempel på hvordan de forskellige faktorer kan have indflydelse på transportmiddelvalget, men da dette valg er en meget individuel beslutning, er det som nævnt ovenfor langt fra sikkert at fordelingen på akse vil se sådan ud for alle personer.

Undersøgelser foretaget af Danmarks Miljøundersøgelser for Miljø- og Energiministeriet tilbage i 2001 viste, at over korte afstande, kategoriseret som værende under 10 kilometer, anvendes i væsentlig grad lette transportmidler som gang, cykel og eventuelt knallert. På de lidt længere rejser mellem 15-50 kilometer er alternativet for mange at anvende bilen eller tage bussen mens der for de helt lange ture over 50 kilometer oftest er tale om alternativerne bil og tog. De helt lange ture karakteriseres ofte som fritidsture. Fælles for alle turlængder er dog, at andelen af ture der foretages som chauffør af bilen udgør mellem 50 og 70 % af turene. [DMU, 2001]

Figur 5.6 viser resultaterne fra et studie foretaget af Stig Franzén fra Chalmers Universitet i Göteborg. Studiet har blandt andet beskæftiget sig med valget af transportmiddel i forskellige situationer

.



Figur 5.6: Transportmiddelvalg i forskellige situationer. Baseret på [Franzén, 1999]

Som det kan ses af figuren handler folk i undersøgelsen på en måde hvor bilen bliver det foretrukne transportmiddel jo mere behov for kontrol som personen søger. Jo længere turen bliver desto mere tilbøjelig er folk til at fravælge bussen, forudsat at fravalget er en reel mulighed for personen. [Franzén, 1999]

For at illustrere hvilke tanker to personer kunne gøre i forbindelse med transportmiddelvalget er opstillet følgende to scenarier, som på baggrund af modellen beskriver forsøgspersonerne A og B og deres adfærd i forbindelse med valg af transportmiddel. Modellen på Figur 5.4 giver ikke mulighed for at sige at hvis den ene adfærdsdeterminant vægtes højere end den anden, så vælges bilen frem for den kollektive transport. Modellen skal blot illustrere tankegangen bag folks adfærd.

For at understrege at der kan være forskel på folks adfærd i forbindelse med, om turen er henholdsvis en fritids eller en arbejdsrelateret tur, er dette forhold angivet øverst i scenarierne.

Eksempel 1: Personen A: Ansat som konsulent i et større firma. 57 år og bosiddende i Aalborg

Bolig-arbejds pendling (17 kilometer)

Faktorer der lægges vægt på i den givne situation:

Forsøgspersonen A lægger vægt på at det samlede tidsforbrug er så lavt som muligt, mens prisen for turen ikke har den store indflydelse. De høje benzinpriser har dog en lille betydning for A, men ikke i en sådan grad at det påvirker A's økonomi væsentligt. Derudover lægger A vægt på komfort og mulighederne for at arbejde. Oplevelsesmulighederne spiller ikke nogen rolle for A på turen til og fra arbejde.

Andres holdninger

Forsøgspersonen A er ikke særlig bevidst omkring miljøet og størstedelen af vedkommendes omgangskreds benytter oftest bilen som transportmiddel.

Muligheder og kontrol

A har en bil til rådighed og benytter oftest denne til at komme frem og tilbage til arbejde. Der er busforbindelser tilgængelige, men med en frekvens på 2 gange i timen, samt et skift på den centrale omstigningsterminal, er bilen hurtigere end bussen.

Valget træffes:

A vælger bilen da den giver den bedste behovsopfyldelse, idet A lægger vægt på det samlede tidsforbrug. Samtidig er A ikke særlig miljøbevidst og den samlede bustur tager cirka den dobbelte tid af hvad bilturen varer.

Eksempel 2: Personen B: Ansat på Århus Kommune hospital, 39 år og bosiddende i Århus

Fritidstur: Århus – København (300 kilometer)

Faktorer der lægges vægt på i den givne situation:

Forsøgspersonen B lægger vægt på at minimere det samlede tidsforbrug, men er dog mere opmærksom på prisen. Derudover lægger B vægt på en høj komfort på rejsen samt at der er mulighed for at få en oplevelse ud af turen, eksempelvis i form af en flot udsigt.

Andres holdninger

Forsøgspersonen B er bevidst omkring miljøet og vil gerne gøre en aktiv indsats for at forbedre miljøet. I B's omgangskreds er der både passionerede bilister og kollektive trafikbrugere. B mener selv at hun er en smule påvirkelig af andres holdninger med hensyn til hendes adfærd.

Muligheder og kontrol

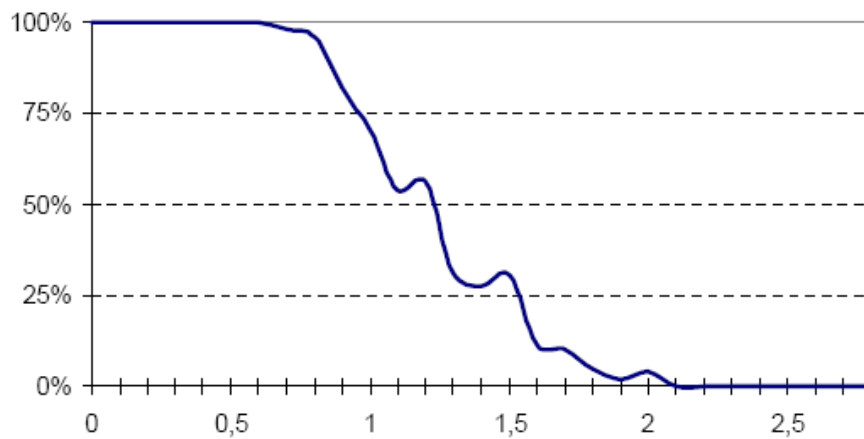
B har en bil til rådighed og benytter denne til at komme frem og tilbage til arbejde. Om sommeren anvender hun dog cyklen som transportmiddel på turen til og fra arbejde.

Valget træffes:

B vælger at benytte sig af toget da hun herved opnår den højeste behovsopfyldelse. Det er især forholdet omkring den økonomiske besparelse ved at tage toget, der har indflydelse på B's valg.

De to scenarier er eksempler på hvordan A og B kunne tænkes at handle i den givne situation. Eksemplerne med A og B danner således et overblik over hvilke tanker, der gøres i forbindelse med transportmiddelvalget på de respektive ture.

Trafikministeriet fremlagde i 1999 en opgørelse over folks transportmiddelvalg set på baggrund af forholdet mellem rejsetid med bil og rejsetid med kollektiv trafik.



Figur 5.7: Forholdet mellem rejsetid med kollektiv trafik og rejsetid med bil. Y-aksen viser andelen af rejser foretaget med kollektiv trafik. [Trafikministeriet, 1999]

Som det ses af Figur 5.7 falder andelen af kollektiv trafik rejser, jo højere rejsetidsforholdet mellem kollektiv trafik og bil bliver. Hvis den kollektive trafik giver den højeste rejsehastighed, vælger kun få at benytte bilen. Hvis rejsetiden med kollektiv trafik overstiger rejsetiden bil med mere en 60 % vælger kun cirka 10 % at benytte den kollektive trafik, og her kan der samtidig være tale om tvangskunder. Skemaet viser blandt andet, at det er meget vigtigt, at gøre det muligt for busserne at komme hurtigt frem, for på den måde at holde rejsetidsforholdet under 2:1. [Trafikministeriet, 1999] På de steder hvor kurven er stejl skal der kun små ændringer til i rejsetidsforholdet for at folk vælger at skifte transportmiddel. Faktorer, der kan være medvirkende til at øge rejsehastigheden for den kollektive bustrafik, omfatter blandt andet direkte linieforløb samt fremkommelighedstiltag, som eksempelvis busbaner og signalprioriteringer.

Samlet kan det på baggrund af ovenstående konkluderes, at transportmiddelvalget blandt andet afhænger af, hvordan en person føler, at vedkommende bedst opnår en opfyldelse af egne behov. Næste afsnit vil omhandle de faktorer som trafikplanlæggerne kan påvirke i planlægningen af den kollektive trafik og derved være med til at påvirke transportmiddelvalget.

5.5 Faktorer der kan påvirkes via planlægningen

Eftersom det er forbedringer af den kollektive trafik, som er hovedoverskriften i dette projekt, er modellen også opbygget på en måde, hvorpå den kan anskueliggøre de forhold, som kan påvirkes af transportplanlæggerne på det strategiske og taktiske planlægnings niveau, og derved være med til at påvirke transportmiddelvalget. Nogle af de faktorer, som lader sig påvirke og som samtidig er vigtige i planlægningen af kollektiv trafik, omfatter:

- **Frekvens**
 - Kan blandt andet påvirkes gennem antallet af afgang på de enkelte linier.
- **Gangafstand**
 - Kan blandt andet påvirkes via linieføringen samt stoppestedsmønster.
- **Rejsetid**
 - Kan blandt andet påvirkes via stoppestedsmønster, linieføring, fremkommelighedsforbedringer samt frekvens.
- **Fremkommelighed**
 - Kan blandt andet påvirkes via busbaner og signalprioritering.
- **Omstigningsmuligheder**
 - Kan blandt andet påvirkes via linieføringen.
- **Kvalitet og komfort**
 - Kan påvirkes gennem bussernes indretning og linieføringen.
- **Pålidelighed**
 - Kan blandt andet påvirkes via fremkommelighedsforbedringer og frekvens.
- **Takster/Pris**
 - Skal reguleres af kommunerne i samspil med trafikselskaberne.

[HiTrans, 2005(a); HiTrans, 2005(b)]

I [HiTrans, 2005(b)] er der lavet en undersøgelse af hvilke forhold, der lægges mest vægt på i forbindelse med den kollektive trafikefterspørgsel. Resultatet af undersøgelsen kan ses i nedenstående matrice.

Relativ vigtighed	Holland	Frankrig	Tyskland	Portugal	Spanien	England	HiTrans gns.
1	Pris	Rejsetid	Pris	Trafik-Sikkerhed	Trafik-sikkerhed	Information	Pålidelighed
2	Personlig Sikkerhed	Regularitet	Korrespondancer	Pålidelighed	Personlig Sikkerhed	Pålidelighed	Frekvens
3	Pålidelighed	Pålidelighed	Pålidelighed	Frekvens	Pålidelighed	Frekvens	Pris

Figur 5.8: Betydning af forskellige forhold i forbindelse med kollektiv trafik [HiTrans, 2005(b)]

Som det ses af Figur 5.8 fremstår der ikke noget klart billede af hvilke forhold, der bestemmer efterspørgslen, hvis der ses samlet på de europæiske lande, der har været med i undersøgelsen. I kraft af sine høje placeringer som nummer 2 og 3 opnår forholdet pålidelighed pladsen som det vigtigste parameter for efterspørgslen. Dette forhold efterfølges af frekvens hvorefter det tredje parameter er prisen.

Samlet kom rækkefølgen til at se således ud:

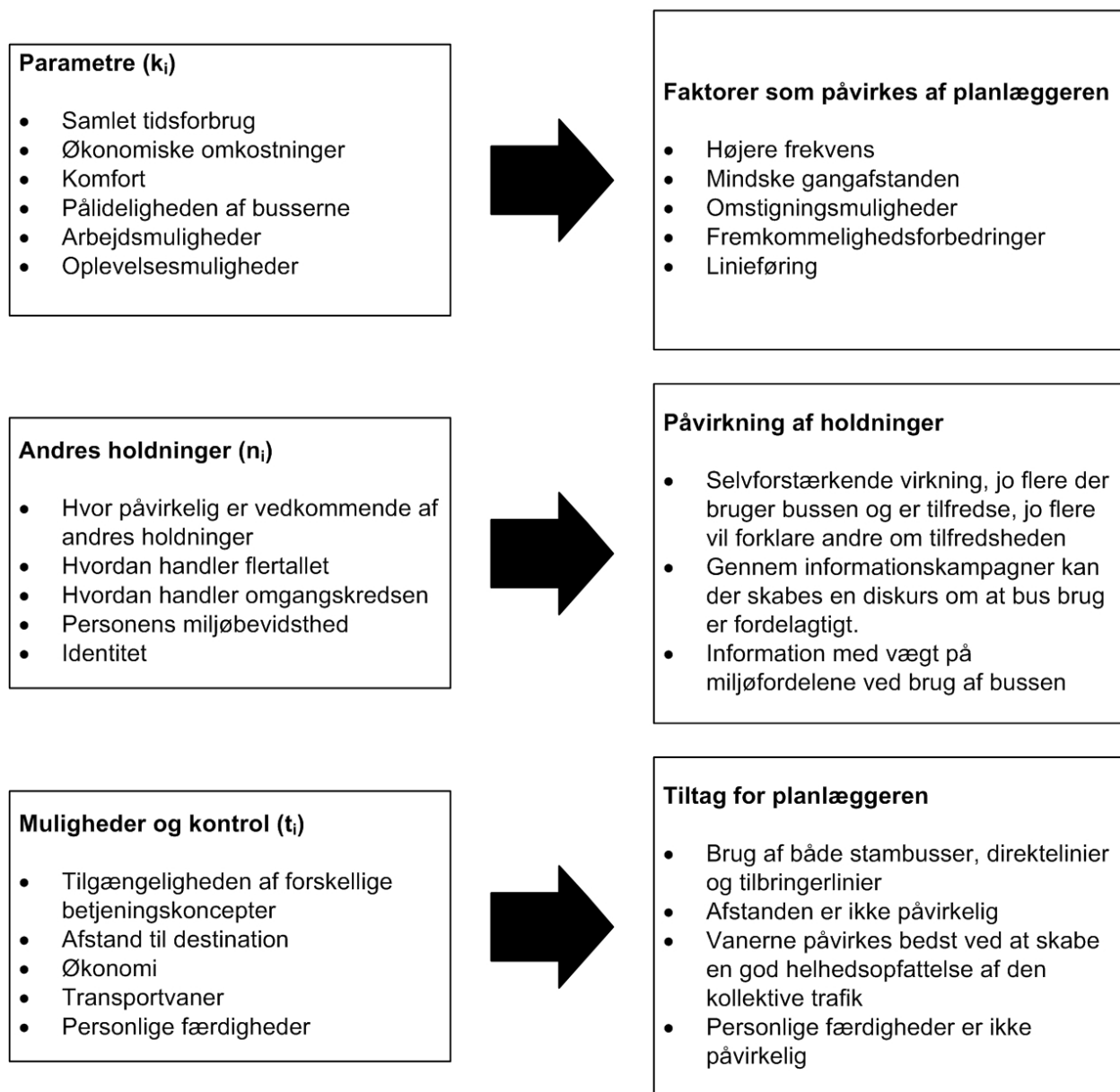
- Pålidelighed
- Frekvens
- Pris
- Sikkerhed
- Regularitet
- Korrespondancer
- Information

[HiTrans, 2005(b)]

I denne undersøgelse blev der fra brugernes side lagt høj vægt på pålideligheden af busserne samt frekvensen. De faktorer der ikke har tilknytning til planlægningen på et betjeningskoncept niveau vil ikke blive berørt yderligere i rapporten, da planlægningen af et nyt bussystem vil blive foretaget i spændingsfeltet mellem det strategiske og taktiske planlægningsniveau.

5.6 Model for påvirkningsmuligheder

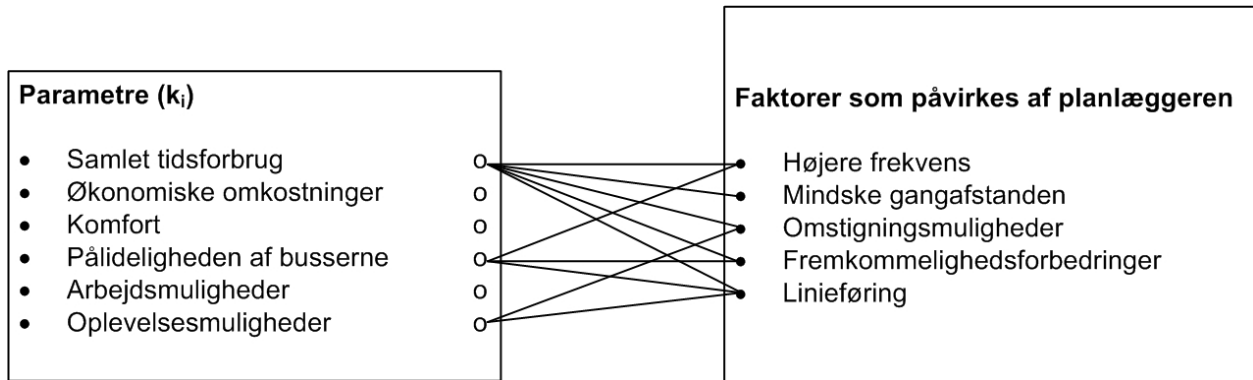
Der er i dette afsnit opstillet en model for hvordan transportplanlæggerne kan forsøge at påvirke transportmiddelvalget ved at lægge vægt på bestemte faktorer i den strategiske og taktiske planlægning. Venstre side af modellen tager udgangspunkt i modellen for transportmiddelvalg og de adfærdsdeterminanter som transportplanlæggerne skal forsøge at påvirke, mens højre side af modellen inddrager en del af de forhold, som kan påvirkes gennem planlægningen på et strategisk og taktisk niveau. Modellen skal give et helhedsbillede af de forhold, som kan påvirkes i forbindelse med planlægningen af kollektiv trafik og derved forsøge at medføre et modalt skift.



Figur 5.9: Model for en del af de faktorer, som kan benyttes til at påvirke transportmiddelvalget. Egen model

Modellen på Figur 5.9 skal blandt andet bruges til at analysere de tiltag, som er gjort på det kollektive trafik område i de casebyer, som beskrives i kapitlerne 8 og 9. Hvilke faktorer har planlæggerne benyttet, for at skabe et velfungerende bussystem og hvad har været formålet med de implementerede tiltag i forbindelse med den infrastrukturelle ændring. Modellen bliver således en operationalisering af adfærdsteorien fra afsnit 5.3, hvorved der skabes en forståelse for transportmiddelvalget og hvordan planlæggeren gennem planlægningen kan forsøge at påvirke transportadfærden hos folk. Endeligt skal modellen give inspiration til planlægningen af et nyt bussystem i Københavns Kommune. For at give et

bedre overblik over påvirkningsmulighederne af parametrene i den øverste kasse er Figur 5.10 udarbejdet som et supplement til Figur 5.9.



Figur 5.10: Sammenhæng mellem parametre for transportmiddelvalg og faktorer som planlæggeren kan påvirke. Egen model

Som det ses af figuren er det især det samlede tidsforbrug, der lader sig påvirke. En af de største opgaver for planlægningen af kollektive trafik bliver således at påvirke det samlede tidsforbrug og samtidig sikre en høj pålidelighed af busserne.

En ting er teori, noget andet er praksis. For at finde frem til hvordan indførelsen af kørselsafgiftssystemer og banesystemer er håndteret i andre byer vil 2. hoveddel indeholde casestudier af en række byer, hvor bussystemet er blevet planlagt i forhold til enten banesystemer eller kørselsafgifter. Der vil i disse analyser ligeledes blive lagt vægt på at analysere de faktorer som planlæggerne i disse byer har lagt vægt på i forbindelse med planlægningen af de nye bussystemer.

2. Hoveddel

Casestudiedelen

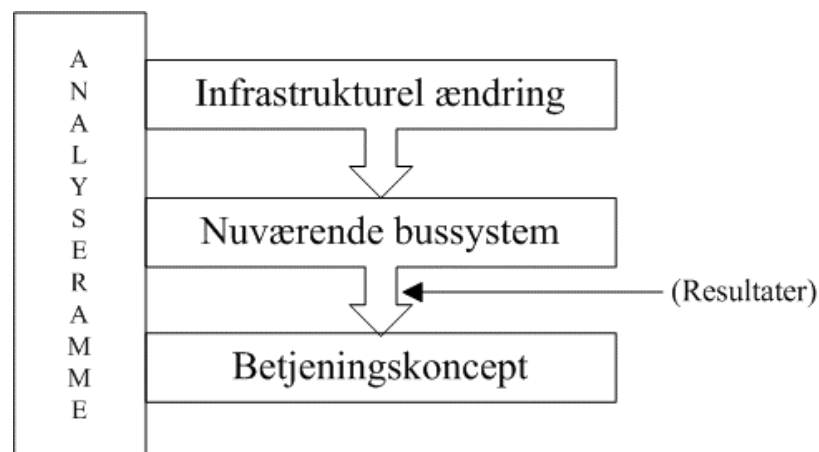
6 Analyseramme for casestudier

I følgende kapitel opstilles en analyseramme for casestudierne af bussystemer i byer med kørselsafgifter eller banebetjening, således at der sikres en sammenhængende analyse på baggrund af identiske parametre.

Til at analysere bussystemer i de pågældende casestudier opstilles en analyseramme, der benyttes til at vurdere hvilke betjeningskoncepter, der ligger til grund for den kollektive busdrift. Dette gøres, for at kunne vurdere hvilke(t) betjeningskoncept Københavns busbetjening efter åbning af Cityringen og realisering af kørselsafgifter, bør baseres på. Samtidig vil andre iøjnefaldende tiltag i forbindelse med den kollektive trafik vurderes, da der kan være andre elementer end de, der er analyseret i kapitel 4, der har medvirket til at skaffe flere passagerer til den kollektive trafik.

6.1 Analyseproces

Analyserammen vil på baggrund af teori fra kapitel 4 og 5 benyttes til at analysere bussystemet efter etableringen af infrastrukturelle ændringer, for derved at kunne vurdere hvilke eventuelle ændringer i busdriften, der har været nødvendige for at sikre et sammenhængende og attraktivt kollektivt trafiknet i det pågældende casestudie. Dette er kort illustreret nedenfor i Figur 6.1:



Figur 6.1: Analyseramme til casestudierne.

6.2 Analyseramme

Hvert casestudie vil indledningsvis beskrives ud fra givne parametre, for at give et billede af byen, hvorved det er muligt at sammenligne denne med København. Til at identificere de forskellige betjeningskoncepter i casestudierne, vil det være nødvendigt at afgrænse det pågældende caseområde geografisk. Herudover vil være nødvendigt at opdele analysen i overordnede og supplerende bussystemer i forhold til frekvens, således at det er klart, hvad der er det overordnede bussystem for den pågældende by.

6.2.1 Præsentation

Hver by beskrives kort på baggrund af givne parametre, således at det vil være muligt at sammenligne byerne med hinanden og med København. Disse parametre vil være både kvantitative og kvalitative, således at nogle kan direkte sammenlignes, hvorimod andre vil være op til den individuelle at vurdere. Der vil så vidt data er tilgængeligt blive beskrevet følgende forhold:

- Lokalitet
- Indbyggertal
- Størrelse
- Topologi
- Fordeling af modal split
- Kollektiv trafik
- Antal buslinier
- Passagertal

Ovenstående parametre er valgt på baggrund af at der ønskes at give læseren et indblik i byernes geografi og trafik. Derudover vil byen illustreres visuelt, således at læseren vil opnå et billede af byen, og det vil være muligt at sætte flere af parametrene i perspektiv.

Caserektion

Der vil kort redegøres for, hvorfor de pågældende byer er medtaget i analysen. Der er dermed fokus på hvilke(n) infrastrukturel(le) ændring(er), de pågældende byer har etableret, og dermed skal analyseres på baggrund af.

Geografisk

Der vil foretages en tydelig geografisk afgrænsning af byerne, således at selve analysen vil udføres indenfor et afgrænset område. Dette vil i hovedreglen være byens kommunegrænse, og selvom fokus for analysen er indenfor den kommunale grænse, vil der også analyseres på overordnede tværkommunale buslinier. Således kan dette være med til at indsnævre analysen ved ikke at analysere alt for store

områder, hvor der kan være forskellige betjeningskoncepter, men uden at konteksten for buslinierne fjernes.

Frekvens

Analysen vil være baseret på en frekvensmæssig differentiering, således at det primære fokus for analysen vil være på busdrift med en frekvens på minimum seks afgang i timen. Dermed er fokus for analysen på den højfrekvente busdrift. Denne afgrænsning er bestemt ud fra analyser af frekvenser, der illustrerer at ventetider på busdrift ved en frekvens på minimum seks afgang i timen er begrænset til et niveau, der sikrer at passagerer ikke er afhængige af køreplaner. Samtidig er frekvensen på seks afgang i timen det niveau Københavns Kommune benytter som minimumsfrekvens til den overordnede busbetjening. [HiTrans, 2005(a); Københavns Kommune, 2006]

Koncepter

Efter den klare definition af analysens afgrænsning, vil bussystemet i byen analyseres ud fra de tre betjeningskoncepter, beskrevet i kapitel 4. Karakteristika for de tre betjeningskoncepter er illustreret i nedenstående Figur 6.2:

Betjeningskoncepter	Gangafstand		Frekvens		Køretid i forhold til bil.	
Direkte	Lang	> 400 m.	Mellem	3-8	Kort	<1½
Stambus	Mellem	400 m.	Høj	6-20	Mellem	<2
Tilbringer	Kort	200-400 m.	Lav	2-6	Lang	>2

Figur 6.2: Betjeningskoncepter i forhold til parametrene gangafstand, frekvens og køretid.

Dermed vil det være muligt på baggrund af ovenstående analyseramme at analysere hvilke(t) betjeningskoncept(er), der ligger til grund for busdriften i byerne. Dette vil gøres på baggrund af køreplaner for busdriften samt kollektive trafikplaner. Dermed er der både tale om en visuel analyse af buslinier samt en dokumenterende beskrivelse af busdriften. Derudover vil brugen af de kollektive trafikplaner samt eventuelle interview med relevante nøglepersoner¹⁵ medvirke til at forklare, hvorfor det nuværende betjeningskoncept er valgt.

Inden casestudierne analyseres, vil caseområdet København analyseres, således at der opnås et kendskab til byen.

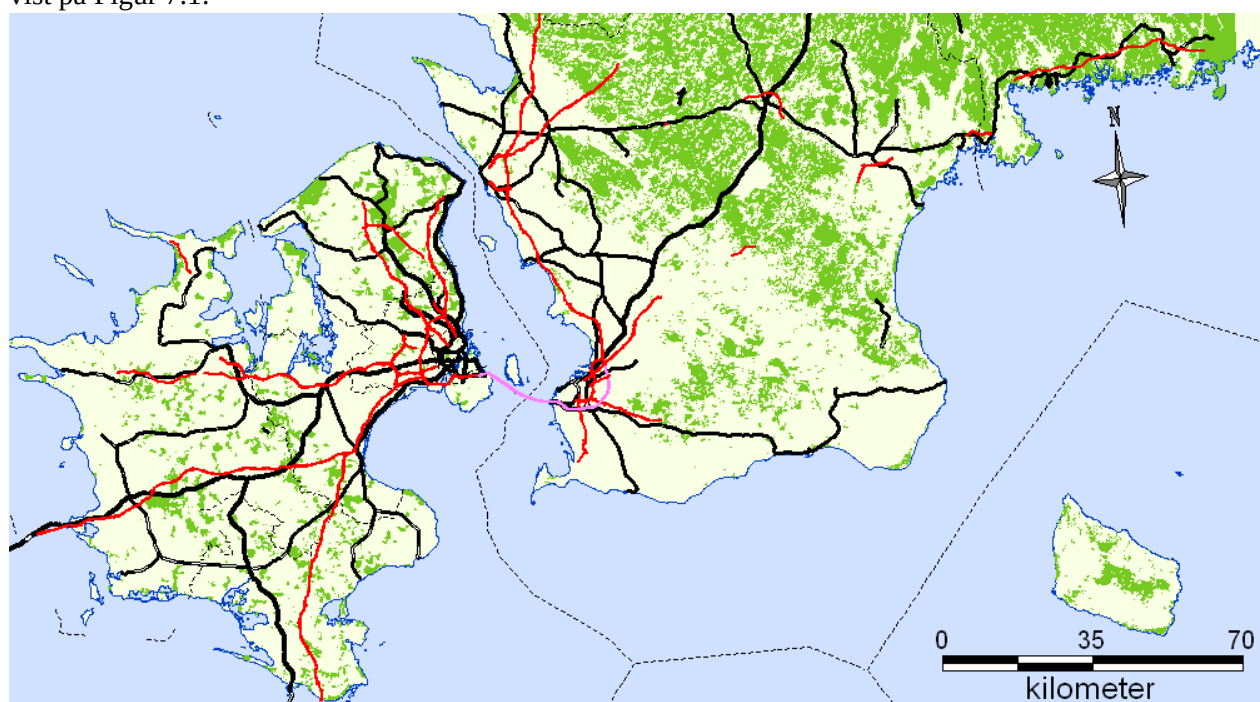
¹⁵ Dette gør sig kun gældende for København.

7 København

Dette kapitel har til formål at introducere København som caseområde og give en dybere forståelse for opbygningen af det kollektive trafiknet. Samtidig vil de forventede infrastrukturelle ændringer og byudviklingsområder i Københavns Kommune præsenteres nærmere for derved at give et overblik over de planlægningsmæssige samt infrastrukturelle ændringer byen står over for. Kapitlet skal ligeledes fungere som baggrundsanalyse for opbygningen af forslag til bussystem i kapitel 11 og 15.

7.1 København i kontekst

København er en del af Øresundsregionen, der består af Sjælland med øer og Skåne. I Øresundsregionen bor der omkring 3,6 millioner mennesker, hvoraf 2/3 af disse bor på den danske side af Øresund. Øresundsregionen er bundet sammen af Øresundsbron mellem København og Malmø samt færgeforbindelserne mellem Helsingør og Helsingborg. [Øresund, 2007] Et udsnit af Øresundsregionen er vist på Figur 7.1:

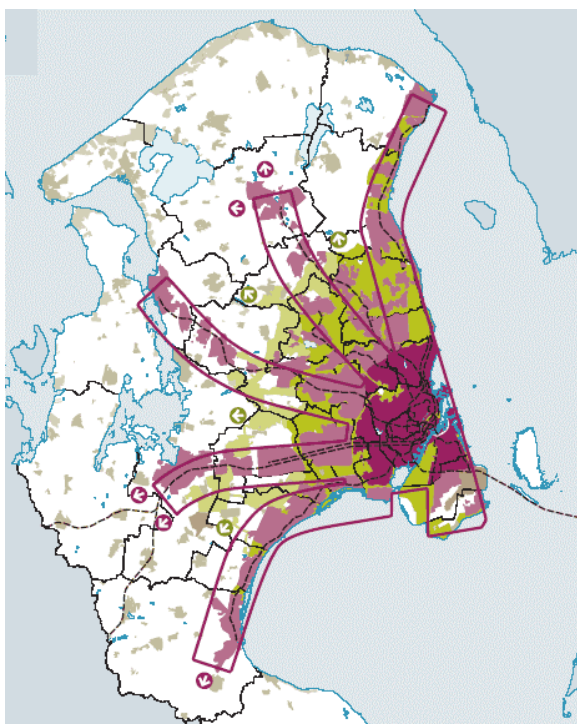


Figur 7.1: Udsnit af Øresundsregionen med overordnet infrastruktur.

Trafikken over Øresundsbron har været stigende siden åbningen medio 2000, med 16 % p.a. for vejtrafikken til 37.000 dagligt rejsende i 2006 og 17 % p.a. for togtrafikken til 21.000 dagligt rejsende i 2006. Der forventes lignende stigninger i trafikken i fremtiden, ligesom der forventes en vækst i befolkningstallet, således at der i 2025 vil bo 3,9 millioner mennesker i Øresundsregionen.

Øresundsregionen er et område i vækst, hvilket stiller øgede krav til infrastrukturen. [Øresundsbro Konsortiet, 2007; Øresund, 2007] Hovedstadsområdet er en del af Øresundsregionen.

Hovedstadsområdet er forstået som Region Hovedstaden, der udgør det nordøstlige Sjælland¹⁶. I Hovedstadsområdet bor omkring 1,8 millioner mennesker, hvoraf knap 1/3 af disse bor i København¹⁷. Samlet set er der omkring 220.000 virksomheder i hovedstadsområdet. Byplanmæssigt og infrastrukturelt er hovedstadsområdet opbygget i fingre, der betjenes kollektivt af S-tog og regionaltog samt af overordnede veje. Fingerbyen er betegnet som det bymæssigt sammenhængende område omkring København. Dette er illustreret på nedenstående Figur 7.2



Figur 7.2: Fingerbystrukturen med radiale transportkorridorer. [Miljøministeriet, 2007]

Størstedelen af den kollektive trafik i Hovedstadsområdet er rettet mod København, hvor knudepunkter fordeler den kollektive trafik. For den trafik, der rejser på tværs af fingrene, er der oprettet flere ringforbindelser på vejnettet og med henblik på kollektiv trafik er der for nyligt åbent en ringforbindelse i ringkorridoren tættest på København. Derudover betjener højfrekvente buslinier de andre ringkorridorer, således at der både er mulighed for at benytte bil og kollektiv trafik på kryds og tværs i

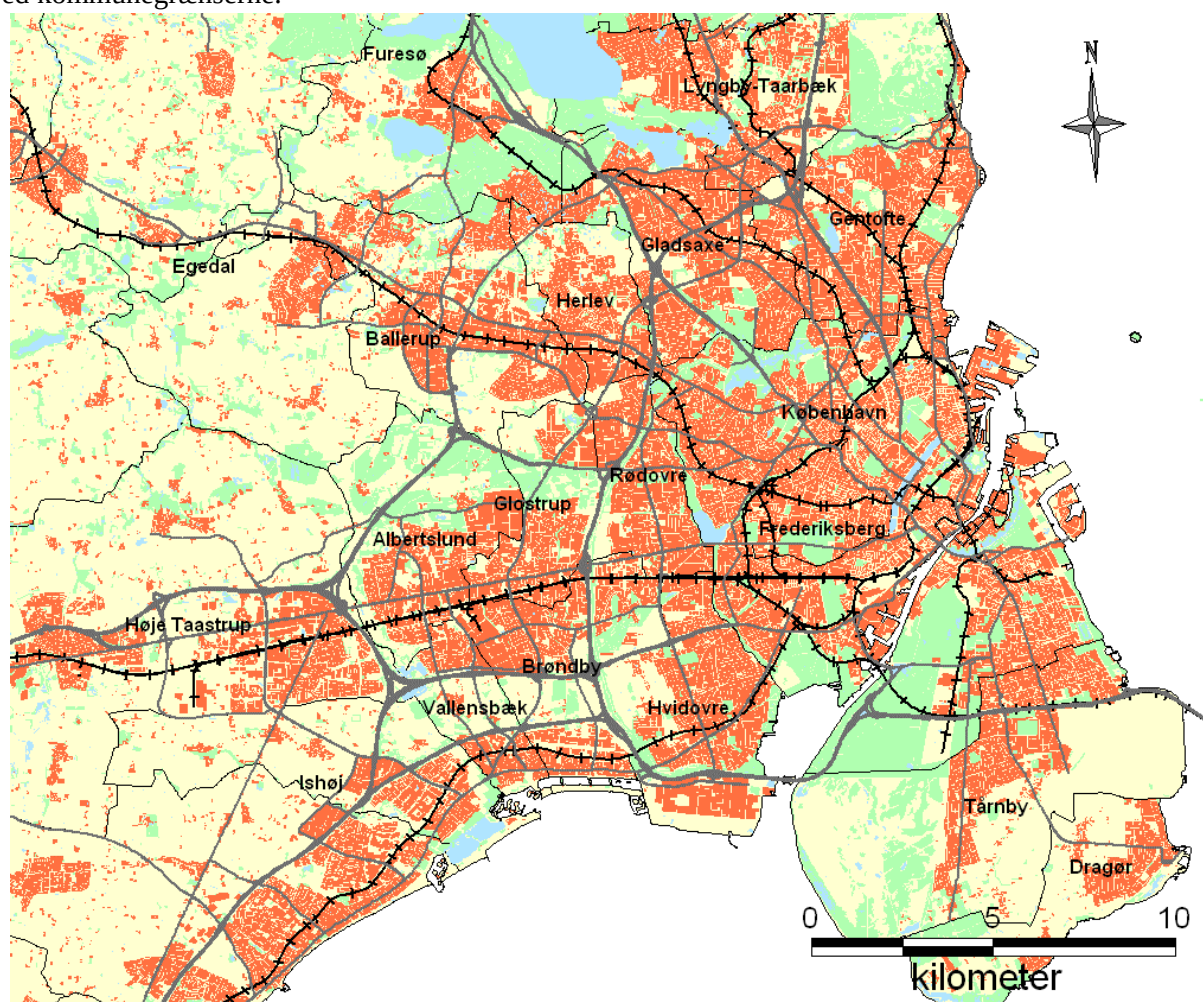
¹⁶ Med undtagelse af Bornholm, Greve, Køge, Lejre, Roskilde, Solrød og Stevns kommuner, der er en del af Region Hovedstaden, men ikke betegnes som Hovedstadsområdet. [Miljøministeriet, 2007]

¹⁷ Herunder skal også forstås Frederiksberg Kommune, der er omkranset af Københavns Kommune.

hovedstadsområdet. Samtidig er der reserveret arealer til en skinnebåren kollektiv trafikforbindelse fra Glostrup til Lyngby i Ring 3. [Miljøministeriet, 2007] Se Figur 7.3 for inspiration.

Hovedstadsområdet består af yderkommuner, omegnskommuner og centralkommuner i forhold til København. Omegnskommunerne er de kommuner, der er grænser op til eller omkring Københavns Kommune, hvorimod centralkommunerne er Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune.

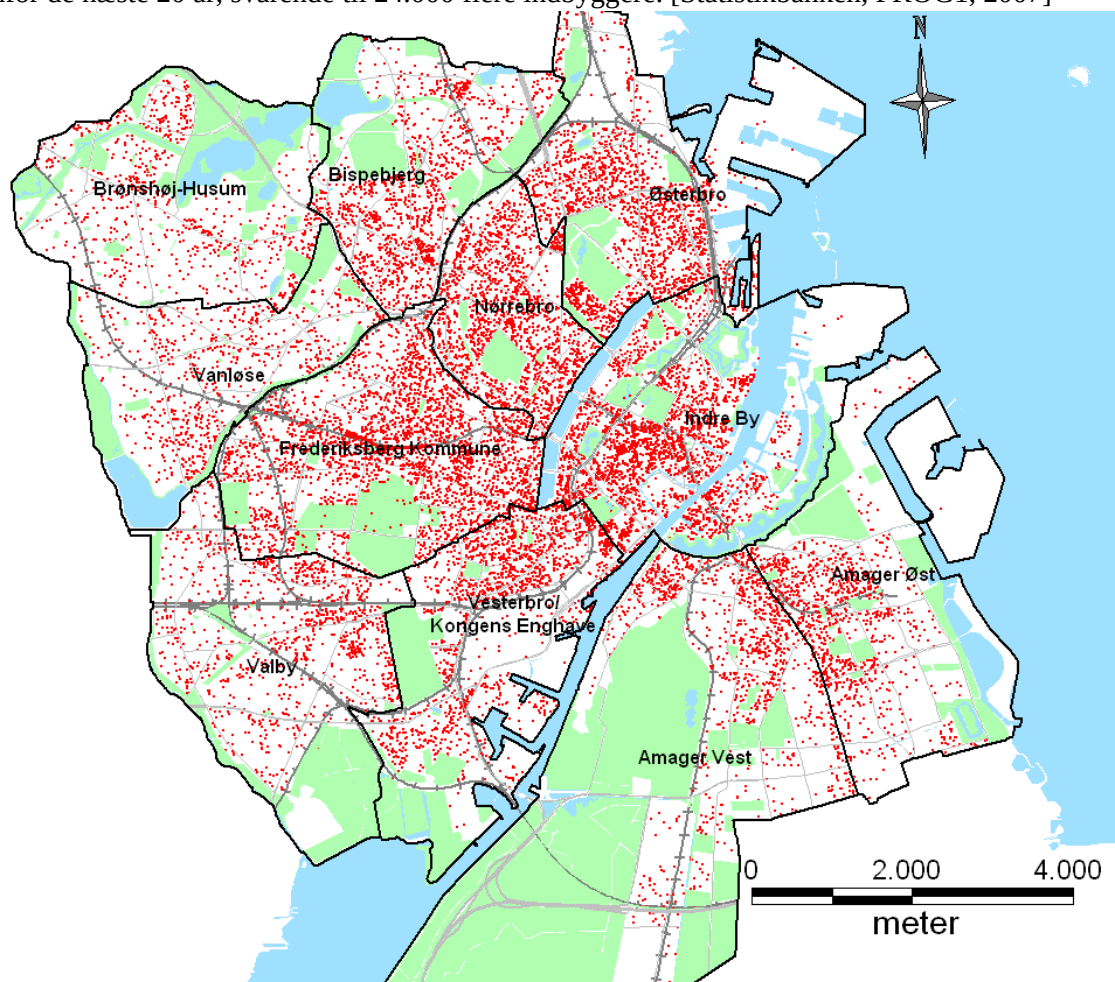
Fælles for disse kommuner er, at de er placeret ved de transportkorridorer, der fører til og fra København. Dette medfører at de har fælles linieføringer for den kollektive trafik, hvilket kan ses af Figur 7.3 i form af banenettet, der både betjenes af regional- og S-tog samt Metro. Samtidig benyttes vejnettet til busdrift, hvormed kommunerne ofte deles om busdriften og planlægningen heraf, da rejsestrømmene ikke ender ved kommunegrænserne.



Figur 7.3: Udsnit af hovedstadsområdet med bystruktur og overordnet infrastruktur.

7.2 Københavns Kommune

I Københavns Kommune bor der omkring 500.000 mennesker, der er mere end 325.000 arbejdspladser og der studerer omkring 75.000 mennesker. Lokalisering af disse er illustreret på Figur 7.4. Københavns Kommune består af et areal på 91 km², hvilket illustrerer at der er tale om en relativ tæt by, med en befolkningstæthed på 5.700 indbyggere per km² landareal¹⁸. [Københavns Kommune, 2007(B)] Københavns Kommune er med henblik på befolkningstæthed kun overgået af den anden centralkommune Frederiksberg, der har en befolkningstæthed på 10.500 indbyggere per km² i forhold til et indbyggertal på 92.000 mennesker. I Københavns Kommune forventes der en vækst i indbyggertallet på samlet knap 5 % indenfor de næste 20 år, svarende til 24.000 flere indbyggere. [Statistikbanken, PROG1, 2007]



Figur 7.4: Illustration af lokalisering af befolkning, arbejdspladser og uddannelsespladser i Københavns Kommune samt Frederiksberg Kommune. Hver rød prik repræsenterer henholdsvis 50 indbyggere, arbejdspladser eller uddannelsespladser. Data fra Københavns Kommune.

¹⁸ 88 km² landareal, da 3 km² af Københavns areal er vandareal. [Københavns Kommune(a), 2007]

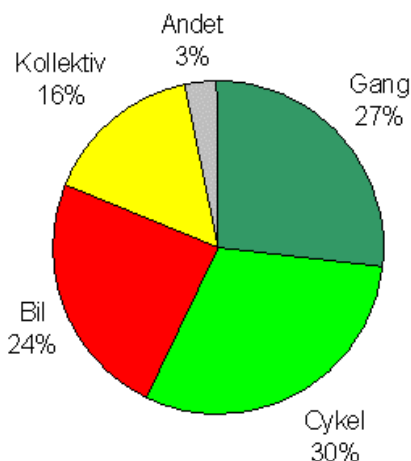
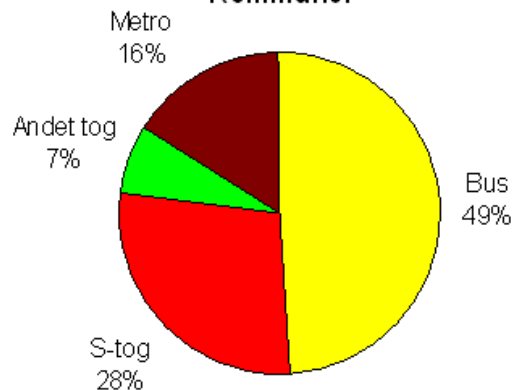
Københavns Kommune er opdelt i ti bydele, hvilket ligeledes er illustreret på Figur 7.4. Målet med figuren er samtidig at give et hurtigt overblik over hvor i Københavns Kommune tætheden af mål¹⁹ er størst. Det kan tydeligt ses at det drejer sig om bydelene; Indre By, Nørrebro, Østerbro samt det indre Vesterbro/Kongens Enghave. Der skal tilføjes, at der ikke er data for byudviklingsområderne Ørestaden, Havnestaden og Sydhavnen. Dette skyldes at der er tale om byudviklingsområder, hvor indflytningen er relativ ny eller boligerne er under opførelse. Figur 7.4 vil senere, i Kapitel 11 og 15, benyttes til analyser af koncentrationen af kollektiv trafikmål i Københavns Kommune, til at kunne opbygge et overordnet busnet.

7.2.1 Trafik

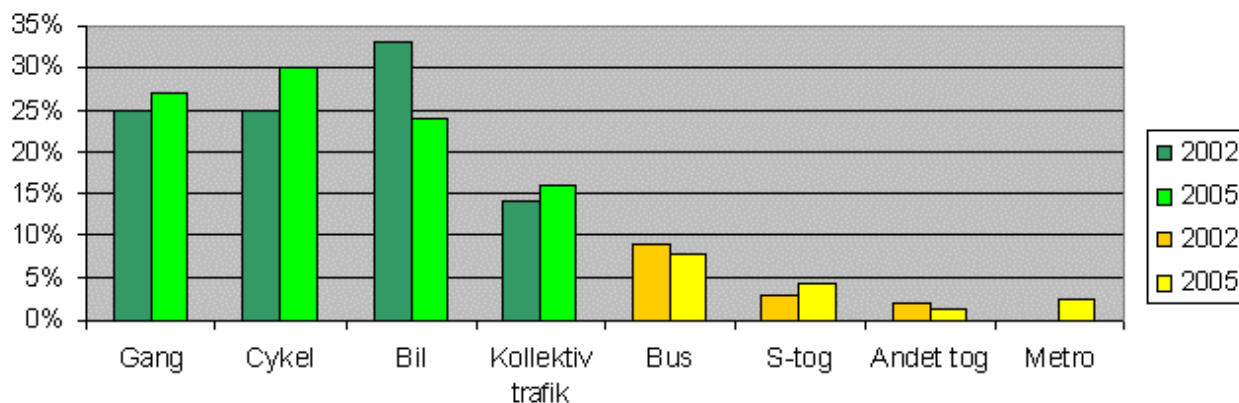
Der er i dag trængsel på både vej- og cykelstinet specielt i Københavns Kommune, hvorfor det fra Københavns Kommunes side vurderes at være nødvendigt at forbedre vilkårene på disse for trafikanterne. I dag spilder trafikanterne i hovedstadsområdet 100.000 timer om dagen på at sidde i kø på det trængte vejnet, svarende til en årlig samfundsøkonomisk omkostning på 5,8 mia. kr. Omkring en trediedel af dette spild og de årlige omkostninger, foregår i Københavns Kommune. [COWI, 2004] Ovennævnte trængselssituation medfører samtidig store miljøgener i Københavns Kommune, i form af luftforening, støj samt reduceret trafiksikkerhed. [IMV, 2006] I Københavns Kommune er antallet af biler, der krydser kommunegrænsen, vokset til 710.000 køretøjer dagligt, hvilket er en stigning på omkring 150.000 køretøjer over en 10-årig periode. Den gennemsnitlige kørehastighed i myldretiden er i samme periode aftagende, således at den er på 27 km/t i dag, imod 33 km/t for ti år siden, se Figur 1.1. [Københavns Kommune, 2006]

I Københavns Kommune er fordelingen af antal ture og fordelingen af antal kollektive ture illustreret på Figur 7.5.

¹⁹ Mål er her forstået som befolkning, arbejdspladser og uddannelsespladser.

Fordeling af antal ture i Københavns Kommune.**Fordeling af antal kollektive ture i Københavns Kommune.****Figur 7.5: Fordeling af transportmiddel på ture i Københavns Kommune. [Københavns Kommune, 2006]**

Af Figur 7.5 ses at cykel og gang er de foretrukne transportmidler blandt beboere i Københavns Kommune. Samtidig ses at hver anden kollektiv trafikrejse i Københavns Kommune foretages med bus. Hvis der kigges på fordelingen af ture, kan det på Figur 7.6 ses, at andelen af bilture er faldet med 37 % over tre år. I denne periode har især cykel, gang og tog²⁰ vundet en større andel af turene. Dette vurderes at have en sammenhæng med den tidligere beskrevne reducerede rejsehastighed for biler samt åbningen af Metroen. [Københavns Kommune, 2006]

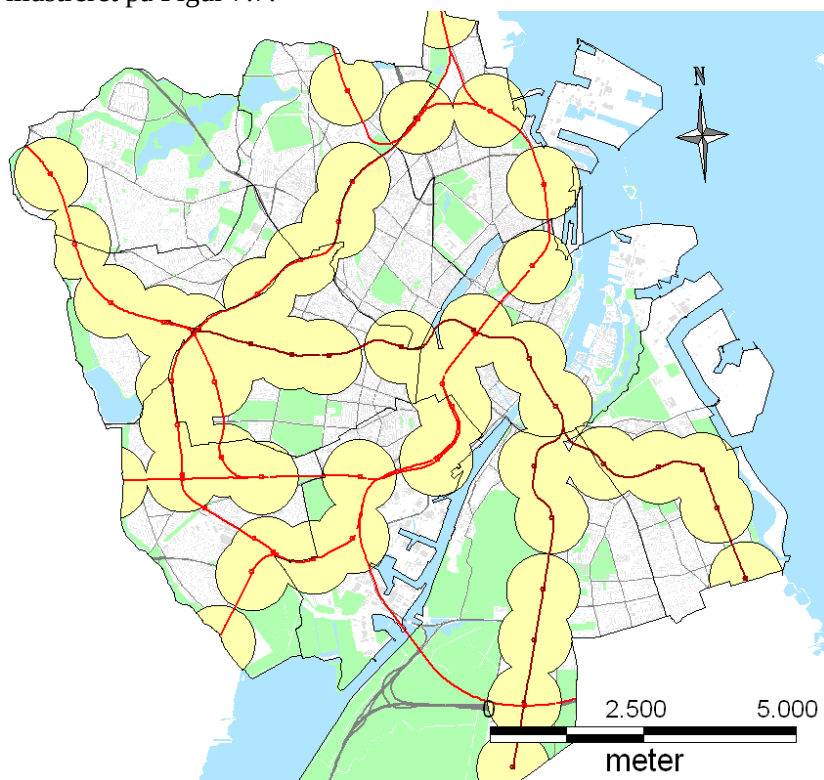


Figur 7.6: Fordelingen af transportmiddelvalget for beboere i Københavns Kommune over tid, markeret med nuanceret grøn og fordelingen af transportmiddelvalg indenfor den kollektive trafik for beboere i Københavns Kommune over tid, markeret med nuanceret gul. [Københavns Kommune, 2006]

²⁰ Her forstået som både S-tog og Metro.

Det er ikke overraskende at andelen af busture er faldet, da køreplanen er blevet beskåret med 300.000 vogntimer efter åbningen af Metroen i efteråret 2002. Men samlet set er andelen af ture med den kollektive trafik steget med 2 % i forhold til i 2002, hvilket kan have en sammenhæng med det stigende trængselsniveau.

I forhold til den kollektive trafik, så betjenes København i dag af seks S-togs radialer, to Metro radialer²¹, en S-togs ringforbindelse samt tre regionaltogslinier²². Disse banebetjente kollektive transportmidler udgør ryggraden i det kollektive trafiknet i Københavns Kommune. Metroen har til formål at betjene passagerer i Københavns midtby, hvor S-togene har til formål at betjene byfingrene og Københavns midtby. Regionaltogene har til formål at betjene pendlere fra Sjælland og Skåne. [Københavns Kommune(a), 2006] Banenettet i Københavns Kommune dækker omkring 40 % af kommunen og alene S-togsnettet i Københavns Kommune har dagligt 165.000 passagerer. [DSB, 2005] Banenettet samt stationsnærhed er illustreret på Figur 7.7:



Figur 7.7: Kort over banenettet med Metro og S-togsstrækningerne samt tilhørende bufferzone for stationsnærhed med radius på 600 meter

²¹ De to Metroradialer har fra Christianshavn St. til Vanløse St. fælles linieføring.

²² Af disse tre, har de to af dem fælles linieføring med S-togsnettet, men meget færre stop. Den sidste forbindelse er til Københavns Lufthavn samt Malmö.

Banenettet opererer med forskellige frekvenser afhængigt af transportmiddel og strækning. Metroen opererer med en frekvens på 10-15 afgang i timen og på fællesstrækningen 20-30 afgang i timen²³. S-toget opererer med en frekvens på 3 afgang i timen per linie på radiallinierne. Der er samtidig 2-4 linier per finger, men antallet af disse aftager des længere ude på radialen, der er tale om. På ringlinien opereres der med en frekvens på 6-12 afgang i timen afhængigt af tidspunkt²⁴. Regionaltog mod lufthavnen/Malmö opererer med en frekvens på 3-6 afgang i timen²⁵. [DSB, 2007] Metroen har årligt 36 millioner passagerer, S-togene har 51 millioner passagerer og regionaltogene omkring København har 18 millioner passagerer. [Københavns Kommune(a), 2006]

7.3 Nuværende kollektive trafiksystem i København

Til at supplere banenettet benyttes busdrift, der både betjener korridorer som banenettet ikke dækker, forbinder de forskellige korridorer på kryds og tværs samt betjener mål banenettet ikke betjener, illustreret på Figur 7.9. Busdrift i Københavns Kommune er komplekst, da der er tale om både A-bus, S-bus, E-bus, havnebus samt almindelige bybusser. Disse bustyper har forskellige formål og serviceniveau.[Movia, 2007]

I Københavns Kommune er der samtidig tale om en meget kompleks opgave med henblik på planlægning og ændring af busdrift, da omkring 84 % dagbuslinier samt alle natbusser deles med mindst én anden kommune. Samtidig er der kun omkring 16 % af dagbuslinierne samt to havnebuslinier, der kun betjener Københavns Kommune. [Københavns Kommune, 2007(a)] Derfor er der få buslinier Københavns Kommune selv kan foretage ændringer på²⁶, uden at skulle indgå dialog med de pågældende kommuner herom.

Grundstammen i det nuværende kollektive trafiksystem i København kaldes Byens Net og består af A- og S-busser, Metro, Regional- og S-tog, se Figur 7.8 for illustration af disse. I alt 82 % af passagererne i København benytter Byens Net som transportmiddel. [HUR, 2005] Byens Net dækker et større område

²³ Afhængigt om der er tale om Myldretid (07-10 + 15-18) eller Dag/aften (05-07 + 10-15 + 18-24).

²⁴ Afhængigt om der er tale om morgen-aftentimer (05.30-7.00 + 18.40-0.50) eller for/eftermiddag (7.00-18.40).

²⁵ Her forstået som seks afgang i timen til lufthavnen og tre afgang i timen til Malmö. Kystbanen opererer med en frekvens på tre-seks afgang i timen og Roskilderadialen med en frekvens på 7-8 afgang i timen.

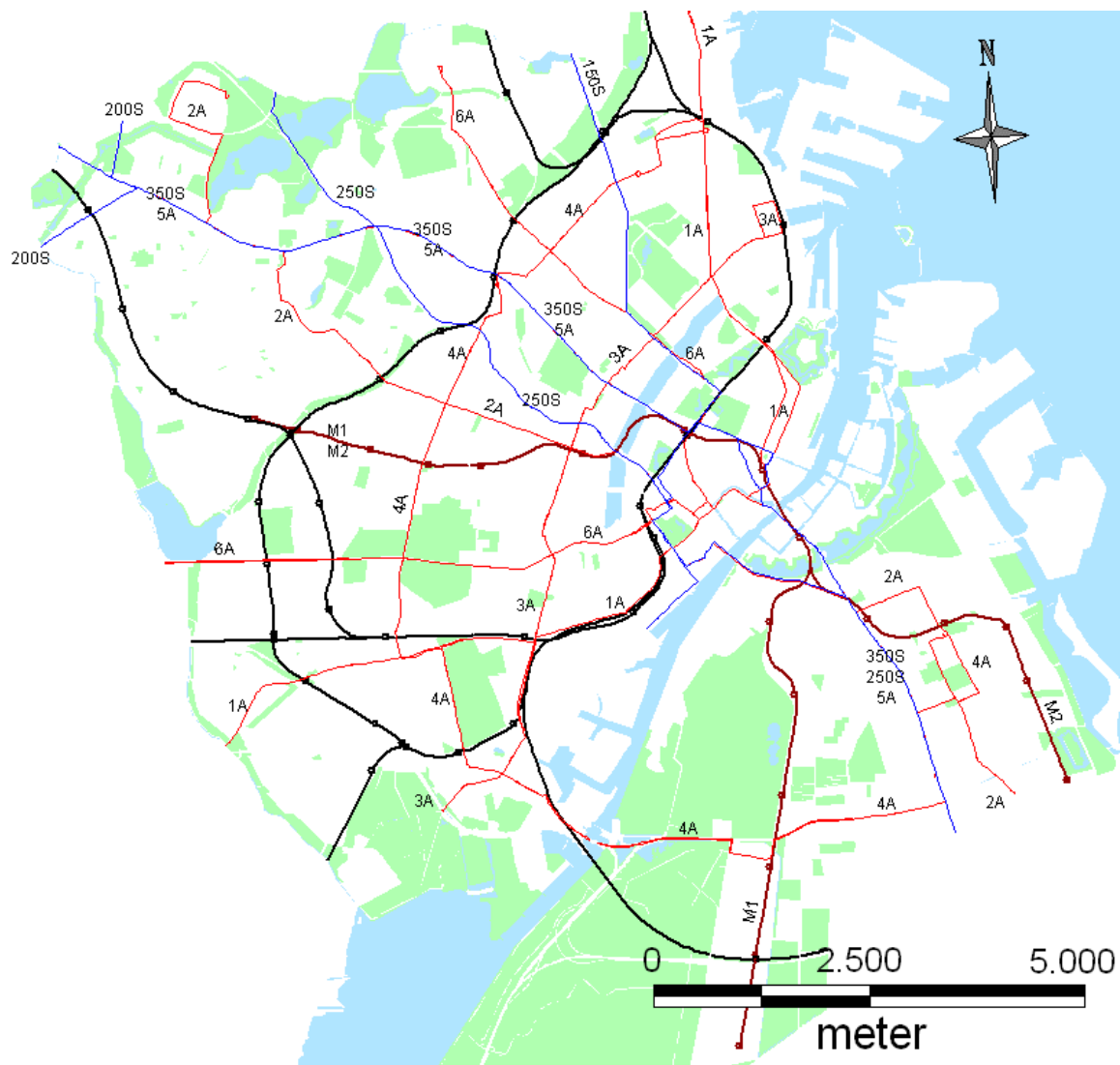
²⁶ Dog stadig i samarbejde med trafikselskabet Movia. [HUR, 2006]

end Københavns Kommune, da Byens Net er Hovedstadsområdet overordnede kollektive trafikbetjening. En afgrænsning af Byens Net indenfor Københavns Kommune²⁷ er vist på Figur 7.9.



Figur 7.8: Illustration af transportmidlerne i Byens Net.

²⁷ Figur 7.9 viser både Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune, da en afgrænsning til kun Københavns Kommune vil give et "hul" midt i kortet, grundet Frederiksberg Kommunes placering midt i Københavns Kommune.



Figur 7.9: Kort over Byens Net i Københavns samt Frederiksberg Kommune.

Det nuværende betjeningskoncept i København er primært baseret på stambuskonceptet, her kaldet A-busser. A-busserne udgør et enkelt, overskueligt og sammenhængende højklasset busnet med stor vægt på præcision regularitet og høj frekvens, således at køreplaner ikke er nødvendige for passagererne. Der er i København seks A-buslinier, hvoraf fire af dem er dobbeltradiale og to er ringlinier. De dobbeltradiale A-busser passerer alle Hovedbanegården samt et af følgende centrale knudepunkter; Nørreport St., Rådhuspladsen eller Kgs. Nytorv²⁸. Dermed er alle dobbeltradialerne sikret omstigningsmuligheder med Metro og S-tog. A-busserne kører med en frekvens på op til 3-4-minutters drift, men minimum 7 minutters drift i dagtimerne. [Københavns Kommune, 2006] I A-buskonceptet i København er det en

²⁸ Her skal nævnes at linie 2A ikke passerer et af de tre nævnte centrale knudepunkter, men derimod passerer både Christianshavn St. og Forum St., hvor der er korrespondance til Metroen.

forudsætning at buslinier ikke gaffeldes, da enkeltheden dermed vurderes at reduceres. Dermed har alle A-buslinier ens linieførsløb over hele ruten. Dog er der på nogle af linierne en afkortning, således at ikke alle afgangene kører til deres endestation, men stopper ved tidligere stationer, da efterspørgslen på nogle af endestrækningerne er betydeligt lavere end på hovedstrækningen. Dog opereres der stadig med minimum seks afgangene i timen på endestrækningerne, da det ellers vil stride imod A-buskonceptet. [Vesterby, 2007(a)]

S-busserne supplerer A-busserne og banenettet ved at være direkte buslinier, der forbinder mål, stationer og knudepunkter med få stop undervejs. Heraf er størstedelen ringforbindelser i omegnskommunerne, men i København er der to dobbeltradiale og en enkeltradiel direkte busforbindelse²⁹. Frekvensen på 6-12 afgangene i timen sikrer at køreplaner for S-busser heller ikke er nødvendig. [Movia, 2007]

Byens Net sikrer 78 % af københavnernes har under 350 meter til nærmeste stoppested eller station og 94 % har mindre end 600 meter, hvilket svarer til stationnærhedsprincippet gangafstande³⁰. Af buspassagererne benytter 65 % A- og S-busserne, hvilket svarer til omkring 93 millioner passagerer i 2005³¹. A- og S-busserne har en selvfinansieringsgrad på 82-83 %, se afsnit 4.2.2, hvilket er 20 % -point over gennemsnittet for busdrift i Hovedstadsområdet. [Københavns Kommune, 2006; HUR, 2005]

Derudover er Byens Net suppleret af øvrige buslinier, der sikrer kortere gangafstande i lokalområderne, således at gangbesværede har adgang til Byens Net samt andre ønskede mål. De lokale busser benyttes primært af passagerer, der rejser lokalt eller på tværs af korridorerne i Byens Net. Disse har en noget lavere frekvens og kører ofte ikke så direkte som A- og S-busserne. [Københavns Kommune, 2006]

Det samlede busnet i Københavns Kommune sikrer at 98 % af byen har mindre end 350 meter til nærmeste stoppested eller station. Dette må karakteriseres som tilfredsstillende set ud fra det synspunkt, at det for de fleste vil være muligt at tilbagelægge en strækning på 350 meter på under 5 min., hvilket er det maksimalt acceptable tidsforbrug i forbindelse med gangafstand til stoppested, se afsnit 4.5.2.

²⁹ Her skal nævnes at der yderligere er to S-buslinier der kort betjener indenfor Københavns kommunegrænse. Der er tale om to ringforbindelser; henholdsvis 200S, der kort betjener det nordvestlige København samt 500S, der kort betjener Vestamager.

³⁰ Stationsnærhedsprincippet indebærer, at alt kontorbyggeri og andre passagertunge aktiviteter i princippet skal placeres inden for 600 meter fra en station.

³¹ Hertil skal nævnes at passagertallet er for hele A- og S-busnettet, det er således ikke kun for de strækninger, der køres på i Københavns Kommune.

[Københavns Kommune, 2006] Det samlede busnet i Københavns Kommune består af 49 dagbuslinier³², hvoraf kun de otte er lokale buslinier, der ikke kører i andre kommuner.[Københavns Kommune, 2007(a)]

Der er i opbygningen af det overordnede bussystem i Københavns Kommune lagt vægt på at sikre enkelthed, pålidelighed og højfrekvent busbetjening. [HUR, 2001]

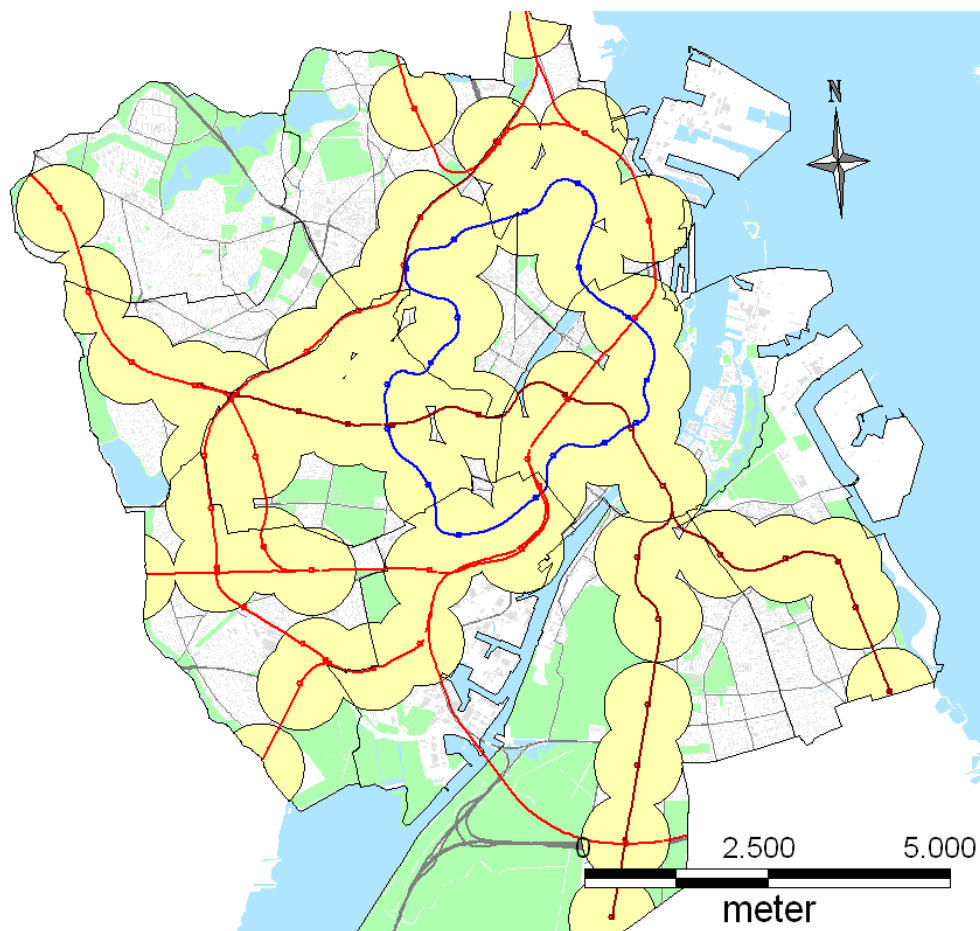
7.4 Infrastrukturelle ændringer

I København forventes der inden 2018 foretaget en række infrastrukturelle ændringer, der vil påvirke busdriften i et større omfang. I nedenstående er flere af disse ændringer beskrevet. Der er valgt at fravælge de infrastrukturelle ændringer som etableringen af en havnetunnel fra Københavns Nordhavn til Amagersiden og en letbane i Ring 3 fra Lyngby til Glostrup vil medføre, da planerne for denne er usikre og længere ude i fremtiden end år 2018.

7.4.1 Cityring

Københavns- og Frederiksberg Kommune har i samarbejde med staten besluttet at etablere en Cityring i Københavns- og Frederiksberg Kommune, der forventes åbnet i 2018. Denne vil tilbyde et mere attraktivt og højklasset kollektivt trafikudbud, med hurtig, pålidelig og højfrekvent betjening i de centrale dele af kommunerne. Linieføringen for Cityringen er illustreret med blå linieføring på Figur 7.10 med tilhørende stationsnærhed på 600 meter

³² Her er tale om dagbuslinier, hvorfor natbusser og havnebusser ikke er medtaget. Der er 12 natbuslinier og to havnebuslinier i Københavns Kommune.



Figur 7.10: Kort af banenettet efter åbning af Cityringen samt tilhørende bufferzone for stationsnærhed med radius på 600 meter

Den besluttede linieføring for Cityringen forventes at koste 15 milliarder kroner i 2005 priser, har en længde på 15,4 km og får 17 stationer. Af disse er tre stationer placeret på Frederiksberg og de sidste 14 i Københavns Kommune. Den samlede køretid rundt i Cityringen vil være omkring 24 minutter og med udgangspunkt i stationen ved Københavns Hovedbanegård, vil køretiderne mod uret være som nedenfor opstillet i Figur 7.11. [Transport- og Energiministeriet, 2005(a)]

Beregnete afgangstider, min.	Frederiksberg St. - alternativet
Københavns Hovedbanegård	0
Rådhuspladsen	1,3
Christiansborg	2,6
Kongens Nytorv	3,8
Frederiks Kirke (Marmorkirken)	5,1
Østerport	6,7

Trianglen	8,1
Poul Henningsens Plads	9,8
Vibenshus Runddel	11,2
Rådmandsmarken	12,7
Nørrebro	14,1
Nørrebros Runddel	15,7
Landsarkivet	17
Aksel Møllers Have	18,4
Frederiksberg St.	19,6
Frederiksberg Allé	21,1
Enghave Plads	22,3
København H	23,8

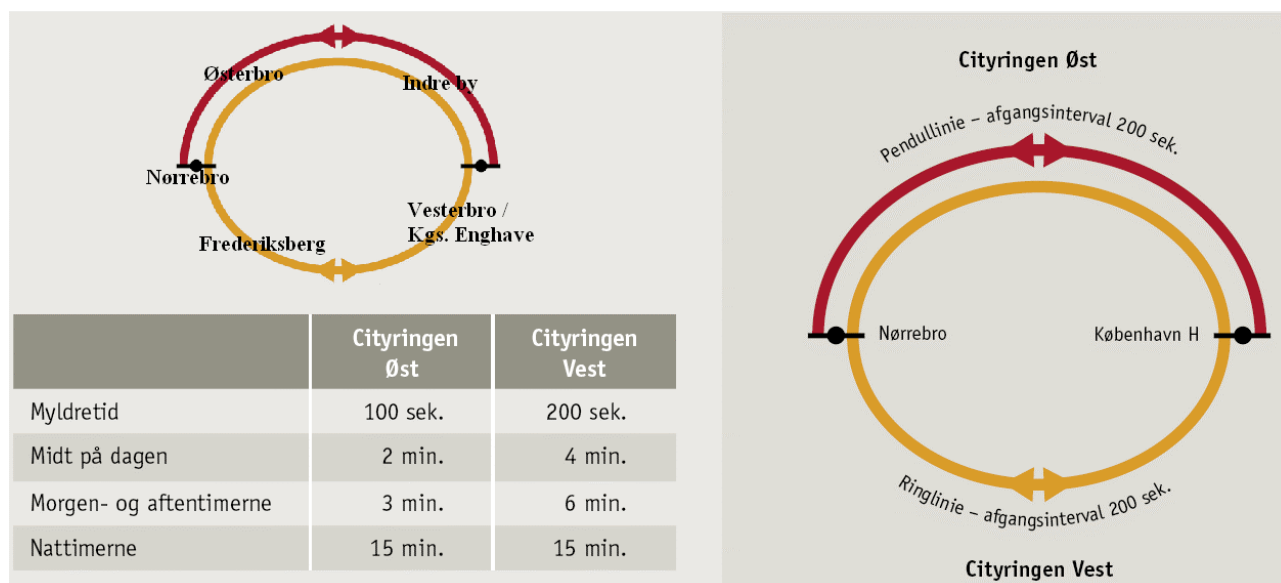
Figur 7.11: Tabel over køretider med Københavns Hovedbanegård som referencepunkt. [Transport- og Energiministeriet, 2005(a)]

Disse køretider ligger under hvad en lignende tur i bil i myldretiden vil tage. Dette er beregnet ud fra gennemsnitshastigheden for biler i København, så vil turen tage omkring 34 minutter³³. Dette illustrerer at Cityringen er medvirkende til at reduceres tidsforbruget ved rejser i det indre København markant. Dog formodes den gennemsnitlige kørehastighed for bilerne at være lavere i det indre København, hvilket giver en endnu højere køretid. Dermed vil Cityringen give markant lavere køretidsforhold i forhold til bilen som transportmiddel.

Linieføring og afgangsfrekvenser for Cityringen er opdelt i to, henholdsvis en ringlinie og en pendullinie. Ringlinien er fra København H³⁴ vestover til Nørrebro St. og herfra østover til København H, det vil sige en ringlinie, der kører over Vesterbro/Kgs. Enghave og Frederiksberg til Nørrebro, og herfra over Østerbro, Indre By for at vende tilbage til Vesterbro/Kgs. Enghave. Pendullinien kører fra Nørrebro St. østover til København H, det vil sige den kører fra Nørrebro over Østerbro og Indre By til Vesterbro/Kgs. Enghave, da denne strækning i rapporten forventes at give flere passagerer. Disse to linier forventes at køre med en frekvens i forholdet 2:1, afhængigt af tidspunkt på dagen. I myldretiden vil frekvenserne være på henholdsvis 200 og 100 sekunder mellem hver afgang. Frekvenser for andre tidspunkter på dagen samt linierne er illustreret på Figur 7.12. [Transport- og Energiministeriet, 2005(a)]

³³ Afstand: 15,4km, gennemsnitlig kørehastighed i bil: 27km/t, Tidsforbrug: 15,4km/27km/t*60min = 34 min

³⁴ Københavns H er forkortelsen for Københavns Hovedbanegård.



Figur 7.12: Frekvenser samt ringforbindelser. Baseret på[Transport- og Energiministeriet, 2005(a)]

I *Udredning om Cityringen*, udarbejdet af Finansministeriet, Transport- og Energiministeriet, Frederiksberg og Københavns Kommune samt HUR i 2005, er der forventninger om årligt 85 millioner rejsende passagerer efter den første OTM-beregning³⁵, hvilket svarer til 280.000 passagerer per hverdagsdøgn. Ved at kigge nærmere på konsekvenserne for Cityringen, kan der ses at i forhold til en basissituation³⁶, forventes der en stigning i antallet af kollektive trafikture på 5,4 %, svarende til 59.000 kollektive trafikture per hverdagsdøgn. Til sammenligning er det beregnet at antallet af bilture falder med 22.000 og antallet af cykelture med 23.000. Dermed forventes Cityringen at medføre en ændring i transportmiddelvalg i retning af flere kollektive ture og færre bilture. I forhold til den store mængde af biler, der dagligt krydser kommunegrænsen, vurderes Cityringens effekt på biltrafikken at være begrænset. Den vurderes at blive reduceret med omkring 1 %, svarende til knap 5.000 biler. [Transport- og Energiministeriet, 2005(a)] Dette svarer i forhold til det daglige antal passager af biler over kommunegrænsen til en reduktion på 1,3 %, se afsnit 7.2.1.

Vurderes den kollektive trafik i de indre bydele, så forventes andelen af påstigere på Cityringen at være 33 % af samtlige påstigere i den kollektive trafik. Banenettet forventes at omfatte knap 84 % af

³⁵ Ørestads TrafikModellen, der er udviklet til at vurdere infrastrukturprojekter.

³⁶ Basissituationen er de beslutninger på infrastrukturuområdet, der er truffet og de forventninger der er til antallet af indbyggere, arbejds- og uddannelsespladser(mål) samt bilejerskab i 2015. Dette var det tidligste Cityringen kunne forvente at åbne i tidligere rapporter. Dermed er basissituationen de nævnte forudsætninger uden Cityringen i 2015. [Transport- og Energiministeriet, 2005]

påstigningerne i den kollektive trafik efter åbningen af Cityringen, hvilket betyder at omkring 16 % af påstigningerne i de indre bydele vil være busrelaterede. Dette svarer til et fald på omkring 52 % af påstigningerne på busser i de indre bydele. [Transport- og Energiministeriet, 2005(a)]

De vurderede effekter af Metroen er siden hen blevet revurderet på baggrund af en opdatering af OTM-modellen, og nye beregninger på Cityringens passagertal, viser at der forventes 3,7 % færre passagerer end i den første beregning. Den eksisterende Metro har også fået revurderet passagertallene, således at der forventes 15-25 % færre passagerer i 2015 end først beregnet. [Transport- og Energiministeriet, 2007(a); Ingeniøren, 2007]

Dermed vil de endelige effekter af Cityringen i forhold til busdriften være svære at forudsige, men den vurderede ændring i den kollektive modal split vil medføre en stor overførsel af buspassagerer til Metroen. Tidligere beregninger har vurderet et fald i antal buspassagerer i de indre bydele på 145.000 passagerer per hverdag, hvorimod de øvrige bydele ikke forventes at opleve de store ændringer i modal split. [Transport- og Energiministeriet, 2005(a)] Det beregnede fald i antal buspassagerer i de indre bydele skal vurderes i forhold de usikkerheder, der er med passagerprognoser. Men en kraftig reduktion af bussernes vogntimer i især de indre bydele kan forventes at medføre store ændringer i bussystemet på både linieføringer og frekvenser.

Fejlestimeringer af passagerertal kan medvirke til, at der på baggrund af den vurderede effekt med et fald på 52 % af påstigninger på busserne i de indre bydele, at dette fald kan være væsentligt mindre end først antaget. Men der må dog forventes et markant fald i antallet af passagerer i busserne.

7.4.2 Kørselsafgifter

Der arbejdes fra Københavns Kommunes side på at indføre kørselsafgifter for at begrænse trængslen fra biltrafikken i kommunen samt reducere de miljøbelastninger biltrafikken medfører. Samtidig er det hensigten at skabe et provenu, der kan bruges til at investere i infrastrukturforbedringer og styrke den kollektive trafik. Dermed vil der pålægges bilister en ekstra udgift, der forventes at afholde nogle bilister fra at benytte bilen som transportmiddel og flytte disse bilister til andre former for transportmiddel. Ved at benytte indtægterne til at styrke den kollektive trafik, vil denne samtidig gøres mere attraktiv for passagererne. [Københavns Kommune, 2005(a)] En forbedring af den kollektive trafik samt reduktioner i trængselsniveauet i byen, vil kunne medvirke til at vende spiralen fra Figur 5.2, i en positiv retning, således at forbedret busdrift kan medføre flere kollektivt busrejsende, der kan lede til færre biler i byen og afledte effekter heraf.

Der har været arbejdet med forskellige løsninger til en geografisk afgrænsning af området for kørselsafgifter. Den forventede afgrænsning er vurderet til at forløbe langs S-togsringbanen på Sjælland og langs Københavns kommunegrænse og motorvejen på Amager og dækker derfor både hele Frederiksberg Kommune og en stor del af Københavns Kommune. [Københavns Kommune, 2005(a)]



Figur 7.13: Illustration af betalingsringen(markeret med grå) for kørselsafgifter i København.

Som betalingsmiddel for passage af betalingsringen er en Bizz-løsning³⁷ vurderet, i en teknisk rapport om kørselsafgifter i København, udarbejdet af Københavns Kommune, TetraPlan, Key Research og Danmarks TransportForskning, som pt. bedste løsning, da denne opererer med en stor driftssikkerhed og er en gennemtestet løsning. Dermed betaler bilister per passage af betalingsringen, hvor prisen afhænger af passagetidspunkt. Passagen forventes at blive registreret automatisk og der sendes en månedlig opkrævning til bilejeren. Det er foreslået i rapporten om kørselsafgifter i København, at alle køretøjer³⁸, der passerer betalingsringen på hverdage betaler 25 kr. i tidsrummet 07.00-09.00 og 15.00-17.00 og i det

³⁷ Bizz-løsning er samme løsning som den mere velkendte BroBizz, der anvendes ved Storebæltsbroen og Øresundsbron. Denne er baseret på DSRC-teknologien (Digital Short Range Communication), der specielt anvendes til betaling af afgifter på veje.

³⁸ Her forventes busser i den kollektive trafik og taxaer undtaget.

resterende tidsrum 10 kr. per passage. Denne løsning eller en GPS-løsning er vurderet som anbefalingsværdige for kørselsafgifter i København. [Københavns Kommune, 2005(a)]

En sådan løsning forventes at koste omkring 300 millioner kroner at anlægge og samtidig forventes der driftsomkostninger på tilsvarende 300 millioner kroner årligt. Disse omkostninger modsvares af et forventet årligt bruttoprovenu på 1,8 milliarder kroner. [Københavns Kommune, 2005(a)]

Effekten af kørselsafgifterne er i rapporten om kørselsafgifter i København vurderet at reducere biltrafikken med 14 % indenfor betalingsringen. Af de, der fravælger bilen vurderes omkring 20 % at vælge cyklen, 25 % at vælge kollektiv trafik og 50 % at vælge anden rute eller slet ikke foretage turen. Dette svarer til omkring 25.000 flere passagerer med kollektiv trafik. For de resterende bilister, der vil fortsætte med at køre trods kørselsafgifterne, vil effekten være forbedret fremkommelighed, da en del af trængselsniveauet forventeligt reduceres. Udenfor betalingsringen, vurderes der marginale stigninger i biltrafikken på omkring 5 %. Af miljømæssige reduktioner vurderes der ikke nævneværdige reduktioner i støjbelastningen og i forhold til reduktioner i luftforurening vurderes kørselsafgifterne at reducere CO₂-udledningerne med omkring 3 % i Hovedstadsområdet og 10 – 14 % indenfor betalingsringen afhængigt af afstanden til den Indre By. Derudover forventes ikke nævneværdige reduktioner i udledningerne af NO_x og ultrafine partikler. [Københavns Kommune, 2005(a)]

Kørselsafgifterne forventes årligt at skabe et nettoprovenu på omkring 1,5 milliarder kroner, hvoraf størstedelen kommer fra ture der er relateret til erhvervslivet. Dette skyldes at der er tale om ture, der er nødvendige og ikke lader sig påvirke af kørselsafgifterne. Dette årlige provenu forudsættes at finansiere infrastrukturforbedringer og forbedringer af den kollektive trafik, hvor blandt andet nye højklassede kollektive bus- og metrolinier er højt prioriterede projekter. [Københavns Kommune, 2005(a)]

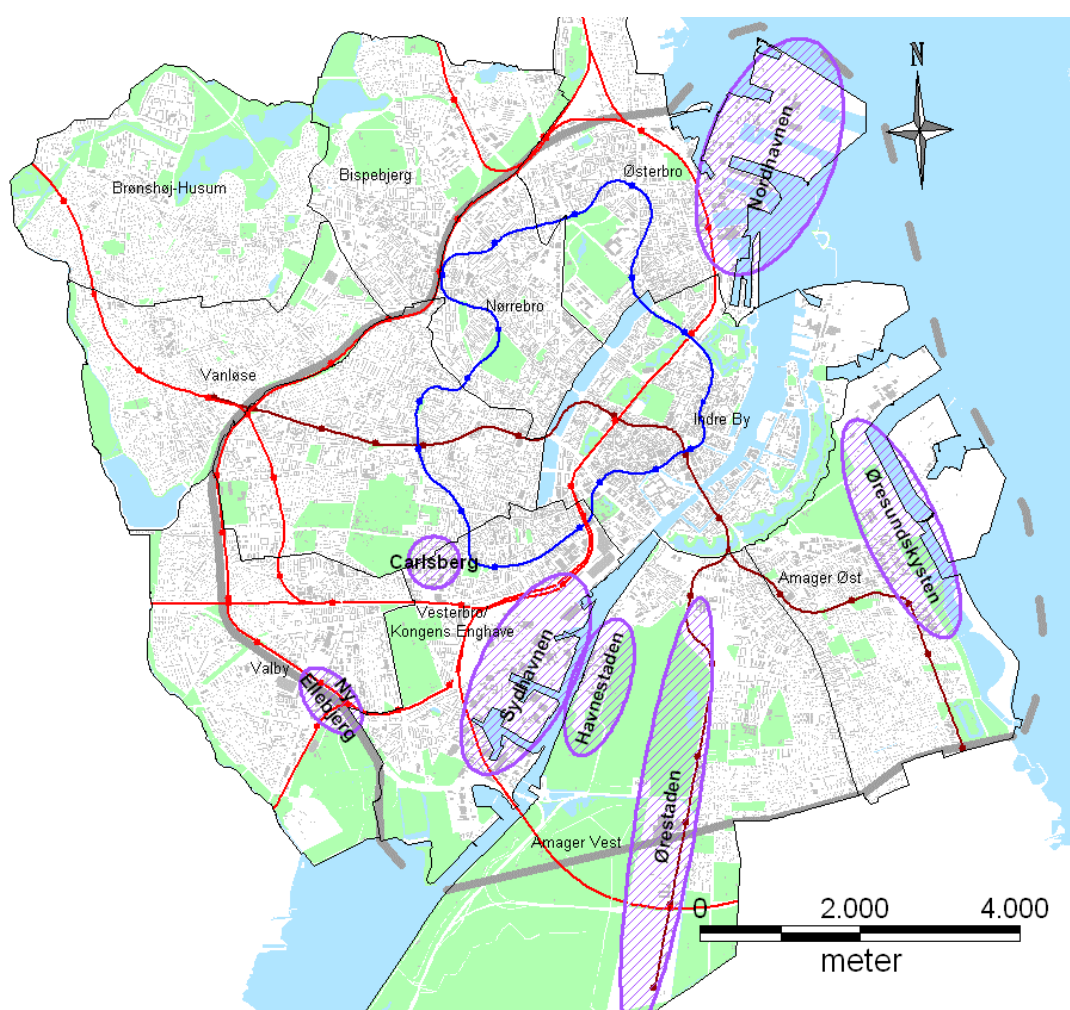
På baggrund af ovenstående må indførelsen af kørselsafgifter i Københavns Kommune forventes at skabe flere kollektive trafikrejser, tidligere beregnet til 25.000. Heraf vil en andel blive buspassagerer, det vil derfor være vigtigt at være opmærksom på at ændre busdriften i forhold til de rejsestrømme, der vil efterspørges, således at busdriften er et alternativ for de bilister der vælger den kollektive trafik.

7.4.3 Fremtidigt grundlag for planlægning af busdrift i Københavns Kommune

I Københavns Kommune er der mange byudviklingsområder, der er under etablering eller på tegnebrættet. Der er her tale om større byudviklingsområder på forventeligt mere end 2.000 boliger, der vil skabe en efterspørgsel på kollektiv trafik. Her er der tale om områderne; Havnestaden, Ørestaden,

Sydhavnen, Nordhavnen, Øresundskysten, Carlsberg og Ny Ellebjerg. [Københavns Kommune, 2005(b)] Disse er illustreret på Figur 7.14:

Ved planlægning af kollektiv busstrafik i 2018 vil det være relevant at vurdere efterspørgslen for busdrift i disse byudviklingsområder. Områdernes størrelse på Figur 7.14 indikerer ikke nødvendigvis antallet af boliger, men er kun en indikation af lokalisering. I forhold til ovennævnte byudviklingsområder er især udviklingen af Nordhavnen relevant i forhold til opbygningen af et bussystem på mikroniveau på Østerbro, da denne er lokaliseret på Østerbro samt at salget af grunde i Nordhavnen skal finansiere over 40 % af anlægsomkostningerne af Cityringen. Derimod alle de nævnte byudviklingsområder vil tages i betragtning i forbindelse med det overordnede bussystem.



Figur 7.14: Kort over Københavns Kommune med nuværende banenet (røde nuancer), fremtidigt banenet (mørkeblå), kørselsafgiftområde (gråt) og byudviklingsområder (lilla).

Figur 7.14 illustrerer de samlede forudsætninger, der i Københavns Kommune forventes at påvirke planlægningen af kollektiv busdrift. Dermed skal den nuværende busdrift i Københavns Kommune planlægges på ny på baggrund af ovenstående forventede infrastrukturelle- og byplanmæssige ændringer, der vil have indflydelse på efterspørgslen på busdrift. Der vil dog ikke foretages nærmere analyser af byudviklingsområdernes forventede udbygning, da dette ikke er fokus i dette projekt.

7.5 Opsamling

Ovenstående analyse af kollektive trafikmål i København, vil anvendes til at opbygge et overordnet bussystem i Københavns Kommune og på den baggrund medvirke til at vurdere transportbehovet for kollektiv trafik, herunder busbetjening i Københavns Kommune. Yderligere vil forventningerne til Cityringen og kørselsafgifter kritisk tages i betragtning i planlægningen af bussystem på både makro- og mikroniveau. Derudover vil kollektiv trafikbetjening af byudviklingsområderne være end del af busplanlægningen, således at disse også tages i betragtning. Håndteringen af banebetjening og kørselsafgifter vil følgende analyseres og udmunde i anbefalinger for planlægning for kollektiv bustrafik.

8 Kørselsafgifter

Dette kapitel har, på baggrund af den i kapitel 6 opstillede analyseramme, til formål at analysere hvordan andre byer har håndteret den kollektive busdrift ved indførelse af kørselsafgifter. Der gives en kort forståelse for indførelse af kørselsafgifter i byer og derefter analyseres hvordan de udvalgte casestudier strategisk har planlagt busdriften, således at denne indgår i et samspil med kørselsafgifterne. På den baggrund vurderes hvilke betjeningskoncepter, der kan anbefales at være anvendelige for København i 2018 og hvad der kan læres yderligere af casestudierne omkring sammenhængen mellem indførelse af kørselsafgifter og planlægningen for kollektiv trafik.

8.1 Udvikling indenfor kørselsafgifter

Flere og flere byer indfører eller overvejer at indføre kørselsafgifter til at begrænse den stigende trængsel som mange byer oplever for tiden. Dette sker blandt andet for at begrænse de miljøgener, den stigende trafik og trængsel medfører. Kørselsafgifter giver mulighed for at opkræve betaling for de gener bilister påfører omgivelserne eller til finansiering af infrastrukturelle projekter. En af årsagerne til indførelse af kørselsafgifter er at;

”der fortsat vil være efterspørgsel efter øget mobilitet, samtidig med at der forventes øget urbanisering. Der er derfor udbredt forventning om fortsat eller øget trængsel omkring de store byer. Samtidig er der forventning om, at der vil være udbredt ønske om øget kvalitet mht. rejsers præcision og hastighed i fremtiden.”

[Infrastrukturkommissionen, 2007]

Ovenstående citat indikerer at der indenfor trafikområdet er modsigende forventninger, da øget trængsel og øget rejsehastighed og præcision ikke stemmer overens. Der skal derfor ændres på forventningerne til trængsel, for at kunne imødekomme ønsket om øget kvalitet. Et middel hertil vil kunne være kørselsafgifter, da denne form for regulering af trafikken vil kunne medvirke til at sikre fremkommelighed på vejnettet, hvormed rejsers præcision og hastigheder kan øges og de miljømæssige gener kan samtidig reduceres. Der er forskellige måder kørselsafgifter kan håndteres på, og derfor er opkrævningssystemerne også forskellige, alt efter om det benyttede kørselsafgiftssystem er baseret på tid, geografi, køretøjstype eller andet. Der findes forskellige former for opkrævningsmetode i forbindelse med kørselsafgifter, hvoraf de mest almindelige er bompeng, områdeafgift og afstandsbaseerede afgifter. Mange byer har forsøgt sig med forskellige varianter af disse, hvoraf kan nævnes Oslo med et bompengesystem opstillet ved alle indfaldsveje til byen, der har til formål at finansiere en udvidelse og forbedring af transportinfrastruktur; Singapore med et avanceret bompengesystem hvor priser varierer afhængig af trængslen og London med en fast områdeafgift håndteret via optisk genkendelse af nummerplader. Afstandsbaseerede kørselsafgifter er endnu ikke indført som opkrævningsmetode, da

unøjagtigheden i metoden endnu er for stor til at fungere i byer. Denne metode benyttes dog til lastbiler på tyske motorveje og er benyttet under forsøgsordninger i forskellige byer, blandt andet København.

Ved indførelse af kørselsafgifter vurderes det af projektgruppen at være relevant at omstrukturere busdriften, således at denne indgår i samspil med de forventede trafikale ændringer og udnyttes bedst muligt, da kørselsafgifter forventes at betyde ændrede transportbehov i Københavns Kommune og omegn.

8.1.1 Udvælgelse

I forbindelse med udvælgelsen af casestudier i forbindelse med kørselsafgifter er flere fravalgt grundet mangel på datagrundlag. De fleste byer med kørselsafgifter har haft det længe; heriblandt Oslo og Singapore, hvorfor det har været svært at analysere håndteringen af busdriften. Derimod er London og Stockholm to forholdsvis nye scenarier, der gør at der er publiceret en del nyt materiale via Internettet i de to byer. Yderligere har resultaterne fra byerne reduceret trafikken og skabt en ændring i modal split.

8.2 Kørselsafgifter i Stockholm

I Stockholm kommune bor der omkring 770.000 indbyggere og i Stockholm Län(Amt) er 1.9 millioner mennesker bosat. Stockholm Kommune udgør et areal på 216 km², hvilket giver en befolkningstæthed på 3.600 mennesker per km². I Stockholms indre by bor der 8.100 per km², hvilket gør denne del af byen til en meget tætbeholdet by. Stockholm er Sveriges største by, og arealmæssigt udgør byen ½ % af landets størrelse, hvorimod 8,5 % af landets befolkning bor i byen. [Stockholms Stad, 2007] En illustration af Stockholms Kommune er vist på Figur 8.1:



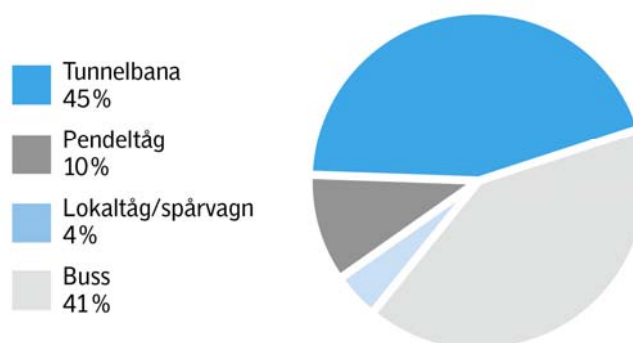
Figur 8.1: Illustration af del af Stockholms Kommune samt tilhørende vejinfrastruktur. [GoogleMap, 2007]

Stockholm består af 14 øer og er adskilt af floden Mälaren's udløb til Østersøen. Dette gør at Stockholm er forbundet af mange broforbindelser.

I Stockholms Amt er fordelingen af rejsende fordelt således at 46 % er bilister og 37 % kollektivt rejsende, og resten er lette trafikanter. I Stockholm kommune er andelen af kollektivt rejsende højere på knap 60 %. [SL, 2006]

Det kollektive trafiknet i Stockholm var før indførelsen af Stockholmforsøget baseret på stambuskonceptet, hvor fem stambuslinier betjener byen og dertil tre Metrolinier(Tunnelbanan) og to S-togslinier(pendeltog), der gaffeldeles i begge ender og korresponderer i Stockholm centrum(T-Centralen). Der er i Stockholm Amt omkring 800 buslinier og dagligt 650.000 rejsende passagerer med det kollektive trafiknet. Af disse passagerer er knap 60 % brugere af banenettet og 40 % benytter dagligt bussystemet. [SL, 2006] Denne fordeling er illustreret på Figur 8.2

Påstigande en vardag fördelat på trafikslag (procent)



Figur 8.2: Fordelingen af kollektivt rejsende passagerer i Stockholm. [SL, 2006]

8.2.1 Afgrænsning

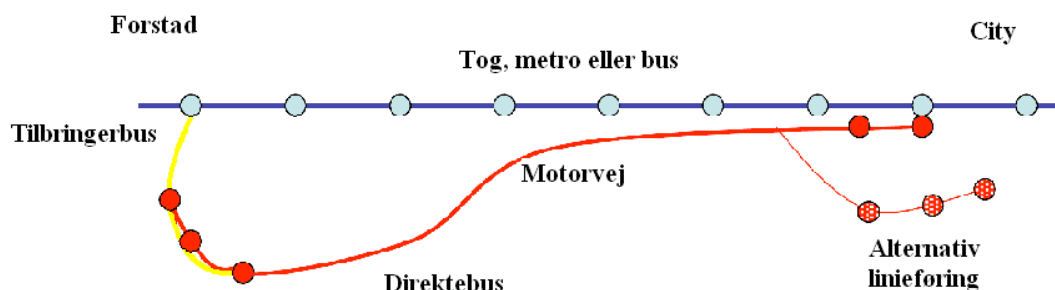
Til analysen af bussystemet i Stockholm i forbindelse med kørselsafgifter, er den geografiske afgrænsning ved Stockholms kommunegrænse. Dette er illustreret på Figur 8.3



Figur 8.3: Illustration af Stockholm Kommune. [Stockholmsförsöket, 2007]

8.2.2 Infrastrukturel ændring

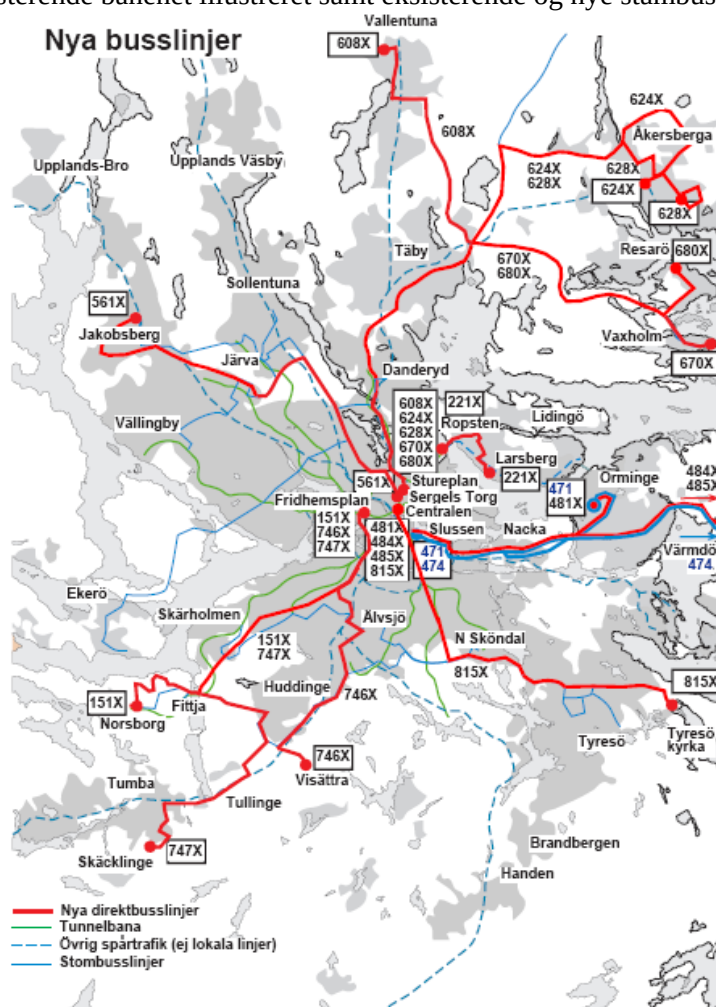
I 2003 besluttede Stockholm Kommune at de ønskede at gennemføre et forsøg med kørselsafgifter. Formålet med forsøget var at vurdere om kørselsafgifter og forbedret kollektiv trafik kunne medvirke til at reducere trængslen, øge fremkommeligheden, reducere rejsetiderne og forbedre miljøet i byen. Tiltagene blev under et navngivet Stockholmsförsöket, og bestod af øget kollektiv trafik, flere parkeringspladser ved indkørsler til Stockholm og et forsøg med kørselsafgifter i Stockholms midtby. I efteråret 2005 startede forsøget ved at forbedre den kollektive trafik med flere direktebusser fra forstæderne til Stockholm midtby. Dermed kunne disse passagerer rejse uden skift til Stockholm midtby, hvor de før blev påført et til to skift. [Bång & Kottenhoff, 2006; Stockholmsförsöket, 2007] Dette er illustreret på Figur 8.4:



Figur 8.4: Illustration af direktebus og tilbringer/tog fra forstad til Stockholm midtby.

Baseret på [Bång & Kottenhoff, 2006]

Der blev indsat 197 direktebusser på to nye stambuslinier samt tolv nye linier, der betjente forstæder, hvor der før var busser med tilbringerfunktion til banenettet. [Bång & Kottenhoff, 2006; IBM, 2006; Söderholm, 2006; Stockholms Stad, 2006] De tolv nye direktebuslinier er illustreret på Figur 8.5. Derudover er det eksisterende banenet illustreret samt eksisterende og nye stambuslinier.

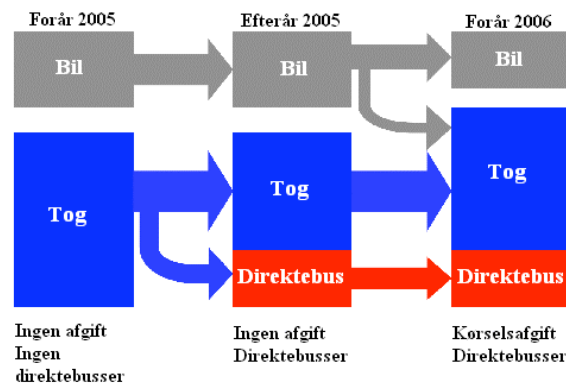


Figur 8.5: Illustration af de tolv nye direktebuslinier i Stockholm markeret med rød. [Stockholmsförsoket, 2007]

Formålet med direktebusserne var at aflaste banenettet, således at banenettet vil kunne tilbyde nye kollektivt rejsende plads i toget, da kapaciteten i togene var ved at være opbrugt. [Bång & Kottenhoff, 2006]

”Alla bor inte vid direktbusslinjer därför var antagandet att de flesta nya resenärer inte skulle komma att åka direktbuss.”

[Bång & Kottenhoff, 2006]



Figur 8.6: Hypotese om effekten af den forbedrede kollektive trafik og kørselsafgifter.

[Bång & Kottenhoff, 2006]

Figur 8.6 illustrerer hypotesen om effekterne af tiltagene i Stockholmsforsøket, hvor indsættelsen af direktelinier forudsættes at aflaste togene, således at der skabes en øget kapacitet i togene og ved indførelse af kørselsafgifter, vil der være kapacitet i togene til de bilister, der vælger at benytte kollektiv trafik som transportmiddel. Dette betyder at direktelinierne kan have skabt forbedret service for de der vælger at køre med direktelinierne, da de forudsættes at have reducerede rejsetider til centrum i forhold til togturen og har samtidig skabt kapacitet til nye passagerer i togene.

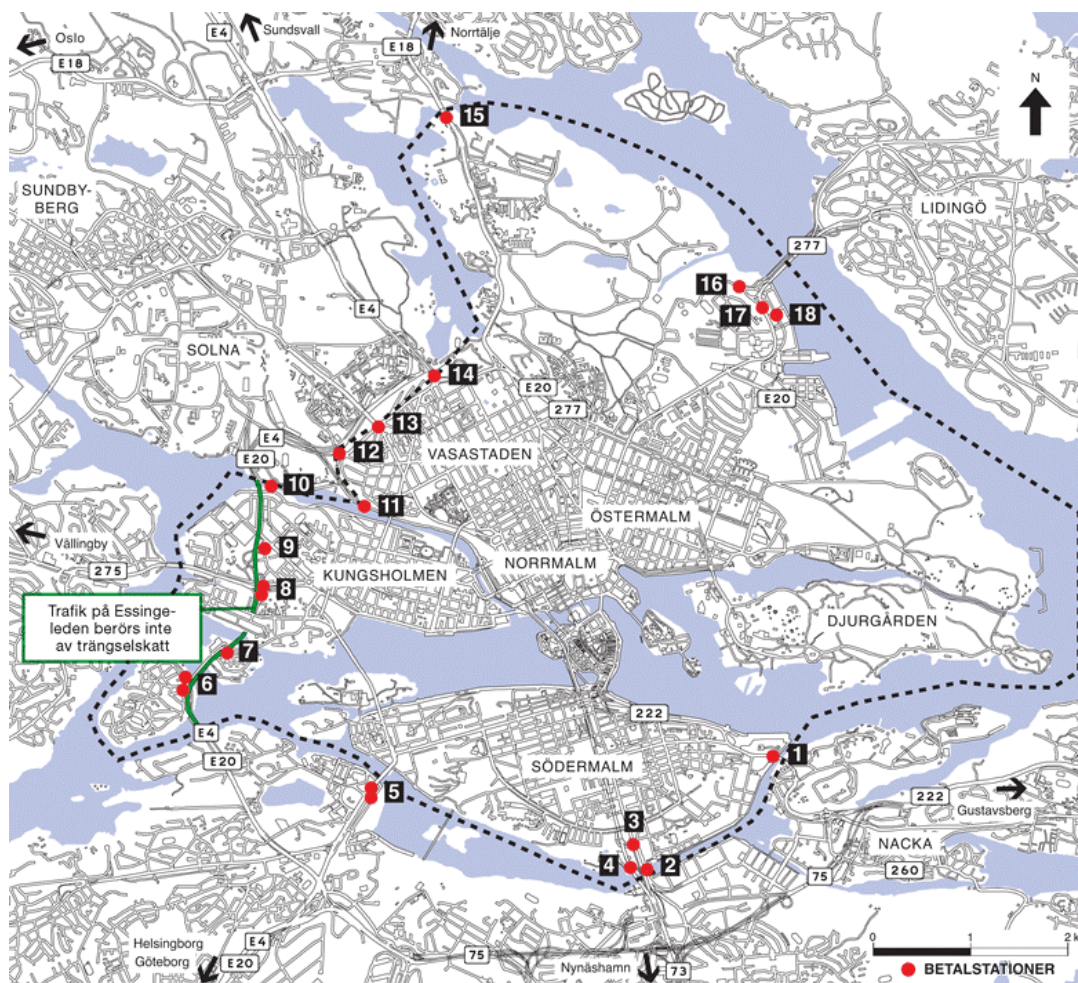
I perioden foråret 2005 til 2006 etableres 1.800 nye parkeringspladser ved indfaldsveje udenfor betalingsringen, hvor parkering var gratis for personer med periodekort til den kollektive trafik. [Stockholms Stad, 2006]

Primo 2006 begyndte forsøget med kørselsafgifter, hvor der etableredes en betalingsring rundt om det centrale Stockholm, med 18 betalingsstationer, se Figur 8.8. Ved passage af en betalingsstation, betales der afhængigt af tidspunkt for passagen, se Figur 8.7. Der betales for både ind- og udkørsel til Stockholm, dog er den maksimale betalingssum per dag 60 SEK. Aften, nat, weekender og helligdage samt dagen før helligdage, var afgiftsfrie. Passager blev automatisk registreret og lagret, indtil betalingen var indfundet. Der var en del undtagende køretøjer, der ikke betalte kørselsafgiften. Yderligere er der den specielle situation at Lidingö kun har én broforbindelse til fastlandet, og denne er forbundet til Stockholms indre by, således at alle bilister fra Lidingö ville være nødsaget til at passere en betalingsstation for at køre fra øen. Således blev bilister

Tidsinterval	Beløb
06.30-06.59	10 kr
07.00-07.29	15 kr
07.30-08.29	20 kr
08.30-08.59	15 kr
09.00-15.29	10 kr
15.30-15.59	15 kr
16.00-17.29	20 kr
17.30-17.59	15 kr
18.00-18.29	10 kr
18.30-06.29	0 kr

Figur 8.7: Afgift per passage.

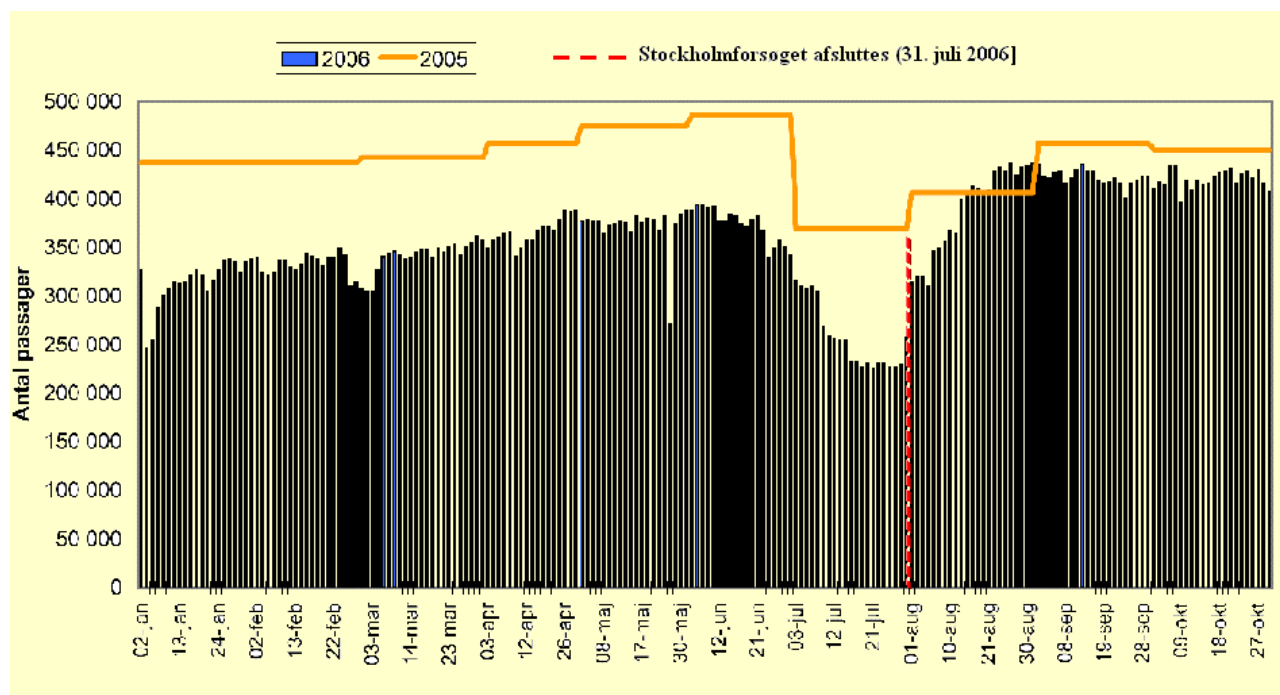
fra Lidingö undtaget kørselsafgifter, hvis de passerede en betalingsstation mere inden for en halv time.
[Stockholmsförsöket, 2007]



Figur 8.8: Illustration af betalingsringen og betalingsstationerne. [Stockholmsförsöket, 2007]

8.2.3 Resultater fra Stockholm

Resultaterne af forsøget med trængselsafgifter viser at trafikken reduceredes med omkring 10 – 15 % indenfor og udenfor betalingsringen, og andelen af bilture, der krydsede betalingsringen reduceredes med 80.000 – 100.000 dagligt, hvilket svarer til en reduktion på 20 – 25 %, afhængigt af tid på året. Ændringen i antallet af passager i Stockholm over betalingsringen, der reduceredes markant, er illustreret på Figur 8.9:



Figur 8.9: Reduktion i antal af passager i Stockholm efter indførelse af forsøget med kørselsafgifter.
[Stockholmsförsöket, 2007]

Af denne reduktion af passager er knap 9 ud af 10 køretøjer biler og 1 ud af ti er lette lastbiler. Dermed er størstedelen af antallet af køretøjer, som kørselsafgifter reducerer, tidligere bilister. [Stockholmsförsöket, 2007]

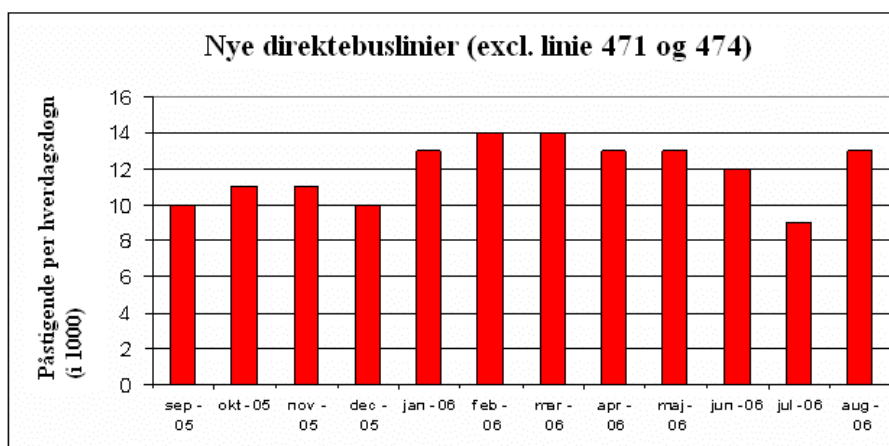
Antallet af parkerede biler på Park and Ride parkeringspladserne ved indfaldsvejene til Stockholm steg med 23 %, hvilket svarer til at omtrent alle de 1.800 nye parkeringspladser blev benyttet. Fra parkeringspladserne benyttedes primært kollektiv trafik som transportmiddel til Stockholm midtby. [Stockholms Stad, 2006]

Den forbedrede kollektive trafik medførte omkring 10.000 dagligt rejsende passagerer med direktebusserne efter deres indførelse i efteråret 2005; inden indførelsen af kørselsafgifter. Af de 10.000 vurderes de fleste at være tidligere togpassagerer. [Bårg & Kottenhoff, 2006] Dette blev illustreret på Figur 8.6:

Alternativet for disse passagerer var bil eller tilbringerbus til toget, for at komme til Stockholm midtby. En grund til dette ændrede valg af transportmiddel formodes at være de reducerede rejsetider ved direktebusserne i forhold til tog. Busserne kører, som tidligere nævnt, direkte fra forstad til Stockholm midtby, og derfor er direktebusserne kun et alternativ for de der bor omkring de pågældende forstæder. Effekten af direktebusserne har været, at der skabtes plads i togene til nye passagerer efter indførelsen af

kørselsafgifter, da der er kapacitetsproblemer på banenettet i dag. Denne skabte banekapacitet blev udnyttet til flere kollektive rejser efter indførelsen af forsøget med kørselsafgifter. [Bårg & Kottenhoff, 2006; Stockholmsforsöket, 2007]

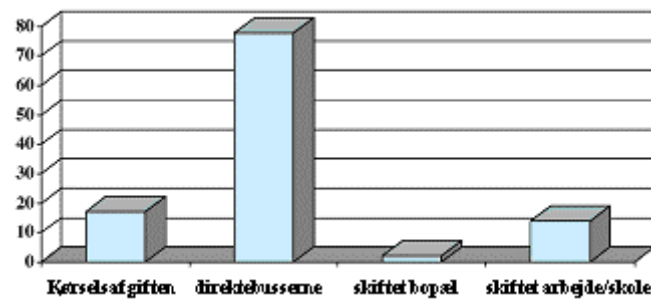
Efter indførelsen af kørselsafgifter steg antallet af rejser med direktebusserne med omkring 30 % til 13-14.000 daglige ture, se Figur 8.10, og det samlede daglige antal kollektive trafikpassagerer steg med omkring 6 %, svarende til 45.000 passagerer. Heraf fordelte de nye passagerers valg af transportmiddel sig med henholdsvis halvdelen på banenettet og halvdelen i bustrafikken. [Stockholmsforsöket, 2007]



Figur 8.10: Passagemængder på direktebusserne efter indsættelse og indførelse af kørselsafgifter. [Bårg & Kottenhoff, 2006]

Den forbedrede fremkommelighed under forsøgsperioden har medvirket til at reducere rejsetiden med kollektiv trafik ved at gennemsnitshastigheden for busser øgedes på mange strækninger. Der blev på enkelte strækninger målt rejsetidsbesparelser på op til 10 %, svarende til fire minutter. Samtidig blev pålideligheden markant forbedret for bustrafikken, grundet den reducerede trafikmængde på vejnettet, hvilket er højt prioriteret af passagererne. [Bårg & Kottenhoff, 2006] Dermed blev forudsætningerne for de succesrige direktebusser forbedret og gjort endnu mere attraktive grundet mindre trængsel på vejnettet og igen forbedrede rejsetider.

Analysen af personer i Stockholms forstæder, hvor der tidligere ikke var direkte forbindelse med kollektiv trafik til Stockholm midtby, viste at halvdelen af de adspurgte har ændret rejsevaner siden foråret 2005, hvor direktebusserne indførtes. Blandt disse er årsagen til deres ændrede rejsevaner undersøgt og respondenterne havde mulighed for at angive flere årsager, disse er illustreret på Figur 8.11:



Figur 8.11: Årsag til ændrede rejsevaner. [Bårg & Kottenhoff, 2006]

Som figuren illustrerer, har knap 80 % af respondenterne svaret at direktebusserne har været årsag til at de har skiftet rejsevane, hvorimod omkring 20 % angav kørselsafgifterne som årsag. Analyser viser at halvdelen af de adspurgte tidligere bilister skiftede til direktebusserne efter kørselsafgifterne indførtes. [Bårg & Kottenhoff, 2006] Dermed kan det anbefales at indføre direktelinier i områder, der ikke har direkte kollektiv trafikforbindelse til centrum, kan medvirke til at skabe flere kollektive rejser, hvis der indføres kørselsafgifter.

Forsøgsordningen med kørselsafgifter i Stockholm har medvirket til at reducere trafikken markant samtidig med at det forbedrede kollektive trafikudbud har skabt 45.000 flere kollektivt rejsende dagligt. Park and Ride faciliteterne har yderligere vist sig at have en effekt, der dog har været begrænset i den store sammenhæng, grundet relativt få ekstra etablerede parkeringspladser. En tese kunne være at etablering af flere Park and Ride pladser ville have medvirket til at få endnu flere til at benytte kollektiv trafik, da størstedelen af de etablerede pladser blev benyttet.

Forsøget med kørselsafgifter blev afsluttet medio 2006 og efterfølgende blev der afholdt folkeafstemning i Stockholm Amt vedrørende kørselsafgifter som en permanent løsning. Denne afstemning viste et marginalt flertal imod, da 52 % var imod og 48 % for, af disse stemte 53 % af Stockholmerne for. [Söderholm, 2006] Forsøget med forbedring af den kollektive trafik sluttede ultimo 2006, hvor tre af direktelinierne blev bevaret. [Hansen, 2007]

8.2.4 Betjeningskoncept

Betjeningskonceptet for busdriften i Stockholm er baseret på to koncepter; henholdsvis stambus og direktebus. Stambuskonceptet har eksisteret i Stockholm gennem en årrække, men indførelsen af direktebusser uden stop til centrum er nyt³⁹.

³⁹ Tidligere eksisterede der direktebusser i Stockholm, men konceptet blev forstærket i frekvens og fik ændrede stoppestedsmønstre, så de i dag er højfrekvente og med færre stop. [Stockholmsforsøket, 2007]

Betjeningskoncepter	Gangafstand		Frekvens		Køretid i forhold til bil.	
Direkte	Lang	> 400 m.	Mellem	3-8	Kort	<1½
Stambus	Mellem	400 m	Høj	6-20	Mellem	2

Gangafstanden for direktebusserne er kompleks, da der i forstæderne er kort mellem de få stoppesteder, der er opstillet, men derfra er der ikke stoppesteder før Stockholm midtby, hvor der er få stoppesteder ved centrale knudepunkter. Dermed vurderes gangafstanden for direktebusserne at være lang.

8.2.5 Evaluering af Stockholm

Stockholmsforsøket har medvirket til at afprøve forskellige tiltag indenfor trafikområdet og analysere deres effekt. Ikke alle tiltagene har været på strategisk planlægningsniveau, men flere af tiltagene har karakter af at være flerårige, selvom Stockholmsforsøket kun varede omkring et år. Nedenstående tiltag har været benyttet og vil efterfølgende kort blive samlet op på:

- Direktelinier som supplement til banebetjening
- Reduceret rejsetidsforhold for kollektiv trafik
- Aflaste kapaciteten i togene
- Indsættelse af flere stambuslinier
- Park and Ride pladser

Casestudiet af forsøgsordningen med kørselsafgifter i Stockholm viser at Stockholm har satset på et system med direktelinier og ekstra god dækning fra oplandet og ind mod byen. Direktebusserne har sikret kollektive forbindelser til Stockholm midtby, der tidsmæssigt kan konkurrere med bilen og samtidig skabe en fornyet kapacitet i den banebetjente trafik, således at her er plads til nye kollektivt rejsende. Den reducerede trafikmængde er medvirkede til at reducere rejsetiderne for den kollektive busdrift og forbedrer samtidig pålideligheden for bussernes køretider.

Derudover har der været fokus på at forbedre den kollektive trafik ved at styrke stambusnettet med flere linier. Dette har samlet medvirket til at øge den kollektive trafiks andel af transportomfanget. Dette betyder at øget satsning på højfrekvent kollektiv trafik supplerer kørselsafgifter, ved at give et alternativ til bilen som følge af øgede udgifter til privatbilisme.

Yderligere har etableringen af flere Park and Ride parkeringspladserne ved indfaldsvejene til Stockholm medvirket til, at flere har benyttet disse parkeringspladser. Andelen af optagede pladser blev uforandret, på omkring 80 %, således at den øgede kapacitet medførte flere brugere. [Stockholmsforsøket, 2007]

Samlet har Stockholmsforsøket medvirket til en stigning på omkring 6 % det samlede daglige antal kollektive trafikpassagerer svarende til 45.000 passagerer.

8.3 Kørselsafgifter i London

Med 7.2 millioner indbyggere i byen og omkring 3 millioner husstande er London en af Europas største byer. Byens areal udgør 1.584 km² hvilket gør at befolkningstætheden ligger på omkring 4.550 personer per km². Byen er delt op i 33 bykommuner og har i enkelte bykommuner en befolkningstæthed på op mod 13.300 personer per km², hvilket gør byen til en af de absolut mest tætbefolkede byer i Europa. Regionen London er landets mindste og udgør kun 1,2 % af landets samlede areal, alligevel bor 12,5 % af Englands befolkning i regionen. [Visit London, 2007] På Figur 8.12 ses London med de forskellige bykommuner indenfor regionen:



Figur 8.12: Kort over Londons forskellige bykommuner. [Transport for London, 2006]

London er centrum for vigtige handels- og finansvirksomheder, og regnes sammen med New York og Tokyo som værende et af absolutte videns og finanscentre. [Castells, 1996] De mange aktiviteter i og omkring London gør, at der hver dag er mange tusinde mennesker, som skal ind til de indre dele af byen for at arbejde. Dette medfører trængselsproblemer på vejene, som hvert år er vokset og vokset indtil indførelsen af kørselsafgifterne i det indre London i 2003.

8.3.1 Afgrænsning

I de følgende afsnit vil det især være de forhold omkring ændringer i busplanlægningen i forbindelse med implementeringen af kørselsafgifter, der vil blive beskrevet og analyseret. Tidsmæssigt afgrænses analysen til at omfatte de ændringer, der er sket på busplanlægningsområdet inden for de sidste 5 år. Dette vil sige de ændringer, der er sket for busplanlægningen i London som reaktion på, at der i februar 2003

blev indført et kørselsafgiftsområde i den indre del af London. Efterfølgende er kørselsafgiftsområdet i februar 2007 blevet udvidet med en vestlig tilføjelse, men da analyser af det dette område endnu ikke er foretaget af Transport for London, der er organisationen bag den kollektive transport i London, vil analyserne i dette kapitel hovedsageligt fokusere på det først implementerede kørselsafgiftsområde.

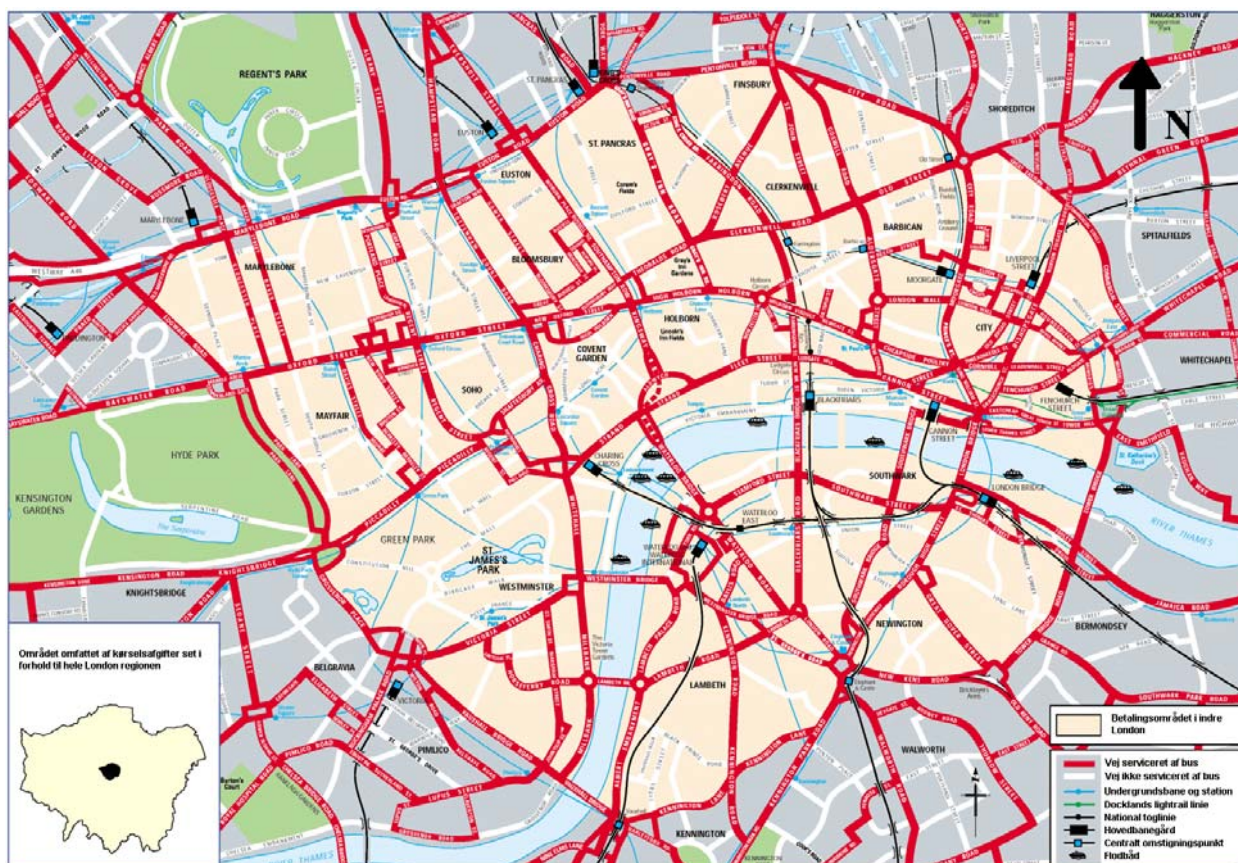
8.3.2 Infrastrukturel ændring

Som en reaktion på de stigende problemer med trængsel i indre London besluttede Labour politikeren og nuværende borgmester Ken Livingstone, at han, hvis han blev valgt som borgmester ved valget i 2000, efterfølgende ville implementere et betalingsområde for person- og godskøretøjer i det indre London, for på den måde at mindske de trafikale problemer og de heraf afledte konsekvenser for miljøet. Ken Livingstone vandt valget og betalingsområdet blev en realitet i februar 2003. Formålet med betalingsområdet blev opstillet til at være:

- At reducere trængslen
- At lave radikale ændringer ved busbetjeningen
- At forbedre fremkommeligheden for den resterende trafik
- At skabe en mere effektiv service- og godsdistribution

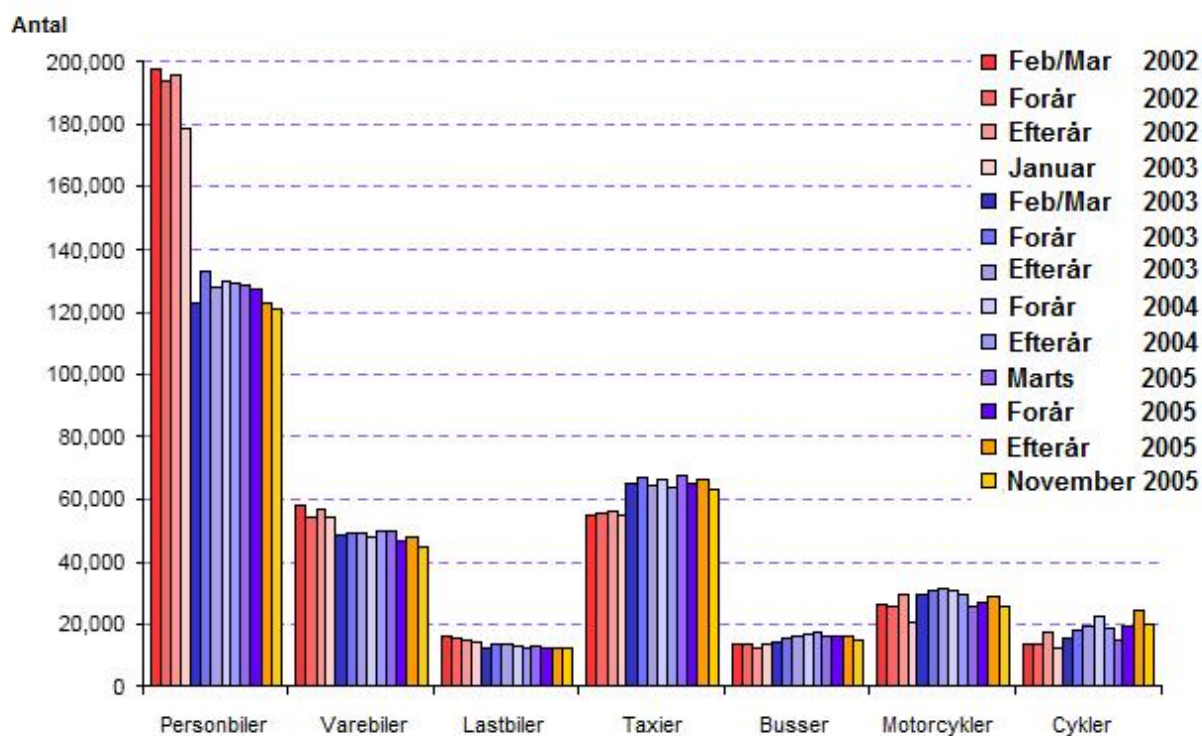
[Transport for London, 2006]

På Figur 8.13 er vist det område i det centrale London, som i første omgang blev omfattet af kørselsafgifterne.



Figur 8.13: Betalingsområdet i indre London. Nederst i venstre hjørne er vist betalingsområdets udstrækning i forhold til hele London-regionen. Baseret på [Transport for London, 2006]

Det 22 km² store betalingsområde kontrolleres ved hjælp af videoovervågning og automatisk nummerplade genkendning, hvor nummerpladerne bliver registreret i en særlig database, der holder orden på hvem, der har betalt for retten til at køre indenfor betalingsområdet. Nummerpladerne for de køretøjer, der befinder sig i betalingszonen registreres af omkring 700 mobile kameraer, som kan sammenligne nummerpladen med dem i databasen. I juli 2005 blev prisen for at køre ind i Londons centrum hævet fra de oprindelige 5£ til 8£, hvilket svarer til cirka 100 danske kroner. Prisændringen fik dog ikke den store betydning på antallet af køretøjer, der kører i betalingsområdet. [Transport for London, 2006] Betalingen for bevægelse i området sker via nettet, per sms, på tankstationer etc. Busser, taxaer og handicapkørsel er ikke omfattet af kørselsafgifterne, og kan derfor frit færdes i betalingsområdet på alle tidspunkter af døgnet. Hvis et køretøj, der er omfattet af kørselsafgiften, kører indenfor zonen uden at have betalt, skal betalingen senest ske dagen efter, ellers vil ejeren blive opkrævet et gebyr på mellem £50-£150 (Cirka mellem 550-1650 kr.) Betalingen kan ske enten per dag, per uge, per måned eller på årlig basis. [BESTUFS, 2007] På Figur 8.14 er vist hvordan implementeringen af betalingsområdet fik indflydelse på antallet af køretøjer indenfor betalingsområdet.

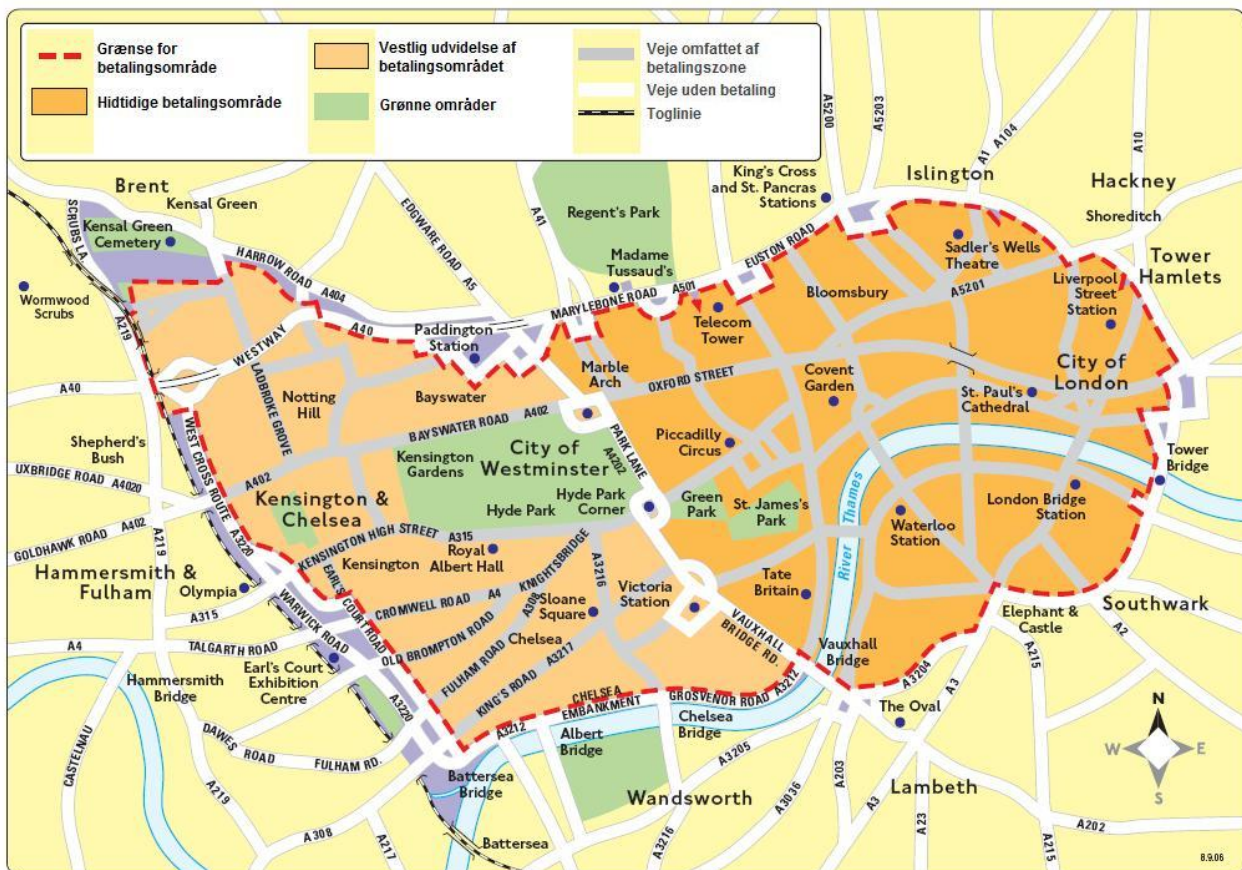


Figur 8.14: Modal split for den trafik, der kører ind i betalingsområdet i indre London, henholdsvis før og efter introduktionen af kørselsafgifter i februar 2003. Baseret på [Transport for London, 2006]

Som det kan ses af Figur 8.14 faldt antallet af biler, der kører ind i indre by fra knap 180.000 i januar 2003 til godt 120.000 i februar/marts 2003, hvilket giver en reduktion i antallet af biler på mellem 55.000-60.000. Heri er indregnet det fald, som er sket inden kørselsafgiften reelt blev implementeret. Hvis faldet i stedet måles fra efteråret 2002, så skal der lægges yderligere 16.000-18.000 biler til tallet, således at reduktionen samlet er omkring 75.000 biler per døgn. [Transport for London, 2006]

Udvidelse af området

I februar 2007 blev kørselsafgiftsområdet udvidet med en vestlig tilføjelse, som gjorde at betalingsområdet blev næsten dobbelt så stort. Et kort over udvidelsen samt det hidtidige betalingsområde kan ses på Figur 8.15, der samtidig illustrerer, at det er muligt at køre gennem betalingsområdet uden at skulle betale afgift, ved at følge Vauxhall Bridge Road samt Park Lane i gennem betalingsområdet eller ved at benytte Westlane i den nordlige del. Denne mulighed for at passere gennem området uden at skulle betale afgift, er oprettet for at undgå for store omvejskørsler for personer uden ærinde i betalingsområdet. [Transport for London, 2007(b)]



Figur 8.15: Betalingsområdet i indre London efter udvidelsen. [London, 2007]

Beregninger foretaget af Transport for London i forbindelse med udvidelsen af kørselsafgiftsområdet viser at udvidelsen vil lede til omkring 2.600 – 3.700 nye buspassagerer i morgenmyldretiden. [Transport for London, 2007(a)] Som et led i kørselsafgiftsområdets vestlige udvidelse er der samtidig sket en række forbedringer på busområdet. Disse forbedringer har blandt andet betydet en højere frekvens på ruterne, indsættelse af større busser, forlængelse af enkelte ruter samt en ny linie, der gør det lettere at komme rundt i området uden brug af bil.

8.3.3 Nuværende bussystem

Som et led i indførelsen af betalingsområdet i indre London blev den kollektive trafikbetjening i London i 2002 ændret, så den blev tilpasset de ændringer, der skete i forbindelse med indførelsen af kørselsafgiften. I en samlet redegørelse over de nødvendige ændringer, blev der fra borgermesterkontorets side opsat en målsætning om:

”At lave radikale ændringer ved serviceniveauet for busserne ved at øge kapaciteten, forbedre pålideligheden samt forøge frekvensen af busserne.”

[Transport for London, 2007(a)]

Dertil kommer en vision for serviceniveauet om:

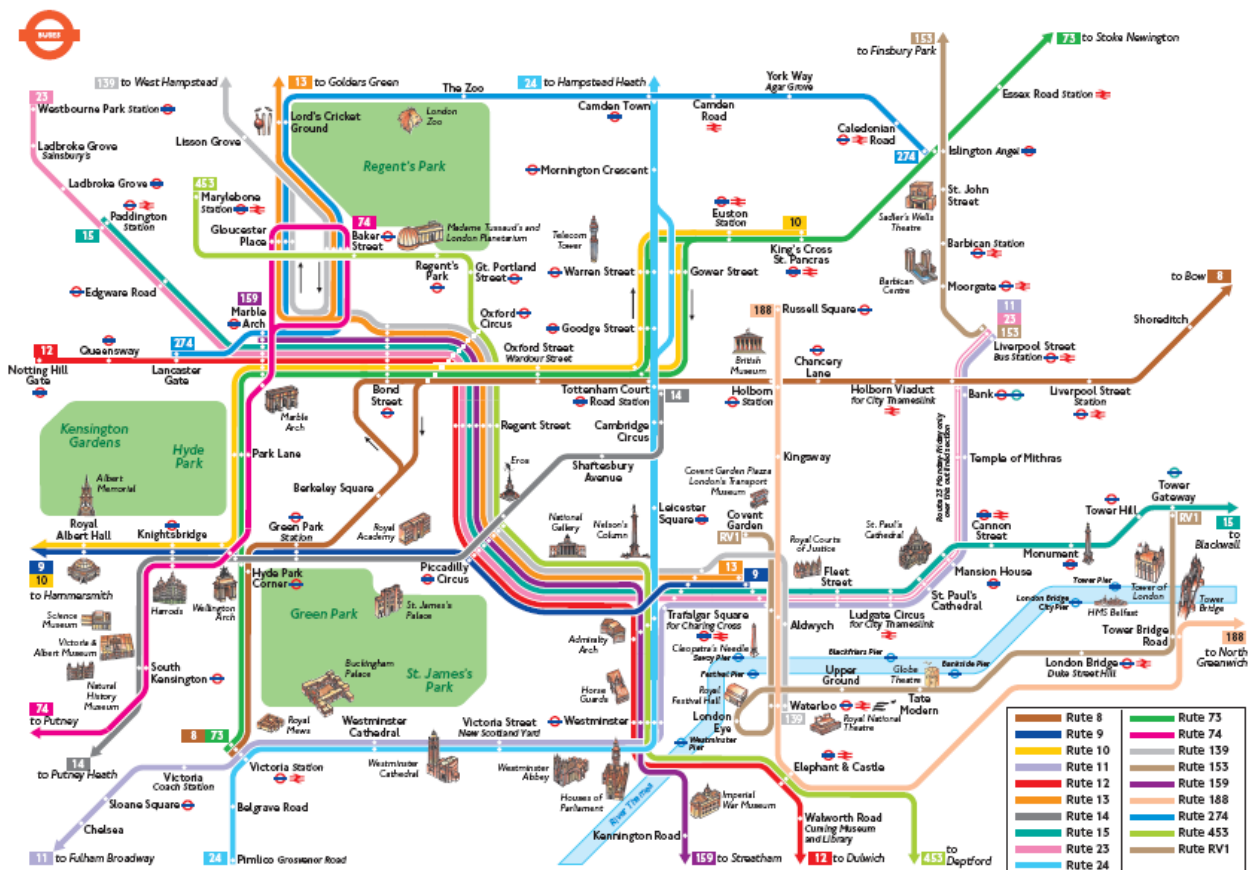
”At skabe et system, som servicerer alle de som er bosat, arbejder eller besøger London, uafhængigt af disse personers økonomiske status og sociale identitet.”

[Transport for London, 2003]

Alle ændringerne på det kollektive trafikområde blev implementeret inden kørselsafgiften var trådt i kraft, således at brugerne havde en periode til at vende sig til den nye og forbedrede kollektive trafikbetjening.

Ved at sætte ekstra busser ind i morgenmyldretiden blev der i de centrale dele af London skabt 11.000 ekstra pladser i de busser, der kørte ind i betalingsområdet. I alt blev der i London indsat 300 ekstra busser på forskellige linier og samlet blev der oprettet 9 nye linier i dagtimerne og 5 nye linier i nattetimerne, derudover blev 25 linier omlagt eller forlænget, hvorved det blev muligt at dække flere områder af regionen og samtidig skabe nye omstigningsmuligheder. Slutteligt blev der indsat flere busser i nattetimerne samt i weekenderne på allerede eksisterende linier. [Transport for London, 2002; Transport for London, 2007(a)] Således betjenes regionen London i dag af godt 700 forskellige buslinier. Forbedringerne af busbetjeningen skal ligeledes ses som et middel til at aflaste de fyldte tog i undergrundsbanen. [Vilhof, 2007].

Karakteristisk for omlægningen i London er, at ændringerne ikke kun fandt sted i den indre by, også i yderområder som eksempelvis Croydon og Bexley se Figur 8.12 skete der en forbedring af busdriften, således at der kom flere linier. I alt skete der en stigning i det samlede antal kørte bus kilometer fra 397 millioner i 2002/03 til 437 millioner i 2003/04, svarende til cirka 10 %. Mange af de ændringer, der skete med bussystemet, skal ses som et resultat af at planlæggerne ønskede at gøre det nemmere for beboerne i yderområderne af London at komme ind til de indre dele af London uden at benytte sig af personbiler. For at give et overblik over en del af den busbetjening, der foregår i kørselsafgiftsområdet, er et kort over busbetjeningen for hovedlinierne i indre London vist på Figur 8.16. Skulle et kort over samtlige 700 buslinier være vist ville det være mere eller mindre umuligt at overskue informationer på kortet. Af samme grund har transportplanlæggerne i London også valgt at lave individuelle kort for de forskellige områder i London.



Figur 8.16: Linieføring for hovedlinierne i indre London efter omlægningen af busserne. [Transport for London, 2007(a)]

I forbindelse med forbedringen af busdriften blev der samtidig etableret ekstra busbaner, som skal være med til at sikre en bedre fremkommelighed for busserne. I alt er der etableret busbaner på 70 vejstrækninger. Derudover har transportplanlæggerne arbejdet med at implementere busprioriteringssystemer i lyskrydsene. Dette har resulteret i, at i alt 200 lyskryds har fået installeret busprioriteringsanordninger. [Transport for London, 2007(a)] Samlet blev der i London i perioden 2003/2004 foretaget 500 tiltag til forbedringer af bussernes fremkommelighed og pålidelighed. Resultatet har været at ventetiden på busserne er faldet med 30 % efter det første år og yderligere 18 % det andet år efter introduktionen af kørselsafgift scenariet. Dette vidner om en langt bedre fremkommelighed i den indre del af byen både i og omkring kørselsafgiftsområdet. [Transport for London, 2006] På Figur.8.17 er vist et eksempel på hvordan bussen let kommer udenom trafikken ved brug af busbaner. Brugen af busbaner er med til at holde rejsetidsforholdet mellem bus og bil nede.



Figur.8.17: Eksempel på busprioritering ved brug af busbane i London. [Transport for London, 2003]

Generelt gælder det for trængslen indenfor betalingsområdet at den er reduceret med 26 % siden introduktionen. Trængsel opgøres i London som et udtryk for hvor meget ekstra tid der benyttes per kilometer i forhold til et scenarium, hvor der er næsten fri passage, dvs. målt om natten. I 2005 var niveauet af trængsel i området registreret til at være 1.8 minutter ekstra per kilometer i forhold til 2.3 minutter ekstra inden kørselsafgiften blev introduceret. Af andre tiltag der er indført i London med henblik på at forbedre busdriften kan nævnes:

- Efteruddannelse af chaufførerne for derved at forbedre deres køreevner, samtaleevner med passagererne samt deres servicemindedhed. I alt har 3000 chauffører været gennem efteruddannelses forløbet og 7000 chauffører er undervejs.
- Via oprettelsen af Direktoratet for Transport Overvågning og Håndhævelse er der etableret en instans til at sørge for at de etablerede busbaner holdes fri for anden trafik. Håndhævelsen sker ved brug af kameraer samt parkeringskontrollører.
- Introduktion af ledbusser med plads til flere passagerer. Ledbusserne kan fragte 140 passagerer mod 80 passagerer i de velkendte dobbeltdækkerbusser.
- Gratis rejser for personer under 16 år.
- Realtidsinformation til buspassagererne samt bedre stoppestedsforhold.

[Transport for London, 2007(a)]

Samlet set har kombinationen af kørselsafgifter og forbedringer af serviceniveauet og fremkommeligheden for busserne bidraget til en mere effektiv kollektiv busbetjening, der har vundet markedsandele i kraft af et stigende passagertal. Således viser en undersøgelse foretaget af Transport for London at op mod 82 % af Londons beboere af og til benytter sig af busserne [Transport for London, 2007(a)]. Undersøgelsen siger dog ikke noget om hvor regelmæssigt denne brug af bussen er.

Serviceniveauet i den kollektive transport i London nyder godt af kørselsafgift scenariet, idet pengene, som kommer ind fra kørselsafgifterne hovedsageligt benyttes til forbedringer af serviceniveauet på busområdet. Bussystemet er derfor løbende blevet forbedret, så der er blevet implementeret flere forhold, som kan sikre fremkommelighed og et højt serviceniveau i busserne. Kørselsafgiftsordningen gav i 2005

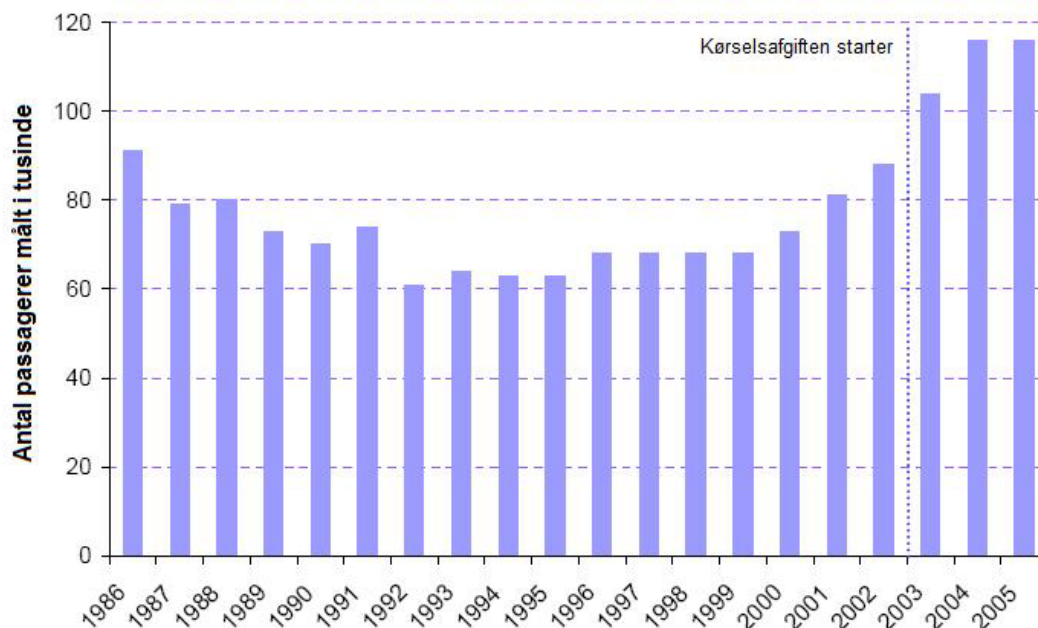
et overskud på 122 millioner £ af disse blev størstedelen benyttet til forbedringer af den kollektive trafik. Efter systemets indførelse er der kommet en del flere passagerer til, blandt andet mange bilister, som finder det for omkostningsfuldt at tage bilen ind til centrum i kraft af kørselsafgifterne. Buspassagererne er generelt meget tilfredse med den service, som de opnår ved at benytte busserne i indre London. For at forbedre bus brugernes informationsniveau blev der gjort en ekstra indsats for at indføre realtidsinformationssystemer omkring bussernes ankomsttider. Samlet set har ændringerne på busbetjeningsområdet udgjort en vigtig del af den transport plan som Londons borgmester Ken Livingstone iværksatte i juni 2001. [Transport for London, 2007(a)]

Brugen af skinnebåren – statisk trafik ind i kørselsafgiftsområdet har været stabil gennem hele forløbet. Ganske vist oplevede undergrundsbanen i starten efter introduktionen et lille fald i passagermængderne, hvilket kan skyldes den forbedrede busbetjening, men dette fald blev allerede i 2004 udlignet, så passagermængderne svarede til dem inden kørselsafgiften blev indført. [Transport for London, 2006]

8.3.4 Resultater fra London

Det første år efter indførelsen af kørselsafgifter steg antallet af buspassagerer, der kørte ind i kørselsafgiftsområdet med 37 %. Transport for London har kalkuleret at cirka halvdelen af denne stigning er direkte påvirket af indførelsen af kørselsafgifterne. Den resterende stigning er beregnet til at ville være sket som et resultat af de serviceforbedringer, der skete for busservicen i forbindelse med den omlægning af hele driften, der fandt sted i forbindelse med introduktionen af kørselsafgifter. [Transport for London, 2006]

På Figur 8.18 er vist hvordan antallet af passagerer steg i busserne efter indførelsen af kørselsafgiften i tidsrummet mellem 07.00 og 10.00.



Figur 8.18: Antallet af passagerer målt i tusinde, som kører ind i betalingsområdet i tidsrummet 07.00 - 10.00. Baseret på [Transport for London, 2006]

Samlet skete der en stigning i antallet af buspassagerer i morgenmyldretiden på cirka 20%, så den i både 2004 og 2005 lå stabilt omkring 116.000 passagerer. Busserne fragtede i 2003/2004 i alt 1.7 milliarder passagerer hvilket er en stigning på omkring 400 millioner passagerer i forhold til 1999/2000. [Transport for London, 2007(a)] De omkring 6.800 busser fragter på en typisk hverdag 5,7 millioner passagerer og belægningsgraden i busserne er i dag dobbelt så høj som i andre engelske byer. Dette skal ses i forhold til at der inden introduktionen af kørselsafgiften var godt 4 millioner daglige passagerer. [Transport for London, 2007(a)] Londons bussystem har altså oplevet en kraftig opblomstring som resultat af implementeringen af kørselsafgiften i den indre by samt de forbedringer, der er sket for bussystemet i forbindelse hermed.

8.3.5 Betjeningskoncept benyttet i London

Set på baggrund af de ændringer, der er sket i London er det nærlæggende at vurdere hvilket betjeningskoncept som det nuværende succesrige system er baseret på. Som tidligere nævnt kører mange af busserne med en frekvens på op til 12-15 afgang i timen, hvilket vil sige at de busser med flest afgang i timen afgår hvert fjerde eller femte minut. Mere specifikt hedder målsætningen at busser som minimum skal afgå hvert 12 minut [Transport for London, 2007(a); Transport for London, 2003] Med henblik på gangafstand er målsætningen for bustransporten i London er, at så mange personer som muligt skal have en busforbindelse indenfor 400 meter. På nuværende tidspunkt er 90 % af alle boliger i London dækket af minimum en busforbindelse inden for en afstand på 400 meter. [Transport for London, 2003] På baggrund af de mange tiltag foretaget for at forbedre fremkommeligheden for busserne er der på mange linier et

rejsetidsforhold der kommer under 2, men i kraft af målsætningen om at betjene så mange som muligt med kollektiv busbetjeningen bliver der samtidig en del linier hvor rejsetidsforholdet kommer over de 2. [Transport for London, 2006]

Betjeningskoncepter	Gangafstand		Frekvens		Køretidsforhold mellem bus og bil.	
Direkte	Lang	> 400 m.	Mellem	3-8	Kort	<1½
Stambus	Mellem	400 m	Høj	6-20	Mellem	2
Tilbringer	Kort	200-400 m.	Lav	2-4	Lang	>2

Ved sammenligning af de data, der er opstillet gennem dette kapitel, og skemaet opstillet ovenover, kan det fastlægges at busbetjeningen i London er bygget op omkring flere forskellige former for betjeningskoncepter, hvor det overordnede net hovedsageligt baseres på principper, der minder om stambus konceptet, hvad angår gangafstand, frekvens og køretidsforhold. I forbindelse med forbedringerne af den kollektive trafik er det især et direkte betjeningskoncept kombineret med elementer fra tilbringerkonceptet, der er blevet implementeret som et supplement til betjeningen i London.

8.3.6 Evaluering af London

Erfaringerne fra London har vist at det er en god ide at implementere ændringerne for busserne i en periode inden den reelle infrastrukturelle ændring finder sted. På den måde når både nye og eksisterende passagerer at vænne sig til det nye system, hvorved overgangsvanskelighederne spredes ud over en længere periode, hvilket igen er med til at øge tilfredsheden med ændringerne.

Tages der udgangspunkt i modellen for transportmiddelvalg fra kapitel 5, kan det ses at planlæggerne i London har lagt vægt på den del af faktorerne som knytter sig til parametrene der går ind under *holdninger til adfærden*, herunder de forbedringer, der kan laves for systemet ved at forhøje frekvensen og hermed mindske det samlede tidsforbrug til rejsen. Derudover er der i London benyttet flere former for betjeningskoncepter hvorved antallet af valgmuligheder stiger, hvilket er med til at forbedre serviceudbudet til flere forskellige former for behov. Et tredje tiltag der er benyttet i London er fokuset på fremkommelighedsforbedringer for busserne, også benævnt busprioritering. Dette er sket ved at lave busbaner og samtidig sørge for at lyssignalerne skifter til grønt når busserne kommer til et lyskryds.

Med henblik på at påvirke den *sociale norm*, som indgår som det andet forhold i transportmiddelvalgs modellen, så har påvirkninger af passagerernes holdninger ikke været et af de forhold, der har været nævnt i de rapporter, der er blevet undersøgt i indeværende projekt. Dermed ikke sagt at der ikke sagtens gennem de sidste 5 år kan have forekommet informationskampagner, hvis budskab har været fordelene ved den kollektive trafik, men udefra set kunne det godt se ud som om at brugen af kollektiv trafik er en meget integreret del af beboerne i Londons hverdag, hvorfor der ikke er behov for de store

informationskampagner. Transport for London har der været lag vægt på at forbedre informationen for de passagerer, som allerede benytter busserne, i form af realtidsinformation ved busstoppestederne samt bedre stoppestedforhold. Begge er faktorer som forbedrer forholdene for kunderne, og samtidig kan være med til at trække flere kunder til [HiTrans, 2005(b)].

Grundlæggende kan følgende forhold siges at karakterisere de ændringer i busdriften i London, som er sket efter kørselsafgifternes implementering.

- Højere frekvens på linierne i indre by
- Flere direkte linier fra yderområderne
- Fremkommelighedsforbedringer
- Bedre kundeinformation
- Implementering af ændringerne inden kørselsafgiften indførtes

London har satset på et system med mange linier og afgange, hvis formål er at give busdrift til alle både inde i byen samt til beboerne i oplandsområderne og forstæderne. Især de direkte buslinier fra forstæderne kunne blive et vigtigt element i planlægningen af et nyt betjeningskoncept i København. Det overordnede net i London har en del af de karakteristika, som forbindes med stambuskonceptet, men er i forbindelse med indførelsen af kørselsafgifter blevet suppleret yderligere af andre betjeningskoncepter.

8.4 Opsamling på kørselsafgifter

Der er i dette kapitel foretaget to casestudier af byerne Stockholm og London med henblik på at finde frem til de ændringer i bussystemet, der er sket i forbindelse med indførelsen af kørselsafgifter. Kapitlet har vist, at der i begge byer blandt andet er satset på at sætte ekstra direktelinier ind, som kan være med til at fragte passagererne hurtigt ind til midtbyen og samtidig sikre en afgiftsfri kørsel i afgiftsområdet. Begge byer har oplevet positive resultater i form af flere passagerer i den kollektive trafik. En samlet anbefaling til betjeningskonceptet i Københavns Kommune baseret på erfaringerne fra alle casebyerne og teorien fra første hoveddel kan ses i kapitel 10.

9 Banebetjening

Dette kapitel har til formål at analysere, hvordan andre byer har håndteret den kollektive busdrift ved forbedring af den kollektive banebetjening. På den baggrund analyseres hvordan de udvalgte casebyer strategisk har planlagt busdriften, således at denne indgår i et samspil med banebetjeningen. På den baggrund vurderes hvilke elementer fra de forskellige betjeningskoncepter i casebyerne, der kan anbefales at være anvendelige for København i 2018 og hvad der kan læres yderligere af casestudierne omkring sammenhængen mellem indførelse af banebetjening og planlægningen for kollektiv trafik.

9.1 Udvikling indenfor banebetjening

Udviklingen indenfor den kollektive trafik går i retning af at der etableres flere og flere bybanesystemer. Dette er en trend der ses både i Danmark, i Europa og resten af verden. I Europa er der i dag omkring 200 letbanesystemer og over 8.000 km skinner. Antallet af systemer forventes at stige med 50 % og længden af systemerne forventes fordoblet inden år 2020. Yderligere er der omkring 40 metrosystemer i Europa og omkring 2.500 km skinner. Antallet af disse systemer forventes at stige med over 50 % inden 2020. [ERRAC, 2004] Dermed er fokus på at øge serviceniveauet indenfor den kollektive trafik og sikre passagererne en hurtigere rejse med større regularitet og præcision. Dette opnås ved at segregere transportmidlerne, således at den kollektive trafik benytter egen bane og dermed ikke forsinkes af de øvrige transportmidler. Dermed påvirkes (tids)elementet, som passagererne vægter højt i analyser af kollektiv trafik, se afsnit 4.5. Der er forskel på bybanesystemer, hvor metro er et skinnébåret transportsystem, der kører i eget tracé, ofte i tunnel eller højbane, og ikke er i konflikt med den øvrige trafik, kører letbanesystemer i eget tracé i gadenettet og er mere integreret med den øvrige trafik.. Metrosystemer er typisk dyrere end letbanesystemer og forbeholdt strækninger med stort transportbehov. Letbanesystemer har en mindre kapacitet end metro, men er til gengæld mere fleksible i linieforløb. [Københavns Kommune, 2005] Banebetjening skaber ofte hurtigere, mere pålidelige og højfrekvente rejsestrømme, hvor transportbehovet er stort.

Ved indførelse af banebetjening vurderes det at være relevant at omstrukturere busdriften, således at denne indgår i samspil med de forventede trafikale ændringer som banebetjeningen medfører.

9.1.1 Udvælgelse

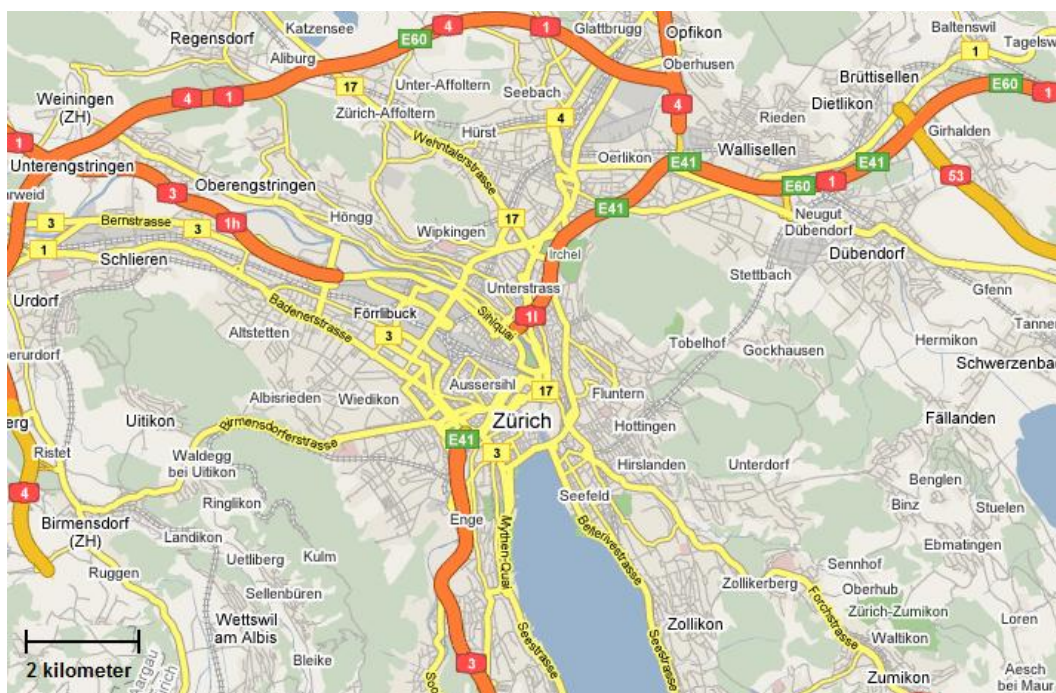
I forbindelse med udvælgelsen af casestudier er flere fravalgt grundet mangel på datagrundlag. Her har især været tale om banebetjening i Paris og London, hvor der ikke er fundet tilstrækkeligt datagrundlag. Derimod er Zürich valgt, da det kollektive transportsystem i denne by er vurderet som værende et af de bedste i Europa, og derfor vil kunne give inspiration til planlægningen for kollektiv trafik. København er valgt, da der i forbindelse med de første etaper af Metroen blev planlagt for busdrift på et strategisk

planlægningsniveau og samtidig har tilgængeligheden af data været god. Yderligere har der været gode muligheder for at interviewe planlæggere, der medvirkede til planlægningen af stambusnettet.

9.2 Best Practice eksemplet Zürich

Med 365.000 indbyggere i selve byen og 1,1 millioner indbyggere iberegnet forstæder er Zürich den største by i Schweiz. Zürich regnes som værende et økonomisk og kulturelt centrum, hvor flere af landets mange banker samt Schweiz' største universitet er beliggende. Zürich har inden for de sidste 10 år ikke gennemgået en egentlig større infrastrukturel ændring i samme størrelsesorden som London, Stockholm og København, men byen er blandt transportplanlæggere kendt som værende et Best Practice eksempel på hvordan et effektivt og brugervenligt kollektivt trafiksystem kan opbygges. På den baggrund tager afsnittene om Zürich en lidt anden form end afsnittene om de andre byer, eftersom det som nævnt, ikke er muligt at analysere virkningerne af en infrastrukturel ændring. Analysen af Zürich vil i stedet fokusere på de tiltag, der er gennemført i byen og de omkringliggende områder, siden indbyggerne i Zürich ved en folkeafstemning i 1973 pegede på en satsning indenfor den kollektive bus og tog trafik, frem for en satsning på den en kombination af undergrundsbane og individuel trafik.[VBZ, 2007] Dette valg har betydet, at der i Zürich er skabt et af de bedst udbyggede kollektive trafiksystemer i Europa, hvor antallet af kollektiv trafik rejser per indbygger er blandt de højeste i verden. [Jensen, 2007; HiTrans, 2005]

På Figur 9.1 ses et kort over Zürichs indre bydele. Hvad kortet ikke viser er, at byen er meget kuperet, hvilket gør at det er forholdsvis besværligt at anvende lette transportmidler som eksempelvis cykel. Et forhold som dette kan være medvirkende til at byen har en meget høj kollektiv trafik andel.



Figur 9.1: Kort over Zürichs midtby [Google Maps, 2007]

Efter afstemningen omkring satsningen på busser og letbaner (sporvogne) i 1973 blev der i 1974 opstillet konkrete målsætninger for trafikken i byen, der baseres på følgende hovedpunkter:

- Segregering af trafikken så bilerne benyttede de overordnede veje mens den kollektive trafik benytter de sekundære veje.
- Reduktion af antallet af biler i centrum, blandt andet ved brug af strengere adgangskrav
- Fremme af gang, cykling og kollektiv trafik

[OECD, 1993]

Transportstrategien fra 1973 blev fulgt op af yderligere en strategi i 1987. Denne supplerede den første strategi og opstillede samtidig følgende mål for den kollektive trafik samt transport generelt i Zürich. Disse mål omfattede:

- Forbedringer af den kollektive trafik
- Reducering af den private trafik
- Reducering af trafikken i beboelsesområder
- Ingen nye parkeringspladser i midtbyen og samtidig reducere antallet af parkeringspladser for pendlere
- Fremme forholdene for fodgængere og cyklister, idet enhver bruger af den kollektive trafik samtidig er en fodgænger

- Alle områder med mindst 300 indbyggere eller arbejdspladser skal have god busbetjening. Med god busbetjening menes at der skal være minimum et busstoppested indenfor en afstand på 300 meter eller en togstation inden for 750 meter. Samtidig skal der afgå mindst en bus i timen mellem klokken 06.00 og 24.00

[OECD, 1993]

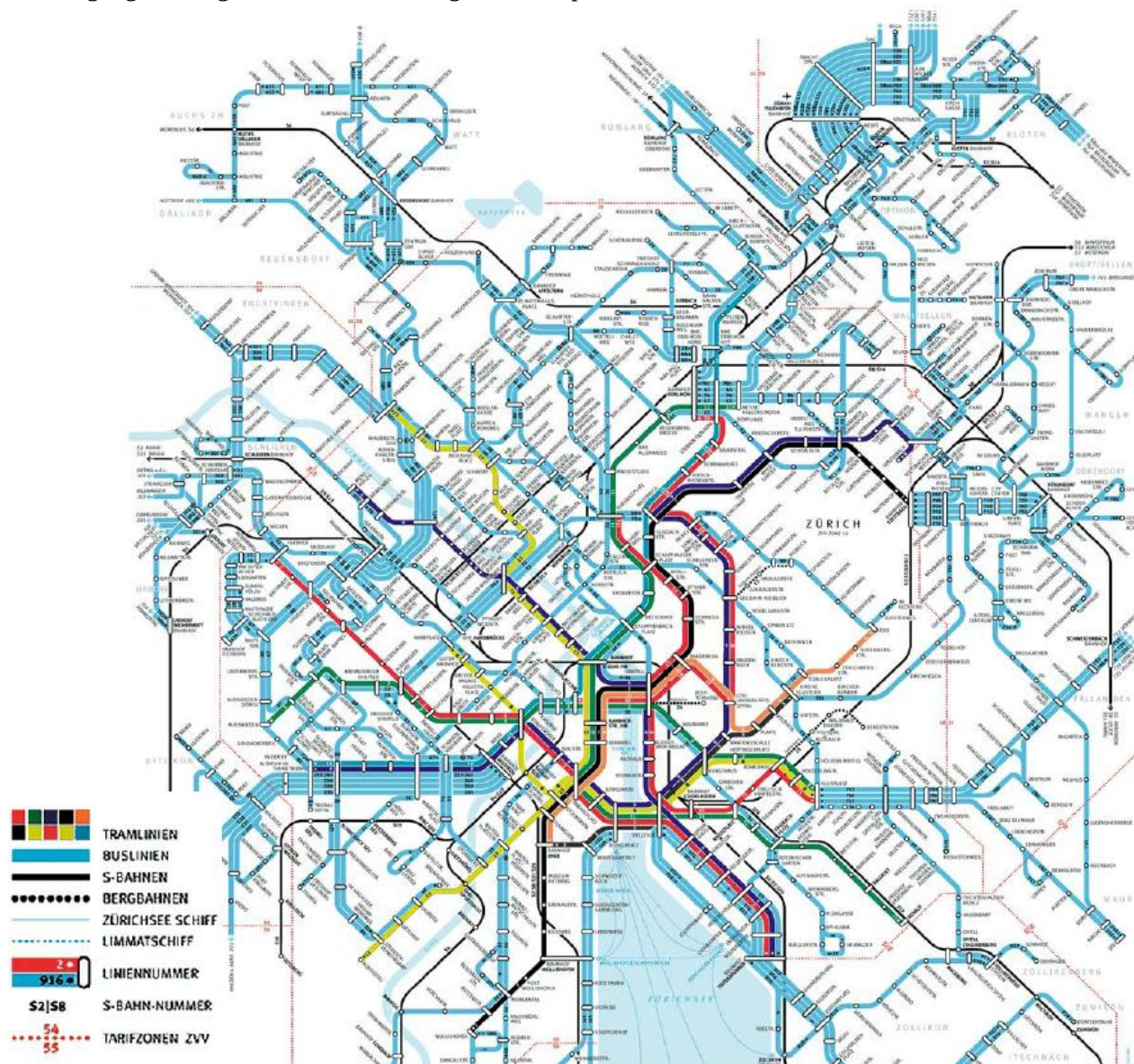
Som en reaktion på at opnå ovenstående målsætninger blev der i 1990 åbnet et banebetjent net, der servicerer forstæderne samtidig med at der blev lavet forbedringer på det eksisterende banenet. I alt omfattede tilføjjelsen til nettet 12 kilometer nye skinner så det samlede antal skinnekilometer i Zürich regionen efterfølgende var 320 kilometer skinner og 13 radial linier. Fra hovedbanegården er frekvensen på baneforbindelserne til forstæderne på op til fire afgang i timen per linie. I centrum af byen vil frekvensen således være høj i kraft af flere linier på strækningerne. Samlet set giver banebetjeningen således mange af indbyggerne i oplandsbyerne mulighed for at komme ind til centrum hvor den største koncentration af arbejdspladser er. [COST, 2007] Zürich er karakteriseret ved, at der inde i centrum er mange muligheder for at benytte den banebetjente kollektive trafik, der er den dominerende kollektive transportform i midtbyen.

Et andet tiltag, som er blevet gennemført i Zürich for at opfylde målsætninger er endvidere, at der er indført parkeringsrestriktioner så bilisterne maksimalt kan parkere en time ad gangen i beboelsesområder. Dog med undtagelser for de der bor i området. Derudover er antallet af parkeringspladser i de inderste dele af byen blevet kraftigt reduceret og de som er tilbage kan kun benyttes mod en høj betaling. [COST, 2007] Samtidig er at vejnettet i Zürich over en årrække i 1980'erne og 1990'erne ikke blevet udbygget for derved at undgå at der kom flere biler på vejene. [OECD, 1993]

I Zürich er der ligeledes lagt vægt på at påvirke de *subjektive normer* i forbindelse med transportmiddelvalget, som det kendes fra figur 5.4. Dette er sket ved at lave kampanjer, der skal påvirke folks transportmiddelvalg. Et eksempel på et sådant kampagne fremstød er kampagnen *Mobilitet er Kultur*, hvor formålet har været at informere befolkningen om mulige løsninger på transportproblemerne og hvordan befolkningen kan agere for at mindske deres bidrag til transportproblemerne. Bystyret og planlæggerne i Zürich har således haft succes med at påvirke folks transport adfærd på en måde, hvor der er opstået en diskurs om at brugen af kollektiv transport er den mest effektive transportform i byen især i de indre dele af Zürich. [Nielsen, 2006] [HiTrans, 2005]

Samlet set er planlægningen af den kollektive trafik bygget op omkring at transport lettest foretages med tog, bus, cykel eller gang. På Figur 9.2 er vist hvordan busserne fungerer som busser med tilbringerfunktion til banetrafikken i midten af byen. Andelen af rejser med den kollektive trafik i Zürich

er en af de højeste i Europa. Med op imod 560 rejser per indbygger per år, benyttes den kollektive trafik cirka 4½ gange så meget i Zürich, som den gør i eksempelvis Århus. [Jensen, 2007]



Figur 9.2: Det kollektive trafiksystem i Zürich. [HiTrans, 2005]

Formålet med tiltagene, der er implementeret i Zürich, er at systemet skal opbygges på en måde, hvor den kollektive trafik skal fungere som et reelt alternativ til den private trafik på alle former for rejser. Målsætningen må siges til dels at være opnået i kraft af det høje antal ture per indbygger med offentlig transport. Den høje brug af den kollektive trafik er i høj grad lykkedes for bystyret og planlæggerne ved at lave et udbudsorienteret system, hvor der er fokus på effektive omstigningsmuligheder mellem busser og tog. Derudover er der etableret Park and Ride anlæg i udkanten af det område hvor togbetjeningen er tættest. [OECD, 1993] Systemet er opbygget på en måde hvor parallell kørsel i videst muligt omfang bliver

minimeret, idet busserne fra områderne i periferien af byen, kører med et direkte og enkeltradialt linieforløb ind mod centrum, hvor der er mulighed for omstigning til den banebetjente trafik, som er den dominerende form for kollektive trafik i midtbyen. Samtidig benytter bilisterne i høj grad det overordnede vejnet hvorved fremkommeligheden for busserne på det sekundære vejnet bliver forbedret med serviceforbedringer i form af højere kørselshastighed til følge. [HiTrans, 2005(a)]

9.2.1 Resultater

Satsningen på kollektive trafiksystemer med busser og tog i Zürich har betydet at der mellem 1984 og 2002 er sket en stigning i passagertallet fra 209 millioner passagerer per år i 1984 til omkring 320 millioner per år i 2002, hvilket svarer til en stigning på cirka 54%. Også det udbyggede banenet har oplevet en kraftig passager stigning. Således voksede antallet af passagerer i togene med 24% det første år og efterfølgende er denne stigning fortsat, så der i 2003 var 87% flere passagerer end før de 13 radiallinier var fuldt udbyggede i 1990. Undersøgelser har vist at hver person over 6 år i Zürich i gennemsnit rejser 10,3 kilometer med offentlig transport. Dette svarer til at 33% af indbyggernes persontransportkilometer foregår med busser og tog. [COST, 2007] Til sammenligning udgør danskernes kollektive persontransportandel af i form af bus og tog kun cirka 20% af de rejste persontransportkilometer [Statistikbanken, PKM, 2007], mens tallet i København er 28 % [TU, 2005].

9.2.2 Betjeningskonceptet

Bussystemet er i Zürich er bygget op omkring en målsætning om, at der skal være en vis nærhed for alle indbyggere til den kollektive trafik. Således er målsætningen som nævnt tidligere, at alle områder med mere end 300 indbyggere eller arbejdspladser adgang til den kollektive trafik inden for en afstand af 300 meter. I Zürich har planlæggerne og bystyret i høj grad bygget betjeningskonceptet op omkring linier med tilbringerfunktion til banenettet. I kraft af antallet af linier og de tiltag, der er gjort for at øge fremkommeligheden for busserne, har det været muligt at give linierne et direkte linieforløb, således at rejsetidsforholdet holdes nede og ikke kommer op over de 2:1 som ellers normalt kendes fra tilbringerkonceptet. Således kan betjeningskonceptet i Zürich ikke sidestilles med et tilbringerkoncept i kraft at de direkte linieforløb, der er lagt vægt på i Zürichs system. Der er snarere tale om direktelinier med tilbringerfunktion, dog med et kortere stoppestedsmønster end det for eksempel kendes fra direktelinierne i Stockholm.

Betjeningskoncepter	Gangafstand		Frekvens		Køretid i forhold til bil.	
Direkte	Lang	> 400 m.	Mellem	3-8	Kort	<1½
Stambus	Mellem	400 m	Høj	6-20	Mellem	2
Tilbringer	Kort	200-400 m.	Lav	2-6	Lang	>2

Den kollektive trafik skal ses som et alternativ til bilen og har således karakter af et udbudsorienteret system, hvor busser og tog i mange situationer er det hurtigste og letteste transportmiddel hvis turen har midtbyen som destination.

9.2.3 Evaluering af Zürich

Dette casestudie har som nævnt tidligere antaget en lidt anden form end analyserne af de andre casestudier, eftersom der ikke har været tale om nogen egentlig infrastrukturel ændring, men mere en langvarig proces med at opbygge et effektivt kollektivt trafiksystem. Planlæggerne i Zürich har anvendt en lang række faktorer der vil kunne give inspiration til opbygningen af et kollektivt trafiksystem i Danmark, som er tilpasset kørselsafgifter og Cityring. Mange af tiltagene i Zürich er ikke decideret foretaget på et strategisk planlægningsniveau, men er alligevel så betydningsfulde at de bliver nævnt i denne sammenhæng, da opbygningen af et nyt system kræver koordineret planlægning på både strategisk og taktisk niveau. Det er derfor valgt at nævne alle de forhold fra denne case, som kan have betydning for den kollektive trafiks effektivitet. I det nedenstående tekst vil der blive samlet op på de faktorer, som er nævnt i punktopstillingen.

- Busserne bringer passagererne til banebetjeningen i midtbyen.
- Fokus på gode omstigningsmuligheder herunder korrespondancer.
- Ingen parallelkørsel mellem busser og tog
- Fremkommelighedsforbedringer på store dele af vejnettet
- Segregering af trafikken
- Høj kvalitet af stoppesteder
- Park and Ride tiltag

I Zürich er der fokus på at busserne skal køre hurtigt ind mod bykernen for herefter at give passagererne mulighed for at omstige til den banebetjente trafik. Busserne får så at sige funktion som en mellemting mellem tilbringerlinier med snoede linieførøb og direktelinier, der kører hurtigt ind mod centrum. I København kan omstigningsmuligheden være til enten S-tog, Cityringen eller den eksisterende metro. I den forbindelse skal der lægges vægt på en nem og hurtig omstigning med en god kvalitet af stoppesteder og informationsmuligheder, for på den måde at sikre en bedre service til passagererne, herunder især de passagerer som ellers normalt vil vælge et andet transportmiddel når antallet af skift stiger.

En anden ting som kan give inspiration til København er den måde hvorpå trafikken er blevet segregeret i Zürich. Biler og busser bruger hvor muligt ikke de samme trafikårer, hvorved fremkommeligheden for begge transportformer forbedres. De steder hvor trafikken er blandet er der samtidig implementeret en række tiltag i form af signalprioriteringer med mere, som gør det lettere for busserne at komme frem.

Park and Ride er også med succes blevet implementeret i udkanten af byen hvorved det er muligt for bilisterne at stige om til en kollektiv transportform der kan bringe dem det sidste stykke ind til byen. Dette vil også være en mulighed i København, hvor sådanne anlæg med fordel vil kunne placeres lige uden for betalingsringen ved knudepunkter for den kollektive trafik, og på den måde opfordre bilisterne til at skifte transportmiddel.

Som en sidste ting der vil være en fornuftig ting at tage med fra Zürich, er idéen omkring at undgå parallelkørsel. Busser og tog i Zürich har hver deres rolle i systemet, hvor togene mest fragter passagerer i de indre dele af byen og til og fra forstæderne i kraft af radial linierne, så har busserne en funktion som tilbringer af passagerer til togene, som har mulighed for en bedre fremkommelighed.

I ovenstående er der især lagt vægt på de tiltag, som kan påvirkes gennem den strategiske busplanlægning. Men de andre tiltag fra Zürich vil givetvis også kunne være en inspiration til planlægningen på det taktiske og operationelle niveau.

9.3 Metro i København

Som beskrevet i kapitel 7, bor der i Københavns Kommune omkring 500.000 mennesker og i området omkring byen bor der 1,8 – 3,5 millioner mennesker afhængigt af afgrænsning. Københavns Kommune er 91 km², hvilket giver en befolkningstæthed på cirka 5.500 indbyggere per km². Københavns Kommune består af to områder; Sjællandssiden og Amagersiden, der afgrænses af Københavns Havn fra nord til syd. Disse to sider forbindes af tre broforbindelser for køretøjer: Knippelsbro, Langebro og Sjællandsbroen. På Amagersiden grænser Københavns Kommune op til Tårnby Kommune og på Sjællandssiden til fem kommuner foruden Frederiksberg Kommune, som Københavns Kommune omkranser, se Figur 7.3.

9.3.1 Forhenværende bussystem

Det forhenværende busnet var kendetegnet ved lidt flere buslinier end det nuværende bussystem, hvor antallet af buslinier med frekvenser over seks afgang i timen var højere og med mere direkte forbindelser. Dog var der få deciderede højfrekvente buslinier med frekvenser på op til 15-20 afgang i timen. Busdriften havde en stor geografisk spredning med mere jævnt fordelte frekvenser på seks til ni afgang i timen. Dækningsgraden i forhold til buslinier med frekvenser over seks afgang i timen sikrede en god geografisk dækning. Flere af linierne havde gaffeldelinger i enderne af strækningerne, hvilket stiller krav til passagererne om kendskab til endestation på de enkelte afgang og samtidig havde flere strækninger af buslinier med frekvenser over seks afgang i timen fælles linieføringer på op til længere strækninger. Dette medvirker til at gøre bussystemet uoverskueligt for passagererne. Grundet det geografisk spredte bussystem for buslinier med frekvenser over seks afgang i timen, var det sværere at etablere fremkommelighedstiltag for disse. [HT, 1999; HT, 2000; HT, 2001]

Dermed var det forhenværende busnet kendetegnet ved at være direkte men uoverskueligt, med frekvenser på seks til ni afgang i timen. Dog havde introduktionen af S-busser medvirket til at skabe et enkelt og relativt højfrekvent bussystem, hvilket passagererne var særdeles tilfredse med.

9.3.2 Metro i København

I 1992 vedtog Folketinget Lov om Ørestad, der havde til formål at udvikle Ørestad i Københavns Kommune samt anlægge infrastrukturen i samme område. Dette indbefatter blandt andet en Ørestadsbane, hvor:

”Ørestadsbanens ene gren føres i terræn eller som højbane langs med eller gennem Ørestaden med niveaufri skæringer i fornødent omfang og vest om Universitetet til Amagerbro. Den anden gren føres fra Amagercentret til Amagerbro. De to grene samles på Amagerbro og føres herfra videre via Christianshavn til Nørreport. Banen mellem Amagercentret og Nørreport kan tunneleres på dele af strækningen. Hvor Ørestadsbanen krydser Øresundsbanen [København – Malmö] mellem Københavns Hovedbanegård og lufthavnen, etableres et fælles stationsanlæg.”

[Lov om Ørestaden, 1992]

Valget af transportmiddel for Ørestadsbanen faldt på en Metro, da det:

”er den trafikform, der giver flest passagerer, bedst miljø, størst trafiksikkerhed samt har den bedste samlede økonomi, når både anlægs- og driftsudgifter tages i betragtning.”

[Metro, 2007]

I forbindelse med åbningen af metroen i København i 2002 besluttede HT⁴⁰ at gennemføre en strategisk omlægning af betjeningskonceptet, således at busdriften blev planlagt i forhold til de ændringer metroen vil medføre i form af ændrede rejsemønstre og reducerede passagergrundlag samt betjening af nye stationer i forbindelse med Metroen. Samtidig satte HT mål for at reducere driftsomfanget af busdriften med op til 300.000 vogntimer kort efter metroens åbning. Denne store omlægning af busdriften gav anledning til at foretage en ændring af busnettet på det strategiske planlægningsniveau, der skulle sikre en

⁴⁰ Hovedstadens Trafikselskab var det daværende trafikselskab, der i dag er sammenlagt med de to andre sjællandske trafikselskaber, VT og STS, til Movia.

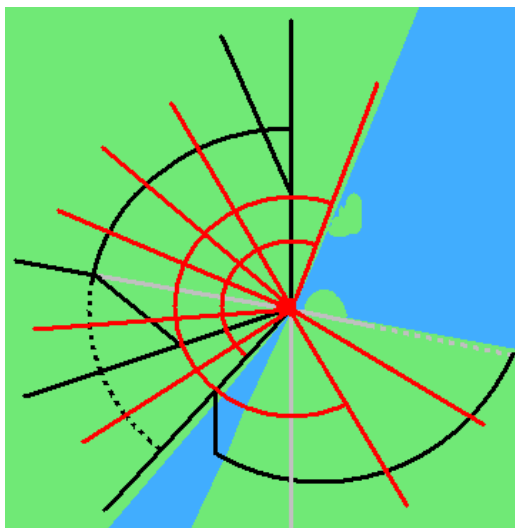
bedre sammenhæng mellem bus og tog og et mere højklasset og effektivt kollektivt trafiknet. [HUR, 2001; HUR, 2004]

På baggrund heraf havde det daværende trafikselskab i perioden medio 2000 – ultimo 2002 arbejdet med at vurdere de ændringer Metroen forventedes at medføre samt opstille alternativer til løsningen for den kommende busdrift. Dette arbejde udmundede i to konkrete forslag, der henholdsvis betegnes Referencebusstrategien og Stambusstrategien. Referencebusstrategien er en tilpasning af det daværende bussystem, se afsnit 9.3.2 til de infrastrukturelle ændringer Metroen vil medføre og Stambusstrategien er en overskueliggørelse af bussystemet, således at dette bliver enkelt for passagererne samt sikrer reducerede ventetider og høj pålidelighed. [HT, 2000] Her blev Stambusstrategien valgt, da dette betjeningskoncept kunne tilgodese kundernes ønsker til busdriften vedrørende mange afgang, pålidelighed og enkelthed. [HUR, 2004]

9.3.3 Nuværende bussystem

I forbindelse med åbningen af Metroen i København blev det daværende busnet ændret, således at stort set alle buslinier blev omlagt, nedlagt eller fik ændret driftsomfang. Dette skyldtes de effekter Metroen forventedes at medføre i form af reducerede passagertal og for at sikre god sammenhæng mellem disse kollektive transportmidler. [HUR, 2001]

Det nuværende bussystem er således opbygget omkring højfrekvente buslinier, der supplerer banenettet i København. Dette kaldes som tidligere nævnt A-buskonceptet og er kendetegnet ved at være enkelt grundet få linier, der kører med en frekvens på mindst seks afgang i timen, hvilket sikrer at det ikke er nødvendigt for passagererne at benytte køreplaner. I dagtimerne kører A-busserne ofte med en høj frekvens på 12-20 afgang i timen. A-busserne har på hverdage 180.000 passagerer. Det nuværende bussystem er uddybet i afsnit 7.3, samt illustreret på Figur 7.9. [HUR, 2004; Københavns Kommune, 2005]



Figur 9.3: Illustration af trafiknettet i København med Regional- og S-tog(sort), Metro(grå) og bus(rød).

A-buskonceptet suppleres af S-busser, der er direkte busforbindelser fra forstæderne, der kører med få stop undervejs. Disse kører som en slags supplerer til S-togsnettet, hvor der i dag ikke er banebetjening. Dette er uddybet i afsnit 7.3, samt illustreret på Figur 7.9.

Dermed er det nuværende bussystem i København baseret på stambuskonceptet og suppleret af direkte busforbindelser. Derudover suppleres det af lokale buslinier, der har lokale funktioner.

9.3.4 Resultater

De første resultater af vurderinger af A-busnettet viste en øget utilfredshed omkring linieførløbet, hvilket primært blev begrundet i skift af betjeningskoncept. Passagererne skulle vænne sig til nye linieføringer, stoppesteder og køretider. Samtidig havde Metroen driftsproblemer i starten, hvilket influerede hele trafiknettet. Dog har der fra starten af været stor tilfredshed med overholdelse af køreplanen, frekvens og mulighed for siddeplads i A-busserne. [HUR, 2004]

Erfaringer har vist at der skal en tilvænningsperiode på omkring et år til, før kunderne vænner sig til nye betjeningskoncepter. Herefter har resultaterne for A-bus konceptet været meget positive. Efter tilvænningsperioden har tilfredsheden været højest på parametre som information, frekvens, skiftemuligheder, linieføring og rejsetid. [HUR, 2004]

Dermed har valget af betjeningskoncept levet op til de ønsker kunderne har for den kollektive trafik og trafikselskabets målsætning om et mere enkelt og pålideligt bussystem.

9.3.5 Betjeningskoncept

I København har åbningen af Metroen medført at der er sket en ændring af betjeningskonceptet for busdriften. Denne har medvirket til at opbygge et højfrekvent stambusnet på baggrund af de mere lavfrekvente linier, som det forhenværende bussystem bestod af. Tanken bag dette er illustreret Figur 4.8 på i kapitel 4.

Betjeningskoncepter	Gangafstand		Frekvens		Køretidsforhold	
	Mellem	< 400 m	Høj	6-20	Mellem	<2
Stambus (A-bus)						

Gangafstanden er vurderet ud fra at 78 % af passagererne i Københavns Kommune har under 350 meter til nærmeste stoppested, her forstået som stoppested for A- og S-bus, Metro eller S-tog. Dermed vurderes gangafstanden at være under 400 meter for de fleste passagerer. Frekvensen på A-busnettet er afhængigt af tidspunkt på dagen ikke lavere end seks afgang i timen og op til 20 afgang i timen. Dermed er køreplaner for A-busnettet overflødige. Køretiden i bus i forhold til bil er beregnet til at være mindre end 2, således at hvis turen er uden skift, vil den teoretisk højest være det dobbelte af turen i bil.

Dermed er busdriften i København strategisk blevet ændret, således at de ændringer Metroen har medført, er udgangspunktet for den nye busdrift. Indførelsen af Stambuskonceptet har marginalt medført længere gangafstand til de højfrekvente busser [HT, 1999], men sikret en højere frekvens, hvilket reducerer ventetiden samt den samlede rejsetid og forbedret pålideligheden af bussernes rettidighed via fremkommelighedstiltag.

9.3.6 Evaluering af København

Til det veludbyggede banenet er højfrekvente stambusser vurderet at være et godt supplement, da dette betjeningskoncept er baseret på at det ikke vil være nødvendigt at anvende køreplaner for passagererne og samtidig sikrer enkelthed og en høj pålidelighed. Yderligere har det vist sig at give flere passagerer ved at betjene de områder, hvor efterspørgslen er stor. Dette har medvirket til at forøge den kollektive trafiks andel af den samlede trafik i Københavns Kommune. I forbindelse med implementering af et nyt betjeningskoncept viser erfaringer fra København, at det tager tid at opnå tilfredshed med det nye system, men når passagererne har vænnet sig til det nye system, stiger tilfredsheden. Ved brug af planlægning på et strategisk niveau er det sikret, at der ikke blot er sket tilpasninger af busnettet men derimod en restrukturerings, der har medvirket til at gøre busdriften mere konkurrencedygtig i forhold til andre transportmidler, grundet enkeltheden, pålideligheden og den høje frekvens. Overordnet kan er det ved opbygningen af stambuskonceptet fokuseret på følgende forhold:

- Højfrekvent
- Pålidelighed
- Enkelthed

Ved at fokusere på disse tre forhold er der i København skabt et velfungerende bussystem, der samtidig har resulteret i en høj kundetilfredshed.

9.4 Opsamling på banebetjening

Der er i dette kapitel foretaget to casestudier af byerne Zürich og København, hvor begge studier har haft et lidt anderledes perspektiv end casestudierne i kapitel 8. Hver for sig har casestudierne af byerne vist, hvordan der i forbindelse med ændringer i busbetjeningen, henholdsvis over en længere årrække i Zürich og i forbindelse med Metroens første 2 etaper i København, er sket forbedringer af den samlede kollektive trafikbetjening. I begge byer er bussystemet bygget op, så det indgår i et tæt samspil med banebetjeningen. I Zürich er der gennem en periode på godt 30 år sket så store forbedringer i betjeningen, at systemet blandt mange i dag opfattes som et *"best practice"* eksempel på, hvordan kollektiv transport planlægning kan ske med henblik på at skabe et effektivt system. Casestudiet af København skal ses som et ekstra indspil til analyserne foretaget i kapitel 7. På baggrund af kapitlerne 8 og 9 opstilles der i næste kapitel en række anbefalinger for busbetjeningen, som kan tages med fra casebyerne til planlægningen af et nyt overordnet betjeningskoncept i Københavns Kommune.

10 Anbefalinger for planlægning af busbetjening

I dette kapitel opsættes anbefalinger på baggrund af de erfaringer, der er gjort gennem teorikapitlerne 4 og 5 samt gennem casestudieanalyserne af Stockholm, London, Zürich og København fra kapitel 8 og 9. På den måde opsummeres de forhold og faktorer, der er lært gennem analyserne i ovennævnte kapitler, og der kan således opsættes anbefalinger til brug for planlægning af betjeningskonceptet i Københavns Kommune på både makro- og mikroniveau, der udføres i 3. hoveddel.

10.1 Evaluering af planlægningen for kollektiv trafik

På baggrund af forudsætningerne i dette projekt om større infrastrukturelle ændringer i form af øget banebetjening og indførelse af kørselsafgifter, anbefales planlægning af busbetjening at baseres på et *strategisk planlægningsniveau*, således at planlægningen af bussystem opbygges på ny. Dette planlægningsniveau tager fremtidige forhold i betragtning, såsom større forventede ændringer i folks valg af transportmiddel som følge af øget banebetjening og kørselsafgifter, og søger at sikre at opbygge et bussystem, der indgår i et samspil med de fremtidige forhold. På den baggrund opbygges et bussystem med et langt tidsperspektiv, der søger at indgå i en sammenhæng med den samlede kollektive trafikplanlægning.

Et af de forhold som teorien omkring kollektiv trafik planlægning i kapitel 4 viste, var at planlægningen af busdriften mange steder er gået fra at være baseret på sociale aspekter til at være baseret på markedsforhold. Således er der over det sidste årti sket en ændring i formålet for den kollektive busbetjening, mod at køre mere i de områder, hvor der er høj efterspørgsel efter kollektiv trafik, frem for at basere kørslen på et socialt perspektiv, hvor der køres mere ligeligt over hele byen. Det anbefales at klarlægge formålet for den kollektive trafikplanlægning, for på den baggrund at definere hvilket serviceniveau, der anvendes til planlægningen af den kollektive trafik. På baggrund af den deskriptive analyse af formål for kollektiv trafik, anbefales det generelt at planlægge ud fra et markedsorienteret formål, da fokus bør være på en effektiv betjening, hvor transportbehovet er stort.

Et af de betjeningskoncepter, der kan anbefales i forhold til at være markedsbaseret, er stambuskonceptet, da *stambuskonceptet fokuserer på at betjene områder med et stort transportbehov*, der ikke er banebetjent. Dette betyder at busbetjeningen koncentrerer omkring færre, men samtidig mere højfrekvente linier. Stambuskonceptet bygger som tidligere nævnt på, at systemet skal være enkelt, højfrekvent og pålideligt. Dette opnås blandt andet ved:

- At køre med minimum seks afgangstimen, hvorved brugen af køreplan kan undgås.
- Ved at forbedre busfremkommeligheden på vejene eventuelt ved brug af busbaner.
- Ved at benytte lige linieføringer hvorved der opnås et enkelt system.

En anden af de metoder, der benyttes til opbygningen af et stambuskoncept blev vist på Figur 4.8, hvor det blev vist, hvordan flere sideløbende linier samles til én mere direkte kørende og højfrekvent linie, som derved får stambuskarakter, idet den opfylder kendetegnene ved stambuskonceptet, jævnfør ovenstående.

Et andet betjeningskoncept, der anbefales at opbygge i forbindelse med indførelse af kørselsafgifter, er *direktelinier*, da der søges sikret hurtig forbindelse ind til centrum eller til centrale omstigningspunkter for passagerer udenfor kørselsafgiftsområdet. Direktelinier er højklassede buslinier, der kører forholdsvis direkte mellem forskellige omstigningspunkter. Karakteristisk for disse linier er, at der oftest er tale om buslinier, der kører over længere strækninger med få stop, hvorved der opnås hurtigere forbindelser for passagererne og dermed et lavere rejsetidsforhold i forhold til bilen. Linierne kan eventuelt komme fra periferien af byområdet eller fra forstæder og på den måde bringe passagerer hurtigt ind til enten byen eller til en station på banenettet. Direktelinier vil som nævnt i kapitel 4 ofte være et supplerende net til det betjeningskoncept, den kollektive trafik er opbygget omkring.

Det tredje og sidste betjeningskoncept beskrevet i kapitel 4 er tilbringerlinier. Tilbringerlinier skal hovedsageligt ses som de buslinier, der bringer passagererne hen til nærmeste station på banenettet eller til en højfrekvent buslinie. På den baggrund har tilbringerliniernes funktion ofte en mere lokal karakter end de andre mere overordnede stambus- og direktelinier. Formålet for tilbringerlinier bliver således at betjene områderne mellem banesystemerne og de højfrekvente linier⁴¹ og bringe de potentielle passagerer, som bor eller har gøremål i disse områder hen til de nærmeste stationer. Tilbringerkonceptet er som regel det nederste net i et hierarkisk opbygget kollektiv trafiksystem, hvor banenettet er det højest prioriterede af de kollektive transportmidler. På baggrund af den opnåede viden omkring betjeningskoncepterne anbefales det, at et fremtidigt system opbygges over et *hierarkisk system med flere forskellige betjeningskoncepter*, for på den måde at få en alsidig betjening, der kan dække flere former for behov.

Det anbefales at *undgå parallelkørsel mellem bus og baner*, for at busbetjeningen kan indgå i et samspil med banebetjeningen. For at indgå i samspil anbefales det at bus og baner har *gode omstigningsmuligheder*, for at sikre mulighed for at skifte kollektivt transportmiddel, der kan medvirke til at reducere rejsetiden. På grund af den samlede dækning bane- og busnettet giver og fokuseringen på gode omstigningsmuligheder mellem linier og kollektive transportmidler, vil der være mulighed for med ét skift, at kunne komme til størstedelen af byen.

Udover betjeningskoncepterne blev der i kapitel 4 ligeledes analyseret forskellige former for liniestrukturer i form af enkeltlinier, dobbeltradiale linier og ringlinier. For hver af disse liniestrukturer

⁴¹ Forstået som linier med seks eller flere afgangene per time.

skete der en sammenligning med de andre liniestrukturer. Her blev der blandt andet fundet frem til, at der er en række fordele i at benytte en *dobbeltradiel liniestruktur* til betjening i byerne, gerne suppleret med elementer fra de andre strukturer. Ved brug af dobbeltradiallinier kører busserne fra et punkt i udkanten af byen via et omstigningspunkt i centrum til et andet punkt i udkanten af byen. Benyttes det dobbeltradiale princip, bør det tilstræbes at dobbeltradialerne er tilpasset efter rejsestrømme i byen, således at antallet af personer, der skal foretage et skift kan reduceres, ved at buslinien kører til den i forhold til rejsestrømmene modstående radial. Samtidig vil det være vigtigt at sikre omtrent ligelige passagermængder på radialerne, for ikke at bryde med det dobbeltradiale princip. For at supplere den dobbeltradiel liniestruktur anbefales *ringlinier*, da der på den måde kan søges at sikre forbindelser på tværs af radialerne og dermed give passagererne flere muligheder i forbindelse med valg af rute, ved ikke at skulle passere centrum. Som det blev vist i kapitel 7, bliver den dobbeltradiel liniestruktur også benyttet i København i dag, hvorfor det anbefales at den dobbeltradiel liniestruktur også i fremtiden vil kunne anvendes i København.

Analyser af tidselementer i forbindelse med en kollektiv rejse viser, at passagerer lægger stor vægt på gangafstand. Samtidig viser analyser af gangafstande at en *maksimal gangafstand på 400 meter*, svarende til omkring fem minutters gang, vurderes som den maksimale acceptable gangafstand. På baggrund af dette anbefales der at tage udgangspunkt i en maksimal gangafstand til stoppesteder på 400 meter. For at sikre et bredt dækkende busnet, bør afstanden mellem buslinier være omtrent 800 meter, svarende til to gange 400 meters gangafstand, hvilket medvirker til at dække de fleste områder. Da mange linier passerer omstigningspunkter i centrum, vil gangafstanden ofte være kortere i centrum og øges i forhold til afstand til centrum til de maksimale 400 meter.

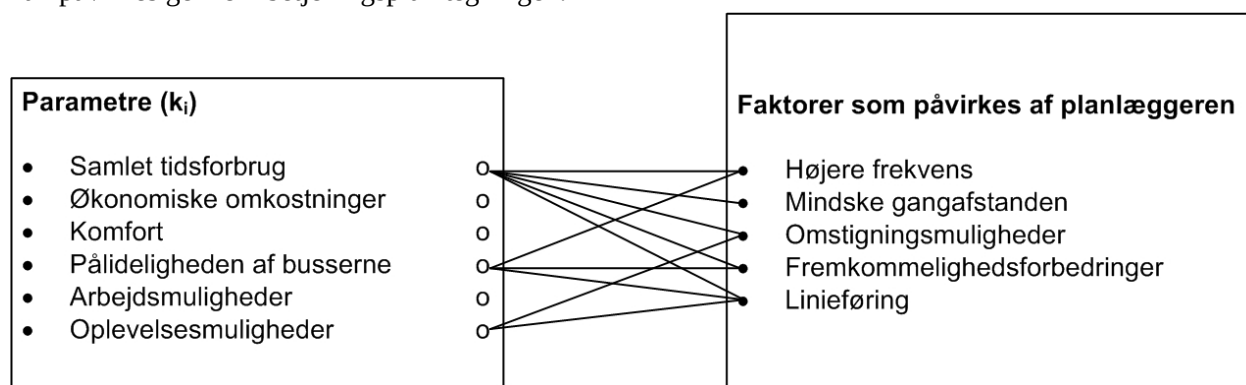
Kapitel 4 beskrev ligeledes en række andre forhold, som kan være nyttige i planlægningen af et nyt betjeningskoncept, disse forhold indgår også i overvejelserne omkring opbygningen af det nye betjeningskoncept, men er ikke nævnt her af overskuelighedsmæssige grunde, flere af disse forhold vil i stedet blive berørt i perspektiveringen.

10.2 Evaluering af teori omkring påvirkning af transportmiddelvalg

Adfærdsteorien i kapitel 5 blev blandt andet opstillet for at finde frem til de påvirkningsmuligheder af folks transportadfærd, som planlæggerne af den kollektive trafik kan lægge vægt på i forbindelse med planlægningen af et nyt bussystem, for på den måde at forsøge at ændre folks transportmiddelvalg i retning af at benytte den kollektive trafik i højere grad. På baggrund af adfærdsteorien blev der fundet frem til at intentioner for adfærd dannes på baggrund af tre adfærdsdeterminanter:

- HA: Holdninger til adfærd,
- SN: Personens subjektive normer
- OMK: Opfattelse af muligheder og kontrol

Disse tre determinanter er medbestemmende for en persons valg af adfærd i en given situation og kan påvirkes på flere forskellige måde. Dog kan adfærdsdeterminanterne også bygge på fast indlejrede rutiner, som kan være meget svære at ændre. De tre determinanter blev overført til en model for transportmiddelvalget, hvorefter der blev opstillet en model for, hvordan transportmiddelvalget kan påvirkes gennem busplanlægningen på et strategisk planlægningsniveau. Det vil således være med disse forhold for øje at der i 3. hoveddel forsøges at skabe et bussystem, hvis mål er at kunne konkurrere med bilen på ture i den indre by. De forhold som planlæggerne bør lægge ekstra vægt på i forbindelse med planlægningen af et nyt system kan ses i nedenstående Figur 10.1, der fokuserer på de forhold som særligt kan påvirkes gennem betjeningsplanlægningen.



Figur 10.1: Faktorer som kan benyttes af planlæggeren til at påvirke transportmiddelvalget. Se i øvrigt figur 5.9 for yderligere forhold.

Ved at forsøge at *påvirke især det samlede tidsforbrug* positivt gennem planlægningen, dannes der bedre konkurrencevilkår for den kollektive trafik. I kapitlerne 11, 13 og 15 vil flere af faktorer, der er oplistet i kassen til højre blive benyttet med henblik på at sikre at bussystemet opbygges, så der kan sikres et effektivt og brugervenligt kollektivt trafiksystem.

10.3 Evaluering af kørselsafgifter

Som beskrevet i metodeafsnittet foretages der en analytisk generalisering af de undersøgte forhold i casebyerne. Ved brug af analytisk generalisering lægges der ifølge [Kvale, 2004] op til, at casestudie resultaterne med en vis ret kan overføres til andre byer, hvor resultater fra casebyerne vil give en indikation af, hvordan de analyserede forhold vil tage sig ud i den nye kontekst, hvori de implementeres, i dette tilfælde den overordnede busbetjening i København. Ved brug af den analytiske generalisering antages det ikke, at ændringerne betyder, at der kommer en bestemt stigning i antallet af passagerer, det antages blot at systemerne i de andre casebyer har været en succes både betjenings- og passagermæssigt, samt givetvis også vil være det for busdriften i Københavns Kommune.

I casestudierne af Stockholm og London viste analyserne, at der i disse byer var arbejdet en del med at sætte *ekstra direktelinier ind mellem forstæder og centrum*, for på den måde at kunne bringe passagererne hurtigt ind til midten af byen. Samtidig er den kollektive trafik i begge casebyer fritaget for kørselsafgiften enten indenfor betalingsområdet eller ved krydsningen af betalingsringen. Dette kan yderligere skabe bedre plads i togene, da direktelinierne ofte er et alternativ til toget. Fælles for casestudierne er at *antallet af linier er øget*, samtidig med at *frekvensen på busserne også er øget*, derudover er der lagt vægt på at *give busserne en direkte linieføring for derved at kunne minimere rejsetidsforholdet med bilen*. Kombineret med rejsetidsreduktioner i form af tiltag til bedre fremkommelighed for busserne samt forbedret pålidelighed som følge af kørselsafgifternes reducerede trafikmængder, giver dette samlet et bedre kollektivt serviceniveau. Samlet har disse tiltag medvirket til en stigning i antallet af passagerer.

For at give et alternativ til de bilister, der måske ikke umiddelbart har kollektiv trafikbetjening i nærheden af deres hjem, men som stadig til en vis grad ønsker at benytte den kollektive trafik til at komme ind til centrum af byerne, kan der etableres Park and Ride pladser udenfor betalingsområdet, især i nærheden af kollektive trafikknudepunkter således at den kollektive trafik også her er et alternativ. Ovenstående idéer med flere linier, øgede frekvenser og mere direkte linieforløb er planlægningsmæssige forhold, som på baggrund af de positive erfaringer fra andre byer, anbefales at arbejde videre med i *Busplan 2018* for Københavns Kommune.

Udover de nævnte forhold er der en række andre forhold som eksempelvis Park and Ride, ITS (Intelligente Transport Systemer) herunder realtidsinformation ved busstoppestederne, forbedringer af stoppestedernes kvalitet med mere, som er blevet implementeret i casebyerne. Disse forhold vil ikke indgå som en del af beskrivelserne af forslagene i kapitel 11 og 13 samt løsningsforslaget i 15, men vil givetvis være en del af de forhold, der samlet skal planlægges for, for at skabe et helhedsorienteret kollektiv trafiksystem. Således vil perspektiveringen i kapitel 17 som tidligere nævnt indeholde en diskussion af mulighederne for at bruge de nævnte forhold fra dette afsnit.

En anden ting som erfaringerne med busplanlægningen i forbindelse med implementeringen af kørselsafgifter har vist, er at det er vigtigt at informere både eksisterende og potentielt nye passagerer om de nye trafiktiltag på busområdet inden kørselsafgiften indføres, således at alle er klar over de nye transportmuligheder den kollektive trafik tilbyder. På den måde bliver det lettere for buspassagererne at vænne sig til ændringerne inden den infrastrukturelle ændring i form af kørselsafgiften træder i kraft.

Planlæggere i både Stockholm og London har på den måde forsøgt at påvirke folks opfattelse af valg af transportmiddel.

10.4 Evaluering af banebetjening

De to casestudier omkring banebetjening har en lidt anden karakter end de to casestudier omkring kørselsafgifter. For det første har Zürich ikke gennemgået en stor infrastrukturel i indenfor de sidste 5-10 år ligesom de andre byer, for det andet benyttes busplanlægningen i Københavns Kommune i årene 2000-2002 som inspirationskilde til busplanlægningen i Københavns Kommune i år 2018, hvorved erfaringerne kan overføres mere direkte til det nye betjeningskoncept. Det er vurderet at det var muligt at samle en del inspiration fra disse cases, til trods for den lidt anderledes karakter.

I forhold til at betjene det statiske banenet med den dynamiske busdrift, viser casestudierne fra både Zürich og København, anbefales det at *undgå parallelkørsel mellem busser og tog*. Til gengæld er det vigtigt at sikre *gode omstigningsmuligheder*, ved at korrespondere med de forskellige kollektive transportmidler. For busdrift er det vigtigt at sikre, at passagererne opfatter systemet som *enkelt og pålideligt*, hvilket kan sikres via overskuelige linieforløb og fremkommelighedsforbedringer. Samtidig er *højfrekvente buslinier* medvirkende til at passagerer ikke har behov for brug af køreplan ved mere end seks afgang per time, da ventetiden dermed er reduceret til et niveau som generelt opfattes som acceptabelt blandt busbrugerne. Deraf følger at stambuskonceptet ofte er et godt betjeningskoncept til at supplere banebetjeningen, blandt andet fordi et af karakteristikaene ved et stambusnet er den høje frekvens på linierne. Samtidig sikrer en høj frekvens at systemet bliver mere enkelt, samtidig med at der opnås en højere pålidelighed, fordi der kører mange busser på samme linie, hvorved der er større chance for at der kommer en bus inden for en kort tidsperiode. Sidstnævnte er dog kun anvendeligt i bussystemer der ikke benytter sig af gaffeldelinger. Samlet kan *stambusnettet søge at sikre et effektivt samspil med den banebetjente trafik*, ved at være højfrekvent og sikre omstigningsmuligheder mellem bane- og bussystemet samt betjene områder, der ikke banebetjenes. På den måde reduceres ventetiden, og omstigningsmulighederne mellem transportmidlerne i den kollektive trafik forøges.

Til betjening af yderområderne af banenettet er brugen af Park and Ride og tilbringerlinier, der har fokus på at bringe passagerer til og fra banenettet, foretrukket i eksempelvis Zürich. Erfaringerne fra Zürich med tilbringerlinier har ligeledes vist, at det har været effektivt at busserne får funktion som en mellemting mellem tilbringerlinier med mulighed for snoede linieforløb og direkte linier, der kører hurtigt ind mod centrum. Derudover er der i Zürich sket en segregering af transportmidlerne så den banebetjente kollektive trafik giver effektiv betjening i midtbyen, bussernes rolle er at bringe folk tæt på banebetjeningen mens bilerne hovedsageligt kører på de overordnede veje.

10.5 Opsamling

Ovennævnte anbefalinger for den kollektive bustrafik er opstillet på punktform nedenfor, hvor det i forhold til projektgruppens opstillede problemstilling anbefales at:

- planlægge på et strategisk planlægningsniveau
- planlægge ud fra et markedsorienteret formål
- anvende flere forskellige betjeningskoncepter
- anvende stambuskonceptet som overordnet betjeningskoncept
- anvende direktelinier, der sikrer hurtig forbindelse til centrum
- undgå parallelkørsel mellem bus og baner
- sikre gode omstigningsmuligheder
- anvende dobbeltradialer og ringlinier som liniestruktur
- sikre en maksimal gangafstand på 400 meter
- påvirke rejsetidsforholdet via direkte linieføringer

Ovenstående punkter er nogle af de anbefalinger, der anbefales at arbejde videre med i *Busplan 2018* for Københavns Kommune.

Overordnet kan det opsummeres, at mens direktelinierne er brugbare ved indførelse af kørselsafgifter, så er stambusser og direkte tilbringerlinier effektive i forbindelse med banebetjeningen, hvorfor der anbefales at arbejde videre med *flere betjeningskoncepter* for systemer i 3. hoveddel. Samtidig er det vigtigt at kende målet for den kollektive trafik og planlægge busdriften ud fra denne, således at mål og midler stemmer overens. Et systemskifte kræver ofte en indkøringsfase for passagererne, så det anbefales at *indføre ændringer på en gang*, og samtidig *gøre systemskiftet overskueligt for passagererne* ved brug af informationskampagner, således at disse hurtigt bliver tilfredse med systemet.

3. Hoveddel

Konceptet i praksis

11 Forslag til overordnet busbetjening

I dette kapitel opsættes to forslag til hvordan en overordnet busbetjening kan opbygges på makroniveau i Københavns Kommune, og på den måde sikre et effektivt samspil mellem de kollektive transportmidler samt være et alternativ til bilen, efter indførelsen af kørselsafgifter. De to forslag er opbygget som henholdsvis et efterspørgselsorienteret bussystem og et udbudsorienteret bussystem. De to forslag, der præsenteres i dette kapitel, er magen til de forslag, som blev præsenteret på workshoppen på Østerbro i København. Forslagene er således udtryk for de refleksioner samt drøftelser, der blev gjort af projektgruppen inden forslagene blev præsenteret. Det endelige løsningsforslag, hvor en del af idéerne fra workshoppen bliver implementeret, vil blive præsenteret i kapitel 15.

I dette kapitel opbygges to forslag til en overordnet busbetjening, der skal ses som to bud på, hvordan det overordnede bussystem i Københavns Kommune kan se ud i 2018, hvor der er implementeret kørselsafgifter og Cityringen åbnes. Med ønsket om at forbedre det endelige løsningsforslag til et overordnet system, blev begge forslag fremlagt på en workshop på Østerbro i Københavns Kommune, hvor trafikplanlæggere og lokale interessenter fik mulighed for at kommentere på forslagene. Efterfølgende er der ligeledes lavet interview med en trafikplanlægger fra Frederiksberg Kommune, der har kommenteret på forslaget. Via workshoppen opnåede gruppen nyttige inputs til opbygningen af ét endeligt løsningsforslag på makroniveau, der skal ses som en viderebygning på de to forslag, der bliver præsenteret i dette kapitel.

Gennem opbygningen af de to systemer er der lagt vægt på at skabe et system, som kan være medvirkende til at påvirke folk til at benytte den kollektive trafik som transportmiddel, blandt andet på grund af en ændret betjening, der indregner fordelene for passagererne ved Cityringen og fordele/ulemper for bilisterne ved kørselsafgiften. Til dette tages der udgangspunkt i analysen af Københavns Kommune fra kapitel 7 og de anbefalinger for planlægning af busbetjening, der er opstillet i kapitel 10.

11.1 Overvejelser omkring de to bussystemer

Som nævnt i kapitel 7, er det overordnede net for det nuværende bussystem i København bygget op omkring seks stambuslinier kaldet A-busser og tre direktelinier kaldet S-busser. Erfaringerne fra analyserne af case-studierne peger i retning af, at nogle af byerne har bevaret det eksisterende betjeningskoncept og suppleret det overordnede net med blandt andet ekstra busser på eksisterende linier, nye buslinier, fremkommelighedsforbedringer for busserne samt en række andre tiltag. Desuden kender passagererne til systemet med stambusser fra det nuværende system.

Dette betjeningskoncept, hvor både A-busser og S-busser anvendes, vil på baggrund af anbefalingerne blive benyttet i begge forslag for busbetjeningen på makroniveau. I de to forslag for Busplan 2018 er der

således valgt at følge de samme overordnede koncepter for busserne, dog får S-busserne en lidt anden funktion, ved at afstanden mellem stoppestederne øges. På den måde bliver systemet også mere genkendelig for brugerne af det københavnske busnet. De øvrige busser, benævnt lokalbusserne, som skal supplere det overordnede net, vil ikke blive beskrevet i dette kapitel, men vil i stedet indgå i forslagene på mikroniveau, der beskrives i kapitel 13.

Baggrunden for valget af A-busser som overordnet bussystem er, at der i kapitel 10 anbefales at benytte dette betjeningskoncept til at supplere banenettet, således at ikke-banebetjente områder betjenes med højfrekvent kollektiv trafik. Baggrunden for valget af S-busser baseres på forudsætningen om at der indføres kørselsafgifter i Københavns Kommune og i forhold til dette anbefales der at betjene Københavns forstæder med hurtige og direkte busforbindelser til centrum og omstigningspunkter ved banenettet.

Med udgangspunkt i teorien om planlægning for kollektiv trafik fra kapitel 4 opstilles der i dette afsnit en begrundelse for, hvorfor der bliver fremlagt to forskellige forslag til et overordnet betjeningskoncept. Som set i kapitel 4 kan betjeningsgraden af den kollektive trafik opbygges på baggrund af flere forskellige formål, hvoraf de fem mest udbredte, men samtidigt bredt definerede formål er oplistet.

Der er i dette kapitel og i kapitel 13 valgt at tage udgangspunkt i at planlægge ud fra et markedsorienteret formål for den kollektive trafik. Det første bussystem, det efterspørgselsorienterede, bygger på noget der minder om det tredje af de fem opstillede formål for den kollektive trafik, der blev opsat. Se i øvrigt [HiTrans, 2005(a)], for yderligere information. Dette formål omhandler, at den kollektive trafik skal være en *effektiv kollektiv trafik*, hvormed der forstås at det kollektive trafikudbud medvirker til at give folk et alternativ til bilen. Dette formål for den kollektive trafik medfører at incitamentet bag betjeningen, blandt andet bunder i et ønske om at reducere trængslen på vejene. Der er valgt at planlægge i forhold til dette formål, da det er markedsorienteret, som anbefalet i kapitel 10. På det niveau der er valgt i denne rapport, er strategien således at køre der, hvor der er behov for det, men samtidig give en sådan dækning med busser, tog og metro, at disse transportmidler til dels kan konkurrere med bilen, hvilket var et af kriterierne for opsætningen af Busplan 2018 i denne rapport, jævnfør problemformuleringen.

Det andet system er det udbudsorienterede, der, som navnet antyder, sigter mod er en mere offensivt orienteret strategi for den kollektive trafik. Dette system bygger på det fjerde formål fra HiTrans undersøgelsen, der er baseret på at *erstatte den individuelle biltrafik til fordel for mere miljørigtig transport i byområdet*. Dette kan ske ved at kollektiv trafik er en essentiel del af opbygningen af byen og indgår i folks bevidsthed som et effektivt og naturligt transportmiddelvalg. På den måde skal det kollektive trafik system være med til at stimulere folks mobilitet på et niveau, hvor alle indbyggere har en høj grad af kollektiv trafikbetjening, og for stort set alle ture indenfor kommunen vil kunne udføres med

den kollektive trafik. Systemet har givetvis især sin berettigelse i byer, hvor der er betaling for kørsel inde i betalingsområdet, som det kendes fra London. Til trods for at der i denne rapport er forudsat at der fra kommunens side vælges at satse på en betalingsring, som det kendtes i Stockholm og ikke et betalingsområde i Københavns Kommune, så vælges der at opbygge et udbudsorienteret system. Opsummerende kan en kommentar fra Axel Thrige, fremsat på workshoppen, overordnet beskrive det udbudsorienterede system:

”Der måske ikke er et marked i dag, men det vil vi have, fordi der bor folk nok, de har bare andre vaner.”
[Thrige, 2007]

På den måde bliver adfærdsteorien omkring påvirkningen af sociale normer inddraget, idet satsningen på et udbudsorienteret system, vil medføre at folk bliver bekendtgjort med fordelene ved den kollektive trafik, hvorved der kan ske en påvirkning af transportmiddelvalget.

Hensigten med de to forslag er, at lave to systemer, der er markedsorienterede, men samtidig forsøger at give en så god betjening som muligt. Beregninger på antallet af køreplantimer kommer i underafsnittet omkring økonomi. Der hvor forslagene især adskiller sig, er antallet af linier, frekvensen på linierne samt antallet af køreplantimer. Frekvens og køreplantimer har dog ikke været fokus i denne rapport, hvorfor der ikke er den samme opmærksomhed på analyserne af frekvens, som der er på analyserne af linieføringen. I forbindelse med opbygningen af begge forslag er det vigtigt at understrege i forhold til formålet med busbetjeningen, at busserne ikke skal ses som en konkurrent til tog og metro, men mere ses som et supplement til disse transportmidler.

Formålet for den kollektive trafik er at busbetjeningen skal indgå i et samspil med Cityringen og samtidig være et alternativ til bilen, efter der er indført kørselsafgifter. Som nævnt tidligere er det især en faktor som rejsetider, der skal være konkurrencedygtig i forhold til bilen.

11.2 Principper for busbetjeningen

I planlægningen af forslagene til det overordnede busnet har der været fokus på at skabe en forbedring af de betjeningsmæssige forhold, som blev beskrevet i kapitel 4 og som kapitel 5 viste, kunne reguleres af planlæggere på det overordnede betjeningsniveau. Det vil sige at der i planlægningen at det overordnede betjeningskoncept har været fokus på at regulere nedenstående forhold. Overvejelserne i forbindelse med hvert forhold vil blive gennemgået efterfølgende.

- Linieføringen
- Gangafstand
- Omstigningsmuligheder
- Frekvensen for busserne

- Økonomi

Linieføring

Hvad angår linieføring er der ved begge forslag lagt vægt på at skabe en direkte linieføring for busserne. Dette er gjort af hensyn til at minimere rejsetidsforholdet til bilen. Som tidligere beskrevet i kapitel 5 fravælger en del folk bussen, hvis rejsetidsforholdet mellem bus og bil overstiger 1½:1. Det er derfor planlagt at rejsetidsforholdet skal holdes nede ved at undgå snoede linieforløb i den overordnede liniestruktur. Linieføringerne er derfor i videst muligt omfang baseret på at have så få at nå så mange kollektive trafikmål på radialen som muligt og samtidig have et så begrænset antal besværligt linieforløb som muligt.

Den ønskede dækning er ofte sammenhængende med hvor mange buslinier, der vælges at operere med. I det efterspørgselsorienterede system vil der således ikke være så mange buslinier som i det udbudsorienterede system. Der er i begge systemer lagt vægt på at buslinierne i videst muligt omfang skal være baseret på det dobbeltradiale koncept, eftersom dette er anbefalet for opbygningen af bussystemet. Radialerne er bundet sammen på baggrund af rejsestrømme og anbefalingen om at have modstående radialer. Analyserne i kapitel 4 og 9 pegede i retning af at det er muligt at opnå et godt samspil med især den højfrekvente banebetjente trafik ved brug af stambuslinier, mens analysen i kapitel 8 viste at direktelinierne er et godt alternativ i forbindelse med kørselsafgifter. Begge betjeningskoncepter er medtaget i de to forslag.

Gangafstand

Erfaringerne fra casebyerne har vist at der i de indre bydele ofte opereres med en maksimal gangafstand på 400 meter. Denne afstand benyttes ligeledes af Movia samt i HiTrans undersøgelserne [HiTrans, 2005(a)]. En sådan afstand vil som nævnt i kapitel 4 kunne tilbagelægges på omkring 5 minutter. Ved stillingtagen til hvor høj dækningsgrad, der ønskes for busserne, er der således benyttet en bufferzone på 400 meter til at illustrere dækningsgraden.

Omstigningsmuligheder

Antallet af omstigningsmuligheder har været et vigtigt element i begge systemer. Der er fra starten lagt vægt på at alle buslinier skulle korrespondere med minimum en S-togsstation, en Cityring- og eksisterende Metrostation. På den måde vil der være mulighed for at foretage skift til flere forskellige transportmidler.

I opbygningen af de to systemer er der lagt forskellig vægt på mulighederne for skift. I det udbudsorienterede system er der indtænkt ringlinier i form af to stambuslinier. I det efterspørgselsorienterede system udgøres ringlinien af en direktelinie. Denne forskel er indlagt fordi

ringlinierne ikke udgør en væsentlig del af de rejsestrømme, der er i København i dag, i samme høje grad som rejsestrømmene der følger de store radiale indfaldsveje [Københavns Kommune, 2006(a)]. Samtidig vil det med indførelsen af Cityringen også være muligt at skifte mellem de dobbeltradiale linier, der kører radiale fra forstæderne mod centrum og videre radiale mod et andet yderområde. Forskellen på de to systemer er ligeledes lavet med henblik på at give workshopdeltagerne nogle forskelle at skulle forholde sig til i forbindelse med præsentationen af forslagene, idet behovet for ringlinier har været et af kardinalpunkterne i planlægningen af de nye bussystemer.

Frekvens

Frekvensen for busserne har taget udgangspunkt i de eksisterende rejsestrømme i København. Frekvensen har dog ikke været en af de faktorer, der har været afgørende for valget af betjeningskoncept, men er mere set som et forhold, der skulle planlægges for senere når linieføringen var fastlagt. Overordnet er der til systemet dog opstillet følgende forhold for frekvenserne på de to typer betjening. Den overordnede frekvens besluttet som en del af linieføringen, da der ønskes at supplere banebetjeningen med højfrekvent busdrift, hvor der ikke er banebetjening i dag.

Stambusser	Direkte linier
min 6 afgang per time	min 4 afgang per time
op til 15-18 afgang per time	op til 8 afgang per time

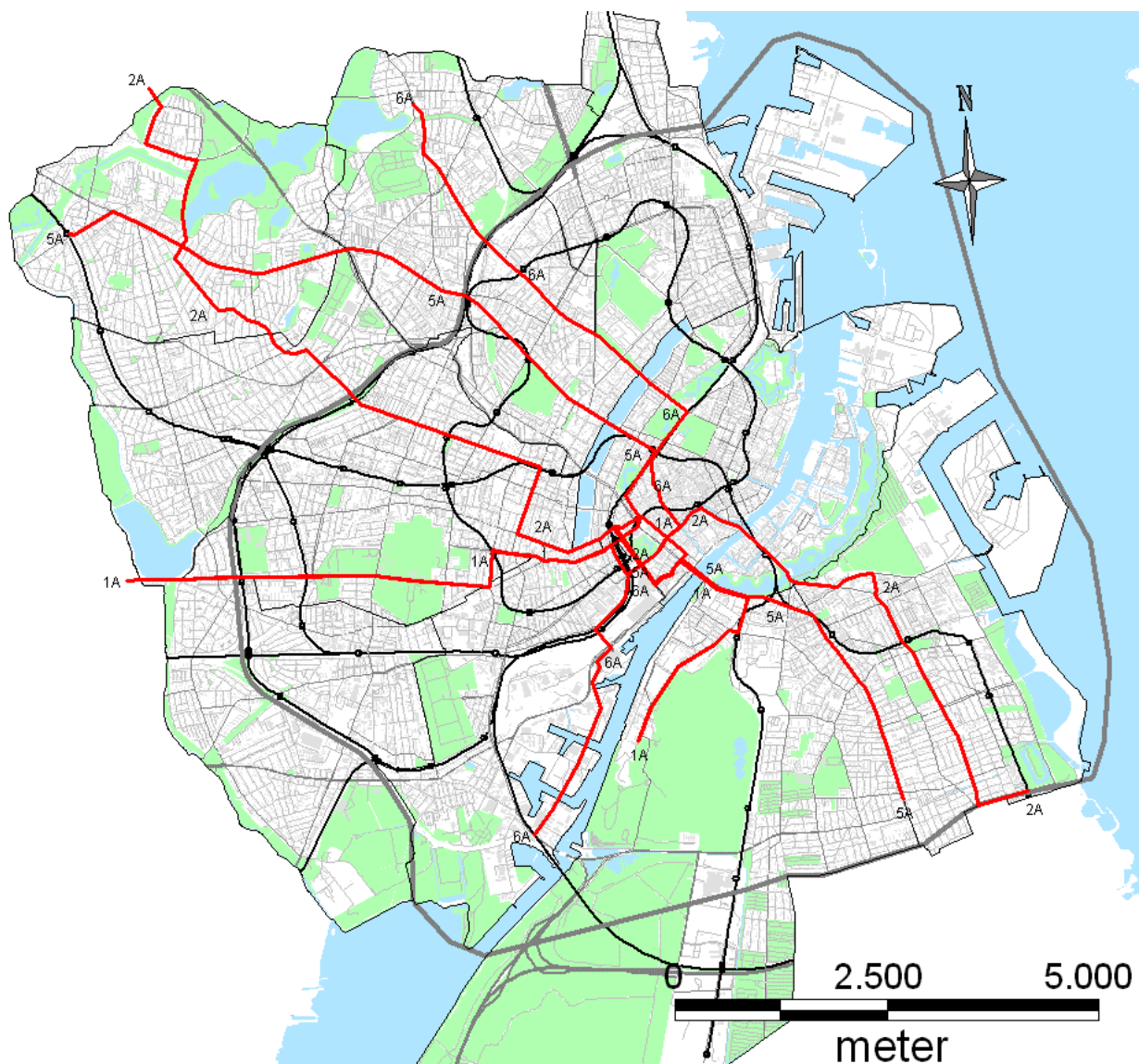
Økonomi

Systemerne er baseret på at omkostninger til busbetjeningen skal dækkes af de indtægter, der kommer fra kørselsafgiften. Ifølge beregninger omkring kørselsafgiften foretaget i en rapport, der i 2005 blev udarbejdet af Københavns Kommune, estimeres det, at ved en prissætning på 25 kroner for krydsning af betalingsringen i myldretiden (kl. 7.00-9.00 og igen fra 15.00-17.00) og 10 kroner i døgnets resterende timer, vil det være muligt at skabe et nettoprovenu over en tiårig periode på cirka 15 milliarder. Det er Københavns Kommunes intension at en stor del af dette overskud vil skulle gå til forbedringer af den kollektive trafik. [Københavns Kommune, 2005] Det er især antallet af køreplantimer, der er medbestemmende for, hvor meget prisen for busdriften bliver. I de følgende afsnit er der givet et overslag på hvad de enkelte forslag vil betyde for antallet af køreplantimer for A- og S-busserne. Dette overslag er baseret på linieføring samt frekvenserne af disse. Det efterspørgselsorienterede og det udbudsorienterede system med hver deres karakteristika vil blive gennemgået i de følgende afsnit. En anden faktor er her at påvirke bussernes kørehastigheder, hvilket vil kunne influere på antallet af køreplantimer.

11.3 Efterspørgselsorienteret bussystem

Det efterspørgselsorienterede forslag er baseret på at give en busbetjening til de områder, hvor der må formodes at være efterspørgsel efter busbetjening. For at finde frem til disse områder blev der i kapitel 7

lavet en analyse af koncentrationen af befolkning, arbejdspladser samt uddannelsespladser i form af et prikkort, hvor hver prik illustrerer henholdsvis 50 indbyggere, arbejdspladser og uddannelsespladser. Fokus i denne rapport har været på opbygningen af bussystemet baseret på erfaringer fra andre byer samt teorien om adfærd samt planlægning for kollektiv trafik. Det er således disse analyser, de principper for busbetjeningen, som blev nævnt i *Principper for busbetjeningen* samt prikkortet over indbyggere, arbejdspladser og studiepladser, der har været udslagsgivende for linieføringen. På Figur 11.1 ses det efterspørgselsorienterede system for A-busserne.



Figur 11.1: Stambusnettet med fire A-busser i det efterspørgselsorienterede system.

En af de forhold der har været lagt vægt på har været at sikre højfrekvent betjening til Havnestaden på Islands Brygge samt til Sydhavnen. I begge disse områder er der de seneste år opført en del bolig og kontorbyggeri. Desuden er den nuværende linie 5A næsten bibeholdt i sin nuværende form. Dette er gjort

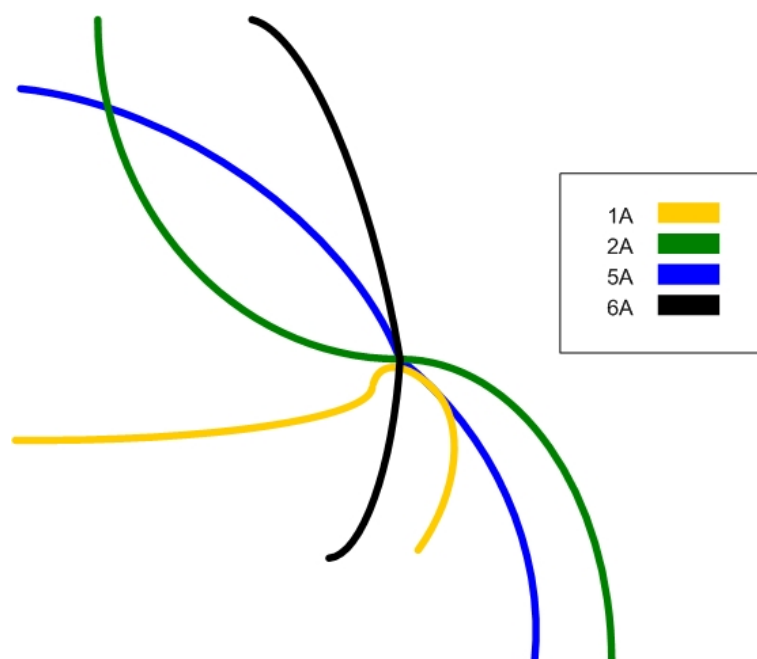
eftersom denne linie dagligt står for 1/3 af de passagerer, som kører med de seks nuværende A-busser [Københavns Kommune, 2006(a)]

Opbygningen af stambusnettet har som anbefalet fokuseret på at skabe et linieforløb med så direkte linier som muligt. Målet har samtidigt været at nå ud til de koncentrationer af mulige passagerer som analysen i kapitel 7 viste lokaliseringen af. For at give en hurtig oversigt over linieforløbene er der i nedenstående matrice givet en kortbeskrivelse af linierne for de fire A-busser, som indgår i det efterspørgselsorienterede system. Beskrivelserne i matricen omhandler kun det linieforløb, som busserne har indenfor Københavns kommunegrænse, idet det er op til kommunerne rundt om Københavns Kommune at bestemme linieforløbene i de respektive kommuner. Matricen skal ses i sammenhæng med kortet da beskrivelserne af linierne skal ses som overordnede linieforløb.

	1A	2A	5A	6A
Fra	Rødovre	Gladsaxe	Husum Station (S)	Emdrup Torv
Via	Ålholm St. (S)	Aksel Møllers Have (M3)	Frederikssundsvej	Bispebjerg Station (S)
Via	Frederiksberg Allé (M3)	Forum (M1+2)	Nørrebro Station (M3+4+S)	Rådmandsmarken (M3+4)
Via	Rådhuspladsen (M3+4)	Hovedbanegården (M3+4+S)	Nørreport Station (M1+2+S)	Nørreport Station (M1+2+S)
Via	Langebrogade	Christianshavn (M1+2)	Hovedbanegården (M3+4+S)	Hovedbanegården (M3+4+S)
Via	Islands Brygge St. (M1)	Lergravsparken (M2)	Amagerbro Station (M2)	Dybbølsbro Station (S)
Til	Havnestrædet	Femøren Station (M2)	Sundbyvester Plads	Sydhavnen

Figur 11.2: Linieføringsmatrice for A-busserne i det efterspørgselsorienterede bussystem, samt eventuel omstigningsmulighed med banenettet (S) for S-tog og (M) for Metro.

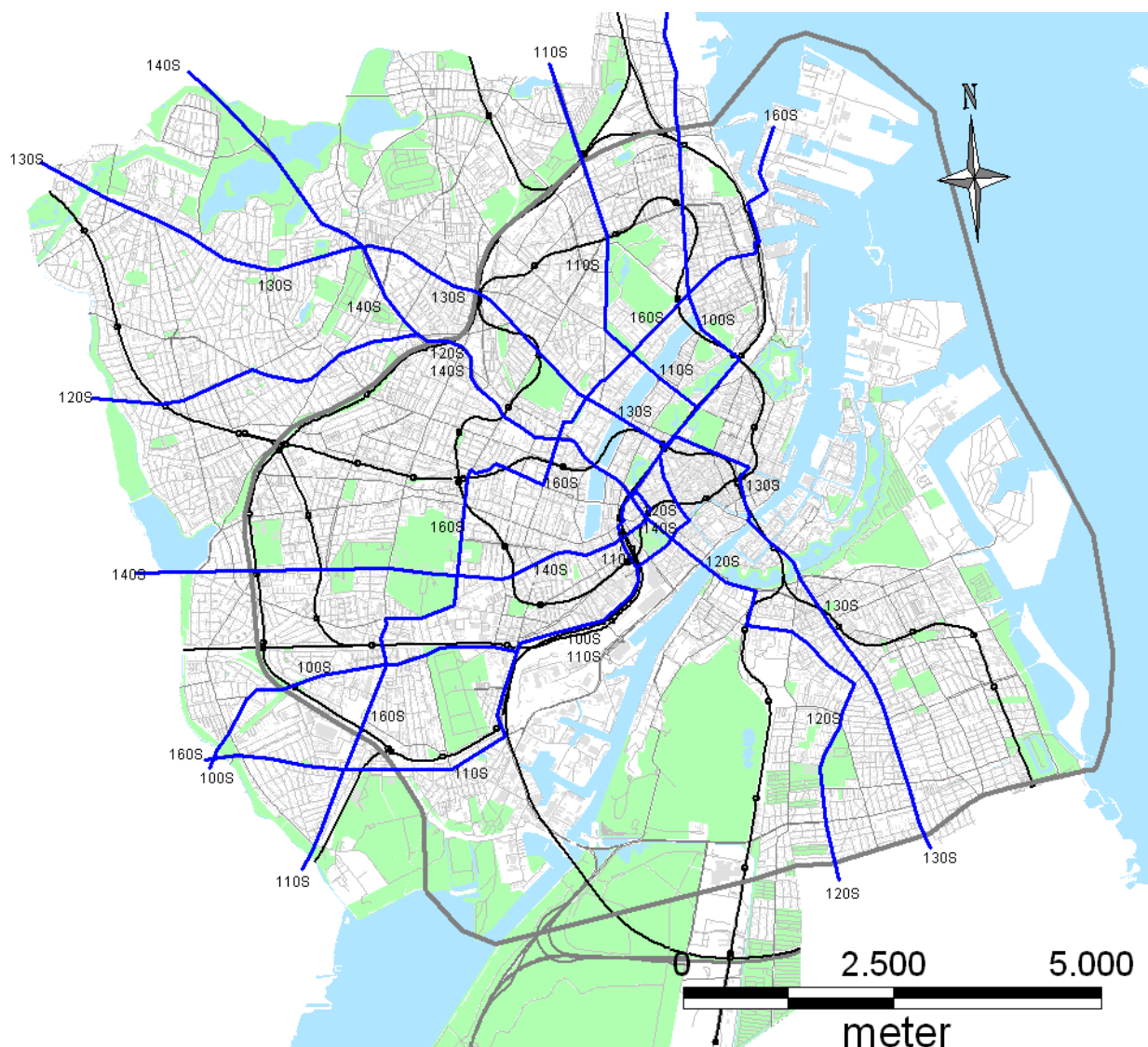
Som det kan ses af ovenstående er systemet planlagt sådan at samtlige linier kommer i kontakt med metroen mindst tre steder. Omstigningsmuligheder har været vigtig i forbindelse med planlægningen af det nye system. Blandt andet på grund af anbefalingerne, der viste at det er vigtigt for busserne at tilbyde en omstigningsmulighed til banebetjent transport, eftersom denne ofte har en bedre fremkommelighed end der er på vejene. En ting der i den forbindelse har været lagt vægt på i planlægningen af det overordnede stambusnet, har været at undgå for meget parallelkørsel med banerne. Som det kunne ses på Figur 11.1 er der i det efterspørgselsorienterede system valgt at se bort fra ringforbindelser, da denne funktion til en vis grad bliver varetaget af metroen og S-togene. For at give et bedre overblik over linierne er der på Figur 11.3 vist en af de overordnede grundtanker, der lå til grund for valget af linieføringen.



Figur 11.3: Overordnet principskitse for stambuslinierne i København Kommune i forbindelse med det efterspørgselsorienterede bussystem.

Linierne er bygget op omkring det dobbeltradiale princip, hvor alle fire linier korresponderer i centrum. I kraft af Københavns Kommunes struktur som et timeglas, vil en del af busserne skulle krydse en af de to broer i centrum, dette betyder samtidig at ved passage af havnesnittet mellem Sjællandssiden og Amagersiden kan forekomme en del parallelkørsel mellem busser og metro, men denne parallel kørsel er nødvendig for at kunne udnytte fordelene ved det dobbeltradiale princip, som har været en af grundstenene i opbygningen af Busplan 2018. Hvad angår stoppestedsmønster tiltænkes A-busserne at køre med et stoppestedsmønster på omkring 600 meter, hvilket er en del tættere end for S-busserne. A-busserne vil på den måde fungere som de busser, der blandt andet sørger for at de store passagermængder i brokvartererne kan blive hurtigt transporteret til og fra midtbyen samt banesystemerne.

Som det kan ses på Figur 11.4 er S-busnettet opbygget på en måde hvor linierne får et direkte linieforløb, hvorved rejsetidsforholdet mellem bussen og bilen bliver mindre.



Figur 11.4: Direktelinierne med seks linier i det efterspørgselsorienterede system.

De samme overvejelser angående omstigningsmuligheder med metro og S-tog er også gjort i forbindelse med planlægningen af S-bussernes net, dog korresponderer S-busserne med lidt færre stationer end det var tilfældet for A-busserne. S-busserne får derved en karakter af både hurtige og direkte linier både til banenettet og til indre by.

Hensigten med S-busnettet er som nævnt ovenfor at give folk i både Københavns Kommune og omegnskommunerne mulighed for at komme forholdsvis hurtigt ind til midtbyen. S-busserne vil således få en karakter af, at hvis folk bor eller har gøremål tæt ved de store indfaldsveje mod København, så vil det ofte være muligt at benytte en S-bus, da disse linier er planlagt på de største veje. På den måde kan der skabes en ide om blandt befolkningen, at når der er en stor indfaldsvej så er der også en S-bus linie, der kan bringe folk både til nærmeste station eller helt ind til den indre by. Ved at give S-busserne denne karakteristika, kan der fra planlæggerens side samtidig benyttes nogle af de faktorer som blev opstillet i kapitel 5, men henblik på at påvirke den opfattelse af muligheder, som befolkningen tillægger brugen af

den kollektive trafik. Derfor er det samtidig vigtigt at idéen med at give A- og S-busser en let genkendelig farve og karakteristika bibeholdes, for på den måde at skabe en viden hos folk, som forbindes med en bestemt form for service.

På Figur 11.5 er givet en kort beskrivelse af linieforløbene for S-busserne.

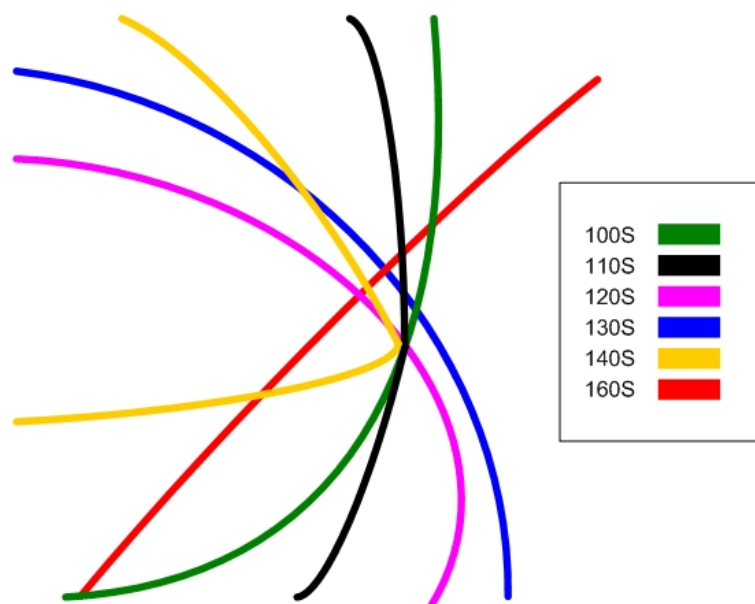
	100S	110S	120S
Fra	Gentofte Kommune	Gentofte kommune	Rødovre Kommune
Via	Østerbrogade (M3+4)	Ryparken St. (S)	Fuglebakken Station (S)
Via	Østerport Station (M3+4+S)	Vibenshus Runddel (M3+4)	Landsarkivet (M3)
Via	Nørreport Station (M1+2+S)	Nørreport Station (M1+2+S)	Rådhuspladsen (M3+4)
Via	Enghave St. (S)	Hovedbanegården (M3+4+S)	Islands Brygge(M1+2)
Via	Vigerslevs Allé	Enghave St. (S)	Englandsvej
Til	Hvidovre Kommune	Hvidovre Kommune	Tårnby Kommune

	130S	140S	160S
Fra	Herlev Kommune	Gladsaxe Kommune	Nordhavnen
Via	Frederikssundsvej	Fuglebakken Station (S)	Nordhavn St. (S)
Via	Nørrebro Station (M3+4+S)	Landsarkivet (M3)	Trianglen (M3+4)
Via	Nørreport Station (M1+2+S)	Rådhuspladsen (M3+4)	Frederiksberg Station (M1+2+3)
Via	Kgs. Nytorv (M1+2+3+4)	Vesterbrogade	Valby Station (S)
Via	Amagerbrogade (M2)	Ålholm St. (S)	Gl. Køge Landevej
Til	Tårnby Kommune	Rødovre Kommune	Hvidovre Kommune

Figur 11.5: Linieføringsmatrice for S-busserne i det efterspørgselsorienterede bussystem.

Idéen med at indsætte tre ekstra S-busser i forhold til det nuværende system skal ses som en reaktion på kørselsafgifterne. Ved at benytte direkte linier fra forstæderne bliver det muligt for folk at krydse betalingsringen og komme ind til de centrale dele af Københavns Kommune uden at skulle betale kørselsafgift for krydsningen af betalingsringen⁴². Idéen med at indsætte ekstra direktelinier i forbindelse med kørselsafgifter er med succes blevet implementeret i London og Stockholm. På samme måde som på Figur 11.3 er der på Figur 11.6 vist en principskitse for de overordnede tanker bag S-bussernes liniestruktur.

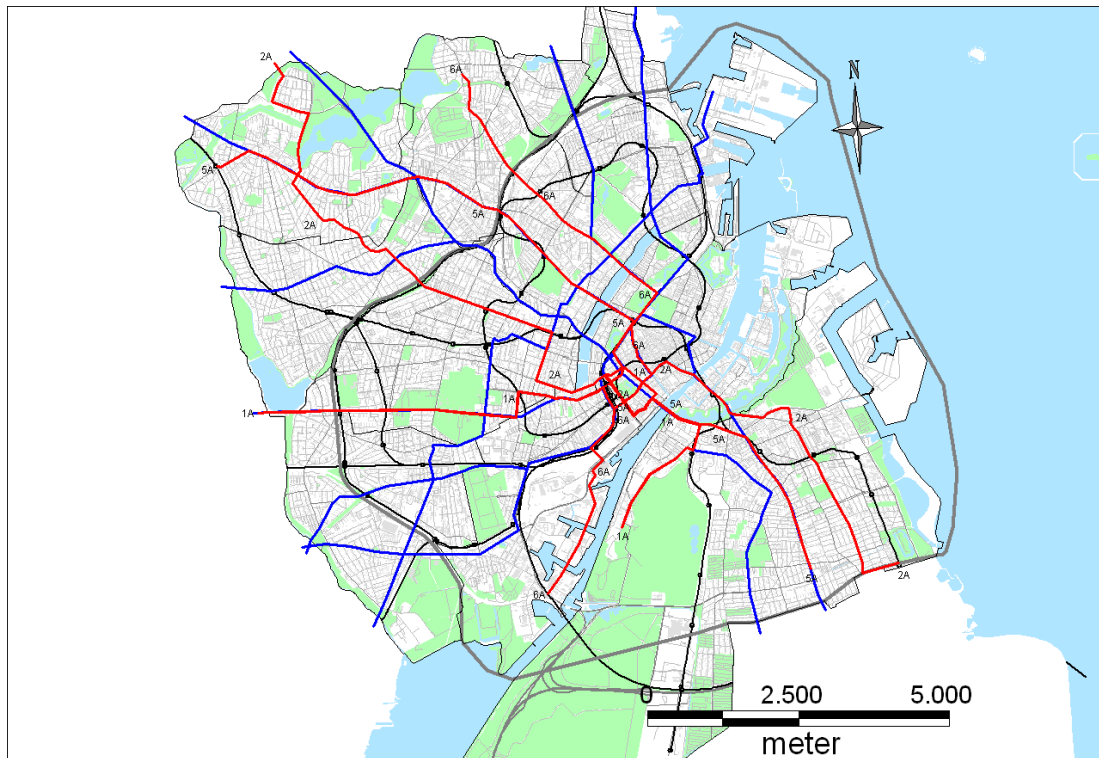
⁴² I denne rapport antages det for begge scenarier at taxier, busser og lette køretøjer vil være fritaget for betaling for krydsning af betalingsringen, som det eksempelvis kendes fra London.



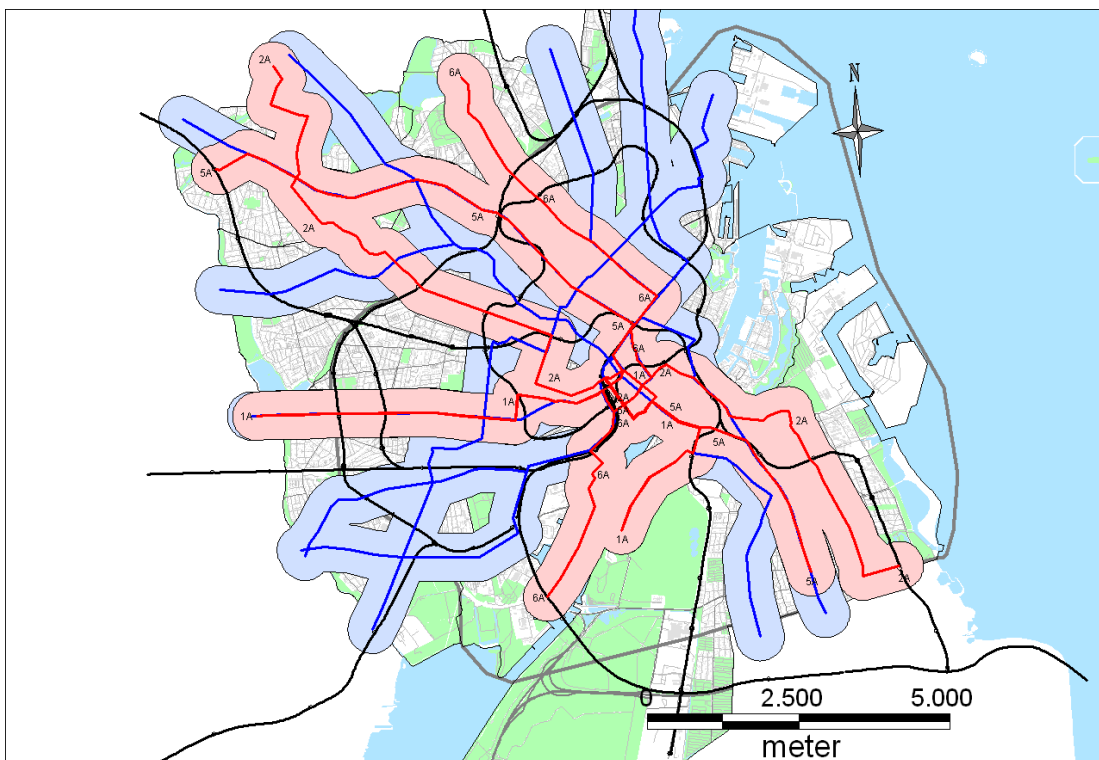
Figur 11.6: Overordnet principskitse for direktelinierne i København Kommune i forbindelse med det efterspørgselsorienterede betjeningskoncept.

Den førmtalte ringlinie som ikke fandtes som stambus i dette efterspørgselsorienterede system, er i stedet kommet med i det efterspørgselsorienterede system i form af en S-bus. Formålet med denne linie har været at give bedre omstigningsmuligheder mellem både busser og tog samt busserne imellem. Overordnet set kører S-busserne efter et stjerneformet system baseret på dobbeltradiale linieføringer. Hovedessensen bag direktelinie princippet er at få fragtet folk hurtigst muligt ind til indre by enten ved at tage bussen hele vejen eller ved at gøre det muligt at foretage et skift til den banebetjente transport.

S-busserne giver indbyggerne i hovedstaden et lidt anden form for tilbud end A-busserne, hvorved busserne gerne skulle supplere hinanden og derved opfylde flere former for behov. På Figur 11.7 er vist hvordan byens net i form af A og S-busser samlet kører indenfor Københavns Kommune. Dækningsgraden for byens net er vist på Figur 11.8, hvor samtlige linier er tilføjet en bufferzone på 400 meter. De 400 meter repræsenterer den anbefalede gangafstand indenfor kollektiv trafik og skal ses som et udtryk for oplandet for de enkelte linier, men er beregnet uden placering af stoppesteder, se afsnit 3.3.1.



Figur 11.7: Byens net i det efterspørgselsorienterede betjeningskoncept.



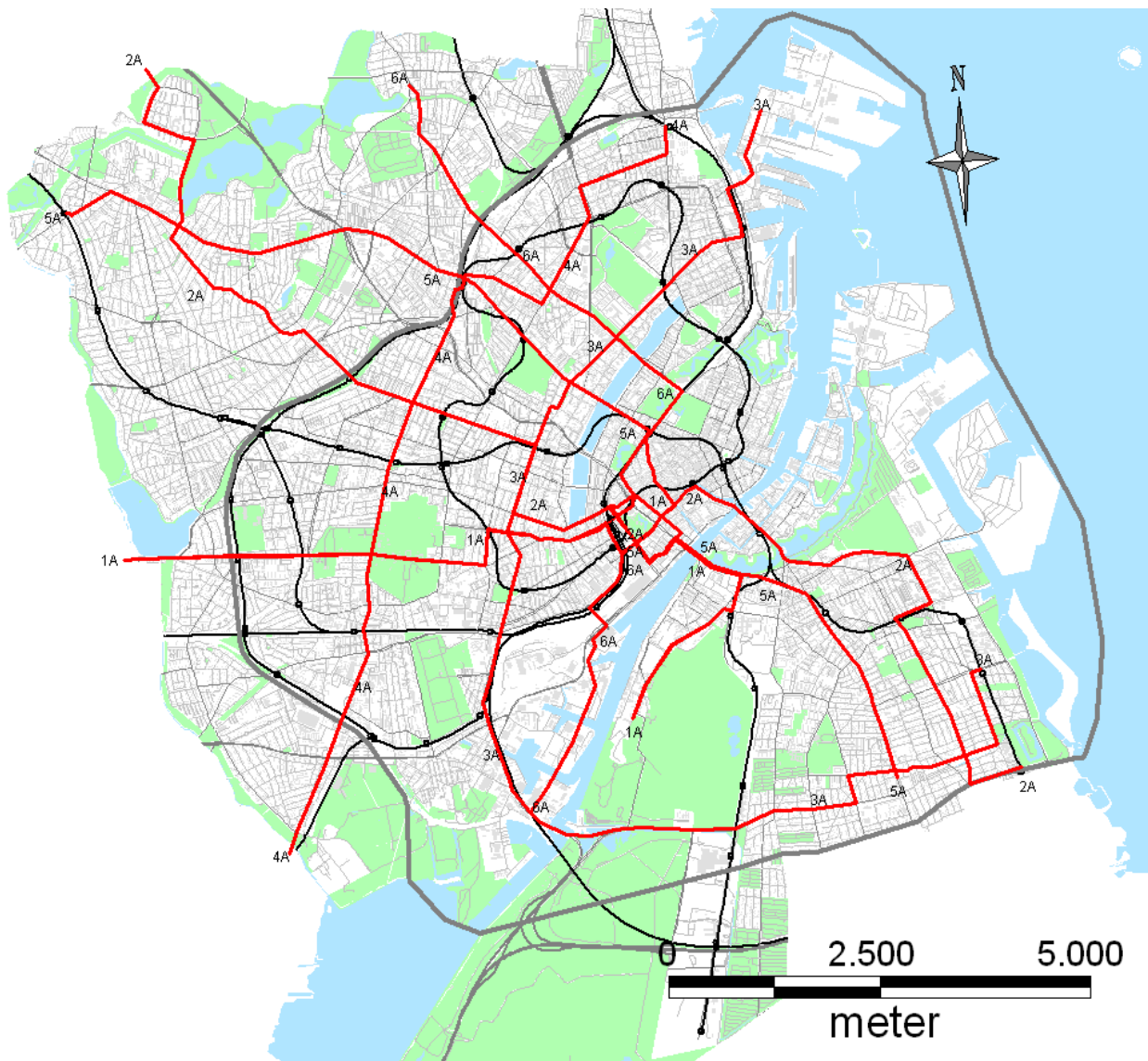
Figur 11.8: Byens net vist med en 400 meter bufferzone omkring buslinieførløbene i det efterspørgselsorienterede system. Bufferne er et udtryk for dækningen af byen.

Som det ses af de to figurer, er det meget få områder i Københavns Kommune, som ikke dækkes af det overordnede busnet. Dækningsgraden er beregnet til at være 60 %, hvilket svarer til at 60 % af Københavns Kommune har mindre end 400 meters gangafstand til nærmeste bus i det overordnede bussystem. Dertil kommer de lokale linier, som ikke er medtaget i opbygningen af systemet på makroniveau, men som i stedet vil blive behandlet for caseområdet Østerbro. Disse linier er i dag karakteriseret ved de gule busser, der tager sig af de mere lokalt orienterede ture i og mellem de enkelte bydele.

Som det ses på Figur 11.8 er det i det efterspørgselsorienterede scenarium banenettet, som især udgør ringforbindelserne. I kraft af Cityringens åbning vil der opstå en række nye muligheder for at komme på tværs af byen. Idet formålet med det efterspørgselsorienterede system er at give effektiv dækning til alle, er det fravalgt at have flere overordnede linier i nettet, eftersom antallet af køreplantimer så ville nærme sig det nuværende system, se afsnit 11.5, hvilket ikke står mål med hensigten om at skabe et mere efterspørgselsorienteret bussystem, som i kraft af samspillet med den banebetjente trafik sikrer de fleste et kollektivt trafikudbud, der til dels kan konkurrere med bilen. Sidstnævnte skal ses fra det synspunkt, at stort set alle kollektive trafikmål indenfor byen kan nås hurtigt med den kollektive trafik, forudsat at der samtidig gennemføres fremkommelighedsforbedringer for busserne.

11.4 Udbudsorienteret bussystem

Grundprincippet i det udbudsorienterede system er at kollektiv transport skal være et reelt alternativ til bilen, på stort set alle former for ture indenfor Københavns Kommune. Dertil kommer selvfølgelig det faktum at cyklen for manges vedkommende vil være at foretrække på mindre ture, men i dette udbudsorienterede system fokuseres udelukkende på forholdet mellem kollektiv trafik og bil. På Figur 11.9 er det udbudsorienterede system for stambusserne vist. Overordnet set tager det udbudsorienterede system udgangspunkt i de samme linieføringer for busserne 1A, 2A, 5A og 6A som i det efterspørgselsorienterede. Stambusserne er i det udbudsorienterede system blot suppleret af to ekstra linier 3A og 4A, der fungerer som ringlinier og således giver yderligere muligheder for omstigningsmuligheder mellem de forskellige kollektive transportmidler.



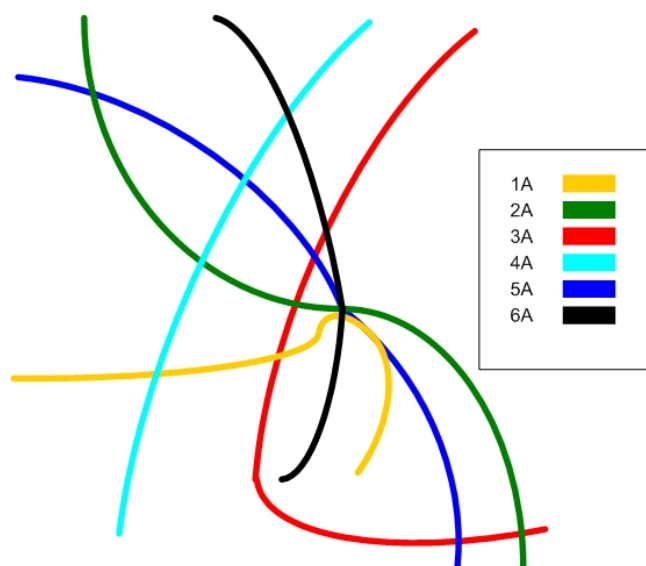
Figur 11.9: Stambusnettet med seks A-busser i det udbudsorienterede system.

I forhold til det efterspørgselsorienterede system er ovenstående system suppleret af to ekstra stambuslinier. Linieføringen for disse to er beskrevet i nedenstående matrice.

	3A	4A
Fra	Nordhavnen	Svanemøllen Station (S)
Via	Nordhavn St. (S)	Vibenshus Runddel (M3+M4)
Via	Trianglen (M3+M4)	Nørrebro Station (M3+M4+S)
Via	Forum Station (M1+M2)	Fasanvej Station (M1+2)
Via	Sydhavn Station (S)	Valby Station (S)
Via	Bella Center Station (M1)	Gl. Køge Landevej
Til	Amager Strand St. (M2)	Hvidovre Kommune

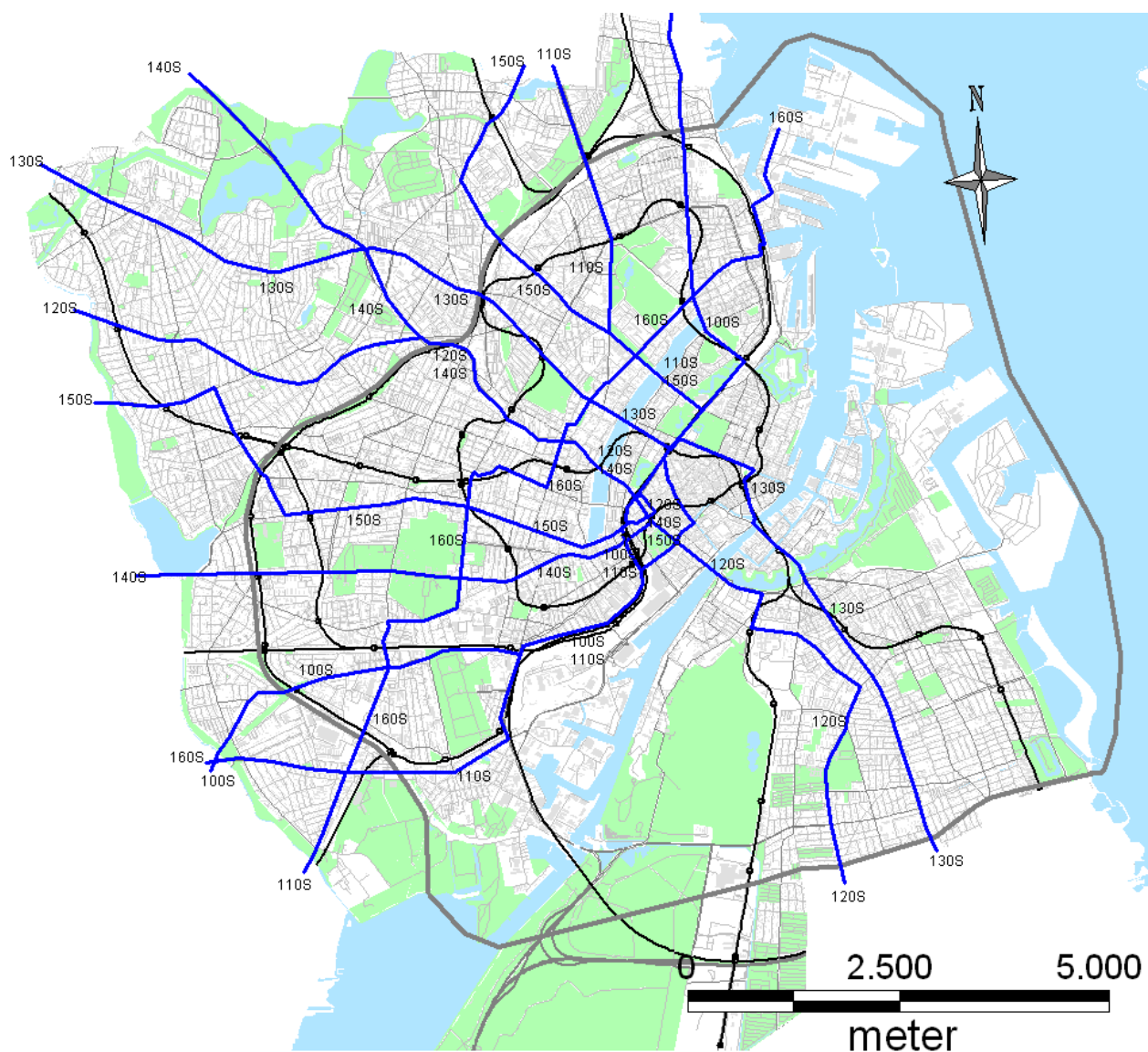
Figur 11.10: Linieføringsmatrice for A-busserne i det udbudsorienterede bussystem, se Figur 11.2 for 1A, 2A,

5A og 6A. Idéen med at indsætte to ringlinier skal ses på den måde at målet med systemet har været at gøre det muligt at substituere brugen af bil med brugen af bus og andre lette transportmidler. De to ringlinier fungerer som henholdsvis en ydre og en indre ringlinie. Fælles for dem begge er, at de krydser de fire radiale stambuslinier samt banenettet og på den måde sikrer omstigningsmuligheder. Samtidig giver linie 3A betjening til byudviklingsområdet i Nordhavnen, hvor Københavns Kommune satser på at bygge 600.000 etagekvadratmeter, hvormed det kan blive aktuelt med en forlængelse af Metroen hertil. Linie 3A og 4A betjener generelt områderne mellem ringbanerne, men med tendens til parallelkørsel på enkelte strækninger. På Figur 11.11 er illustreret hvordan linieføringen for de seks stambuslinier overordnet er bygget op. Udover ringlinierne og de muligheder som de fører med sig, er systemet som nævnt tidligere baseret på de samme grundtanker som det efterspørgselsorienterede system, hvad angår principperne for busbetjening.



Figur 11.11: Overordnet principskitse for stambuslinierne i København Kommune i forbindelse med det udbudsorienterede betjeningskoncept.

Udover at fungerer som ringlinie giver linie 3A samtidig den mulighed at passagererne kan komme fra Amager og Ørestadsområdet til Sydhavnsområdet uden først at skulle ind forbi middelalderby området. Princippet for A-busserne i det udbudsorienterede system, har været at det især er dem, der skal sørge for den nemme og højfrekvente busbetjening af passagerer internt i Københavns Kommune. Mens S-busserne både er for passagerer udenfor samt indenfor Københavns Kommune. S-buslinierne kan ses på Figur 11.12:



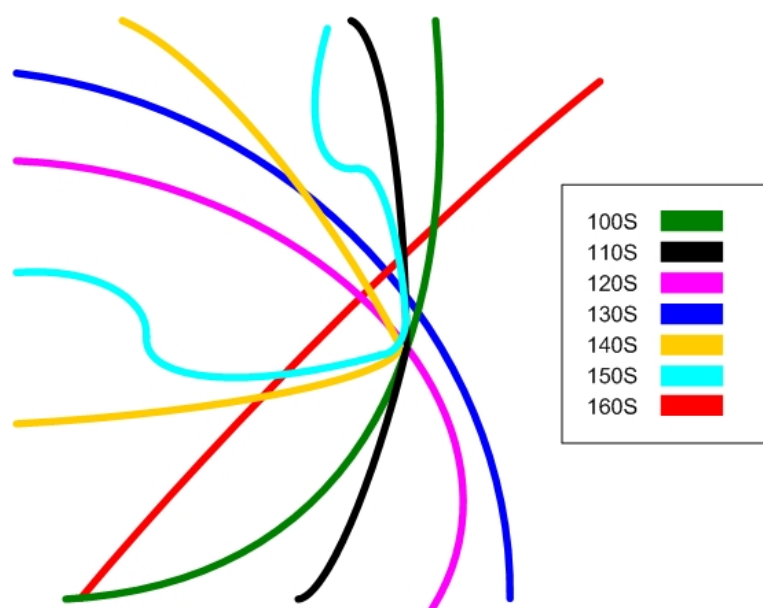
Figur 11.12: Direktelinierne med syv linier i det udbudsorienterede system.

På samme måde som der ved stambusserne blev sat ekstra busser ind, er der ligeledes valgt at sætse på en ekstra direktelinie. Denne benævnes 150S og har nedenstående linieforløb. Ellers kører S-busserne efter samme princip og linieføring som beskrevet tidligere.

	150S
Fra	Gentofte Kommune
Via	Rådmarken (M3+4)
Via	Nørreport Station (M1+2+S)
Via	Rådhuspladsen (M3+M4)
Via	Gl. Kongevej
Via	Peter Bangs Vej Station (S)
Til	Rødovre Kommune

Figur 11.13: Linieføringsmatrice for A-busserne i det udbudsorienterede bussystem, se Figur 11.5 for 100S, 110S, 120, 130S, 140S og 160S.

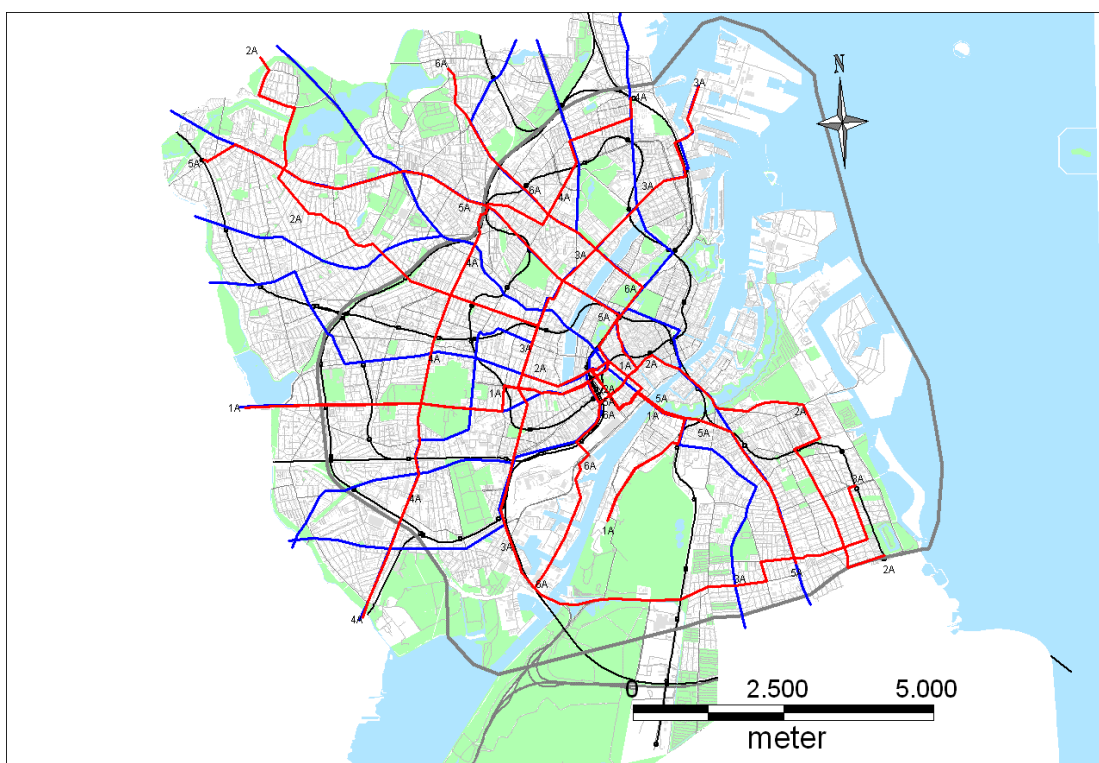
Den nye linie er vist med den turkisblå farve, og skal ses som et ekstra tilbud for passagererne i bydelene Bispebjerg, Østerbro, Nørrebro, Frederiksberg og Vanløse. Der kan for linie 150S forekomme lidt parallelkørsel med den første etape af metroen, men dette er sket for at give passagererne flere valgmuligheder og en mere direkte vej til Hovedbanegården og Rådhuspladsen.



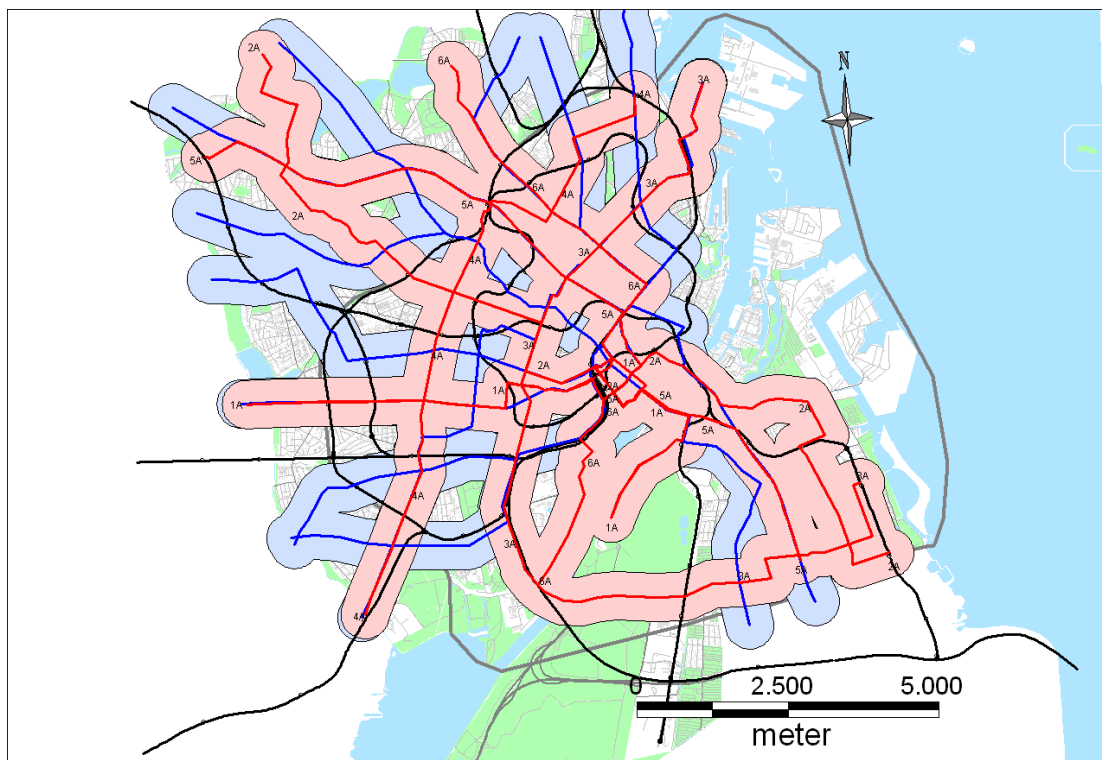
Figur 11.14: Overordnet principskitse for direkte linierne i København Kommune i forbindelse med det udbudsorienterede system.

På samme måde som i det efterspørgselsorienterede system skal S-busserne fragte folk hurtigt ind mod de centrale dele af byen, og samtidig sikre en afgiftsfri passage af bompengeringen. Med dette system vil der, som det ses på Figur 11.16, ikke være mange områder i Københavns Kommune, som ikke har betjening af en eller anden form for højfrekvent kollektiv trafik. Ved brug af

fremkommelighedsforbedringer vil også rejsetidsforholdet kunne minimeres, hvorefter busserne samt anden kollektiv trafik bliver et endnu bedre alternativ. Dette skyldes at betalingsringen gør det dyrere at køre ind udefra, og fremkommelighedsforbedringerne samt omstigningsmulighederne med banenettet kan give et konkurrencedygtigt rejsetidsforhold. På den måde lever systemet op til det formål, der blev givet for det udbudsorienterede system i starten af kapitlet om at være en reel konkurrent til bilen i Københavns Kommune.



Figur 11.15: Byens net i det udbudsorienterede betjeningskoncept



Figur 11.16: Byens net vist med en 400 meter bufferzone omkring buslinieførøbene i det udbudsorienterede system. Bufferzonerne er et udtryk for dækningen af byen.

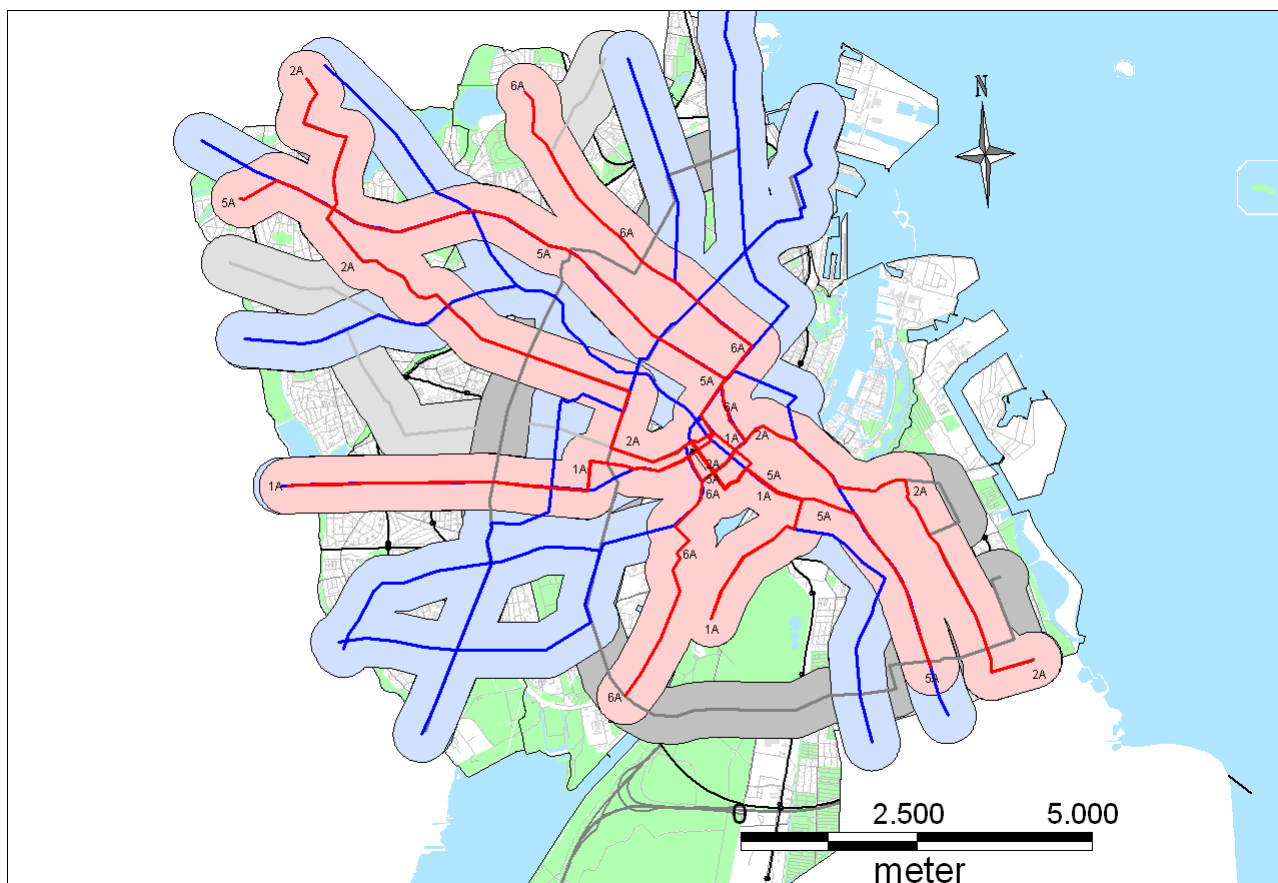
Som illustreret på figurerne ovenfor, dækker det overordnede busnet størstedelen af Københavns Kommune. Dækningsgraden er beregnet til at være 70 %, hvormed 70 % af Københavns Kommune har en gangafstand på under 400 meters til nærmeste bus i det overordnede bussystem.

Som det ses på figurerne, er der meget fokus på at supplere radiallynjerne med ringforbindelser, hvormed der sammen med Cityringen kan søges at sikre forbindelser på tværs af radialerne og på den baggrund give passagerer flere muligheder i forbindelse med valg af rute, ved ikke at skulle passere centrum.

Det udbudsorienterede søger at sikre et samspil med den banebetjente trafik og medvirke til at være et alternativ til bilen, i forbindelse med indførelsen kørselsafgifter. Dette begrundes med at dækningsgraden for det overordnede bussystem er på 70 % og andelen af kollektive trafikmål, der dækkes af bussystemet er endnu højere, hvormed størstedelen af alle kollektive trafikmål i Københavns Kommune kan nås hurtigt med den kollektive trafik.

11.5 De grundlæggende forskelle i betjeningsniveauet

Som det er blevet forevist gennem kapitlet er de to systemer blevet opbygget med to forskellige formål for øje. Selv om forskellen mellem de to systemer det ikke umiddelbart kan være lige til at se, så er der en række forskelle der adskiller systemerne. På Figur 11.17 er de linieføring og dækningsmæssige forskelle markeret med grå



Figur 11.17: Forskellene i de to betjeningskoncepter vist med 400 meter bufferzone. De grå linier i byens net illustrerer de linier, som er ekstra i det udbudsorienterede system i forhold til det efterspørgselsorienterede

Udover forskellen med de to ringbaserede stambuslinier, den ekstra betjening af Frederiksberg og Vanløse samt betjeningen af området ved Lergravsparken, Amager Strandpark og Amager Fælled, så ses forskellen på de to systemer bedst ved at sammenligne antallet af køreplantimer i de to forslag.

I de følgende matricer er køreplantimerne for de to systemer sammenlignet. Frekvenserne i nedenstående køreplantimeberegninger er fastlagt på baggrund af skøns- og erfaringsmæssige overvejelser. Frekvensen for det nuværende system er fundet ved at benytte køreplanen, hvor der ikke på samme måde skildres mellem perioderne.

Efterspørgselsorienteret	Efterspørgselsorienteret				nyldretid	mullemperiode	aften	weekend			
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplantimer per uge(t)	køreplantimer per år(t)
	1A	10.272	18,4	0,56	12	10	6	6	1980	1.105	57.479
	2A	18.045	18,4	0,98	12	10	6	6	1980	1.942	100.974
	5A	15.227	18,4	0,83	15	12	8	8	2480	2.052	106.721
	6A	11.136	18,4	0,61	12	10	6	6	1980	1.198	62.313
		54.680								6.298	327.487
Udbudsorienteret	Udbudsorienteret				nyldretid	mullemperiode	aften	weekend			
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplantimer per uge(t)	køreplantimer per år(t)
	1A	10.272	18,4	0,56	12	10	6	6	1980	1.105	57.479
	2A	18.045	18,4	0,98	12	10	6	6	1980	1.942	100.974
	3A	17.187	18,4	0,93	10	8	6	6	1720	1.607	83.544
	4A	11.896	18,4	0,64	10	8	6	6	1720	1.093	56.853
	5A	15.227	18,4	0,83	15	12	8	8	2480	2.052	106.721
6A	11.136	18,4	0,61	12	10	6	6	1980	1.198	62.313	
	83.583								8.998	467.883	
Eksisterende	Eksisterende										
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	Afgivelse (min)*	Helstrækning	Delstrækning	Tid (delstrækning)	Afgange per uge	køreplantimer per uge(t)	køreplantimer per år(t)
	1A	14.954	18,4	0,81	-3				2236	1.817	94.496
	2A	17.772	18,4	0,97	-1				2290	2.212	115.016
	3A	8.864	18,4	0,48	-4				1802	868	45.141
	4A	18.864	18,4	1,03	-2	1684	794	0,55	2478	2.160	112.316
	5A	15.227	18,4	0,83	2				2942	2.435	126.603
6A	14.272	18,4	0,78	4	2254	110	0,46	2364	1.799	93.549	
	89.953								11.291	587.121	

Da enkelte afgange på disse linier forkortes, er antal afgange per uge delt op på hel- og delstrækning, således at køreplantimer fordeles efter dette og dermed har det været nødvendigt at kalkulere med to linjelængder. Ellers er fremgangsmåden den samme som for de, der ikke forkortes.

* Vurdering af den beregnede tid i forhold til tidsforbruget i den faktiske køreplan

Figur 11.18: Køreplantimer for de to opbyggede A-busforslag samt det eksisterende busnet i København.

Som det kan ses af matricen nedenfor reduceres antallet af køreplantimer kraftigt for stambuslinierne i det efterspørgselsorienterede system, med 44 %, hvorimod der i det udbudsorienterede system er en mindre reduktion i antallet af køreplantimer, med 20 %.

	Eksisterende	Efterspørgselsorienteret	Udbudsorienteret
Køreplantimer	587.121	327.487	467.883
Andel af eksisterer	100%	56%	80%

Forskellen mellem busbetjening med A-busserne i de to forslag er, at der i udbudssystemet er omkring 43 % flere køreplantimer end i efterspørgselssystemet.

I forhold til S-busnettet, så ser køreplantimerne i de to forslag ud som illustreret på Figur 11.19:

Efterspørgsels-orienteret	Efterspørgsels- orienteret				myldretid	mølleperiode	aften	weekend			
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplanti	køreplantimer per år(t)
	100S	13.274	18,4	0,72	6	4	4	4	1000	721	37.513
	110S	13.628	18,4	0,74	6	4	4	4	1000	741	38.514
	120S	13.716	18,4	0,75	6	4	4	4	1000	745	38.763
	130S	15.132	18,4	0,82	8	6	6	6	1460	1.201	62.436
	140S	14.115	18,4	0,77	6	4	4	4	1000	767	39.890
	160S	12.035	18,4	0,65	6	4	4	4	1000	654	34.012
		81.900								4.829	251.128
Udbudsorienteret	Udbudsorienteret				myldretid	mølleperiode	aften	weekend			
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplanti	køreplantimer per år(t)
	100S	13.274	18,4	0,72	6	4	4	6	1120	808	42.015
	110S	13.628	18,4	0,74	6	4	4	6	1120	830	43.136
	120S	13.318	18,4	0,72	8	6	6	6	1460	1.057	54.951
	130S	15.132	18,4	0,82	8	6	6	6	1460	1.201	62.436
	140S	14.115	18,4	0,77	6	4	4	6	1120	859	44.677
	150S	14.867	18,4	0,81	6	4	4	6	1120	905	47.057
	160S	12.035	18,4	0,65	8	6	6	6	1460	955	49.657
		96.369								6.614	343.930
Eksisterende	Eksisterende				myldretid	mølleperiode	aften	weekend			
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplanti	køreplantimer per år(t)
	150S	4.867	18,4	0,26					1174	311	16.148
	250S	13.495	18,4	0,73					966	708	36.841
	350S	15.132	18,4	0,82					1774	1.459	75.864
		33.494								2.478	128.853

Figur 11.19: Køreplantimer for de to opbyggede S-busforslag samt det eksisterende busnet i København

Som det kan ses af matricerne på Figur 11.19 sættes der kraftigt på direktelinierne i begge systemer. I forhold til den eksisterende lokale busbetjening, er der som det kan ses i nedenstående matrice tale om en stigning på henholdsvis 195 % og 267 %.

	Eksisterende	Efterspørgsels-orienteret	Udbuds-orienteret
Køreplantimer	128.853	251.128	343.930
Andel af eksisterende	100%	195%	267%

Forskellen mellem busbetjening med S-busserne i henholdsvis efterspørgselssystemet og udbudssystemet er, at der i udbudssystemet er omkring 37 % flere køreplantimer end i efterspørgselssystemet.

Samlet kan det ses at det efterspørgsels- og det udbudsorienteret system ligger på hver sin side af det eksisterende system hvad angår køreplantimer.

	Eksisterende	Efterspørgsels-orienterede	Udbuds-orienterede
A-busser	587.121	327.487	467.883
S-busser	128.853	251.128	343.930
A- og S-bus samlet	715.974	578.615	811.813
Andel af eksisterende	100%	81%	113%

De to opbyggede forslag anslås at leve op til både deres individuelle og fælles formål, ved begge at søge at indgå i et samspil med Cityringen og samtidig være et alternativ til bilen, i forhold til indførelsen af kørselsafgifter. Dette vurderes opnået på baggrund af det markant forøgede antal køreplantimer for S-busserne, da passagerer udenfor kørselsafgiftsområdet hurtigt kan komme ind til centrum eller til centrale omstigningsmuligheder, til en pris der vil være konkurrencedygtig i forhold til bilen, eftersom en passage af betalingsringen vil koste mellem 10 og 25 kr. per vej. A-busserne reduceres i køreplantimer, således at A-busserne ikke skal ses som en konkurrent til banesystemerne og især Cityringen, men mere ses som et supplement til disse transportmidler.

Det efterspørgselsorienterede system søger at køre der, hvor der er behov for det, men samtidig give en sådan dækning med bus- og banebetjening, at disse transportmidler til dels kan konkurrere med bilen, hvilket var et af kriterierne for opsætningen af Busplan 2018 i denne rapport. Dermed vurderes reduktionen i antallet af køreplantimer for A-busserne at stemme godt overens med den øgede kollektive trafikbetjening, Cityringen medfører i de tætte brokvarterer, men samtidig med fokus på gode omstigningsmuligheder mellem bus- og banebetjeningen.

Det udbudsorienterede system bygger på at erstatte den individuelle biltrafik til fordel for mere miljørigtig transport i byområdet. Dermed er der lagt vægt på at øge køreplantimerne for den overordnede busbetjening, således at busbetjeningen sammen med banebetjeningen og især den ovenfor nævnte forbedrede kollektive trafikbetjening, Cityringen medfører, gør at den kollektive trafik er en essentiel del af opbygningen af byen og dermed forsøger at påvirke folks bevidsthed om at kollektiv trafik er et effektivt og naturligt transportmiddelvalg.

11.6 Opsamling

I dette kapitel er givet to bud på hvordan et fremtidigt bussystem for Københavns Kommune kan se ud på makroniveau på baggrund af de opstillede anbefalinger fra kapitel 10. De to forslag er opbygget som henholdsvis et efterspørgsels- og et udbudsorienteret system. Det har i opbygningen af forslagene været tilstræbt at opbygge to systemer der ligger henholdsvis under og over det køreplantimeantal, som det overordnede busnet i Københavns Kommune har i dag. Hvorvidt systemerne vil føre til et modalt skift hvis de implementeres ligger uden for rammerne af dette projekt. Opbygningen af de to forslag vil efterfølgende evalueres og diskuteres på den afholdte workshop, med ønsket om kritisk af eksperter og lokalbefolkningen at få forslagene evalueret, for på den baggrund at benytte kritikken fra workshopen til at opbygge det endelige løsningsforslag for det overordnede bussystem i Københavns Kommune.

12 Analyse af forholdene på Østerbro

Formålet med kapitlet er at introducere til caseområdet Østerbro og på den måde opbygge en baggrundsviden, der kan benyttes under opbygningen af et lokalt bussystem på Østerbro, der bygger på de anbefalinger, der blev opsat i kapitel 10. Kapitlet skal på den måde være med til at sikre at planlægningen sker under hensyntagen til de kollektive trafikmål, der findes i bydelen Østerbro. Analyserne som foretages i kapitlet vil hovedsageligt være baseret på analyser af det viste kortmateriale.

12.1 Bydelen Østerbro

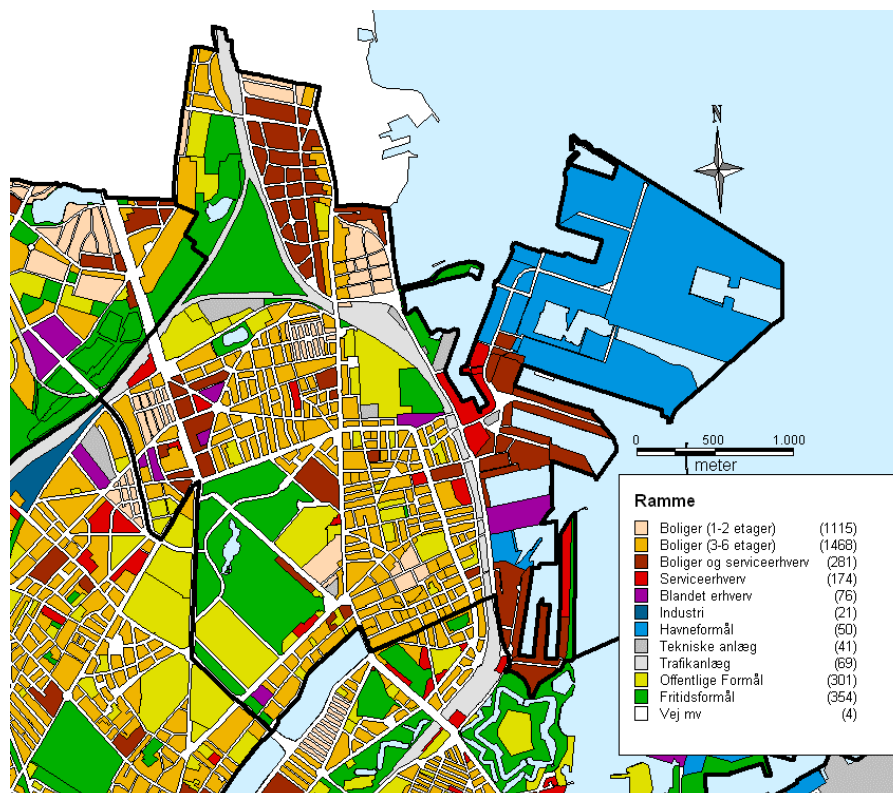
Bydelen Østerbro er lokaliseret i det nordlige Københavns Kommune og er 9,2 km². Bydelen grænser op til Bispebjerg, Nørrebro og Indre By samt Gentofte Kommune. Bydelsgrænserne er markeret med en stiplede linie på Figur 12.1:



Figur 12.1: Ortofoto af Østerbro med banenet(rødt og blåt) og kørselsafgiftring(grønt).

Ortofotoet viser at Østerbro består af et stort grønt område, hvilket er Fælledparken, et tæt karrébebyggelse område mellem Cityringen og S-togsnettet, området nord for betalingsringen hvor der hovedsageligt er villaområder samt store havneområder øst for S-togsnettet, der er forbeholdt havnerelaterede formål, men hvor der er planlagt 600.000 etagemeter bolig- og erhvervsbebyggelse.

[Københavns Kommune, 2005(c)] Områderne er også illustreret på Figur 12.2, der viser rammeområder for Østerbro i Københavns Kommune i 2005.

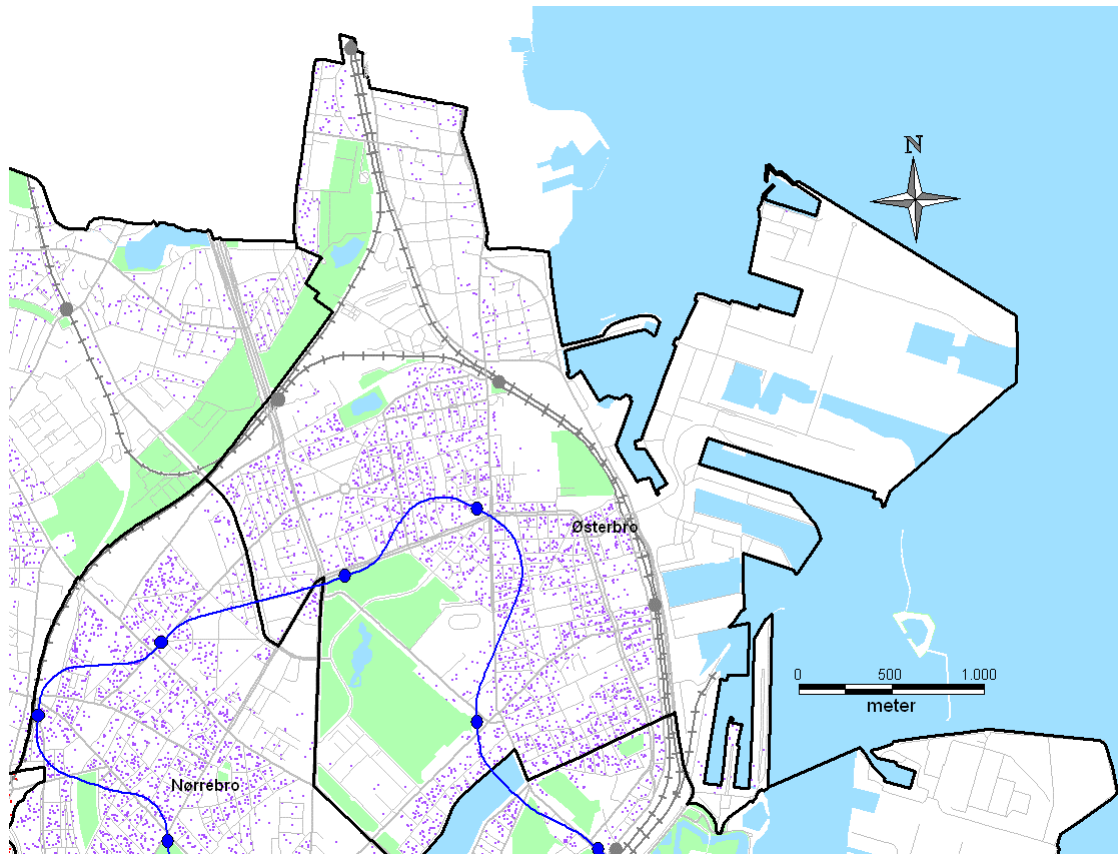


Figur 12.2: Rammeområder på Østerbro. Baseret på [Københavns Kommune(a), 2005]

Af Figur 12.2 kan ses at området nord for betalingsringen er tildelt rammen ”boliger og serviceerhverv”, hvilket også gælder for de indre havneområder. Dette skal ses i sammenhæng med den planlagte byudvikling af Nordhavnen. Af ovenstående rammeområder vil især tætbebyggede områder have mange mennesker knyttet og dermed mange potentielle rejser. Dette gælder ligeledes for rammeområder såsom ”boliger (3-6 etager)”, ”boliger og serviceerhverv” og ”offentlige formål”.

12.2 Befolkning

På Østerbro er der 67.366 indbyggere, hvilket gør bydelen til den næstmest tætbefolkede bydel med 7.300 indbyggere per km², kun overgået af Nørrebro, hvor der bor 17.500 indbyggere per km². Lokaliseringen af indbyggerne på Østerbro er analyseret, hvilket er illustreret på Figur 12.3:



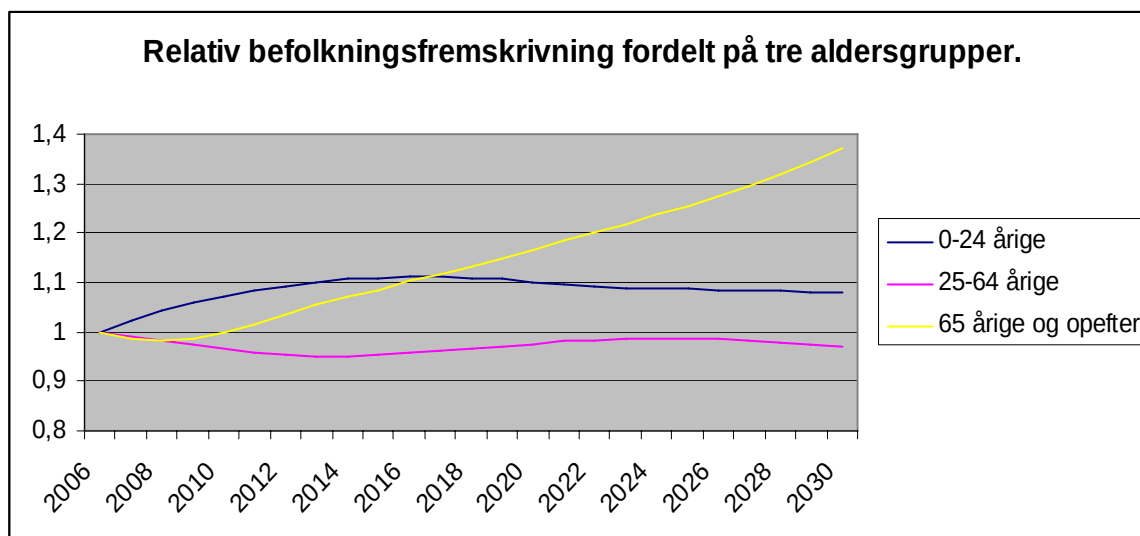
Figur 12.3: Lokalisering af indbyggere på Østerbro, hvor hver prik repræsenterer 25 personer.

Kortet over lokaliseringen af befolkningen på Østerbro viser, at størstedelen er lokaliseret i området mellem det østlige S-togsnet og Cityringen, hvilket blandt andet skyldes den meget tætte bebyggelse i dette område. På nuværende tidspunkt er der stort set ingen boliger i Nordhavnsområdet. Økonomiforvaltningen i Københavns Kommune har anslået, at når Nordhavnsområdet er fuldt udbygget, vil der være cirka 4.000 boliger med mellem 8-9.000 beboere, hvorfor der til den tid vil være behov for en god kollektiv trafikbetjening i området. [Københavns Kommune, 2005(c)]

12.3 Ældre befolkningsgruppe

I forhold til befolkningen generelt, så er ældre ofte en højt prioriteret aldersgruppe når det gælder planlægning af kollektiv trafik, da denne gruppe har en anden form for ønsker til servicen end andre aldersgrupper. Dette gælder eksempelvis ønsker om en kort gangafstand. [Jensen, 2007]

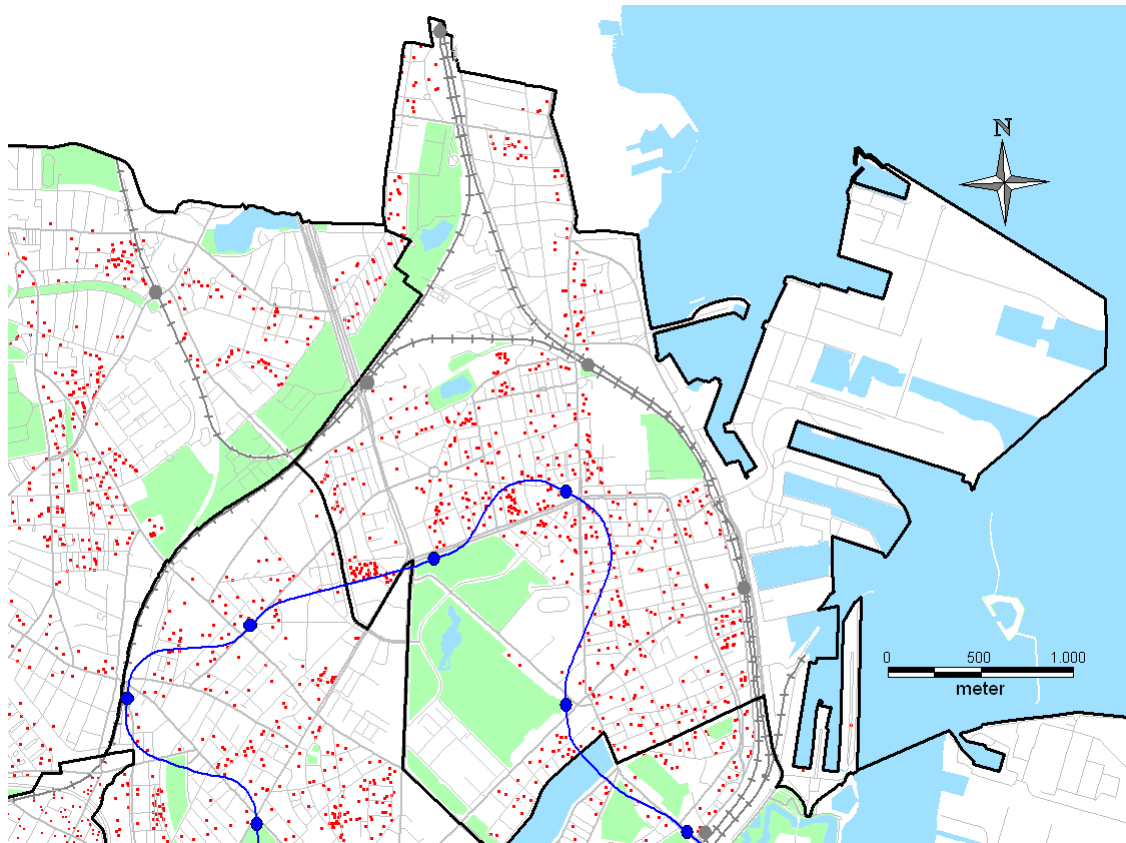
Befolkningsfremskrivninger fra Danmarks Statistik for Københavns Kommune vurderer at denne befolkningsgruppe øges markant i fremtiden, hvilket ikke gør det mindre væsentligt at fokusere på denne befolkningsgruppe. Befolkningsfremskrivningen er illustreret på Figur 12.4:



Figur 12.4: Relativ befolkningsfremskrivning for indbyggere i Københavns Kommune fordelt på aldersgrupper. [Statistikbanken, PROG1, 2007]

Som det ses forventes antallet af ældre i Københavns Kommune i 2018 at være 13 % højere og antallet forventes at stige markant mere i de følgende år. Dette kan medvirke til at der kommer flere potentielle brugere af den kollektive trafik, da den ældre befolkningsgruppe har en høj andel af kollektive trafik rejser i forhold til den midterste aldersgruppe. [Jensen, 2006] Samtidig må påregnes en stigende velfærd, som medfører at flere har råd til en bil, også blandt den ældre befolkningsgruppe. Dette kan have den virkning at færre i aldersgruppen over 65, benytter den kollektive trafik.

Aldersfordelingen af befolkningen på Østerbro er 26 % af 0-24 årige, 62 % af 25-64 årige og 12 % der er 65 år og derop efter. Lokaliseringen af den ældre befolkningsgruppe er analyseret og illustreret på Figur 12.5:

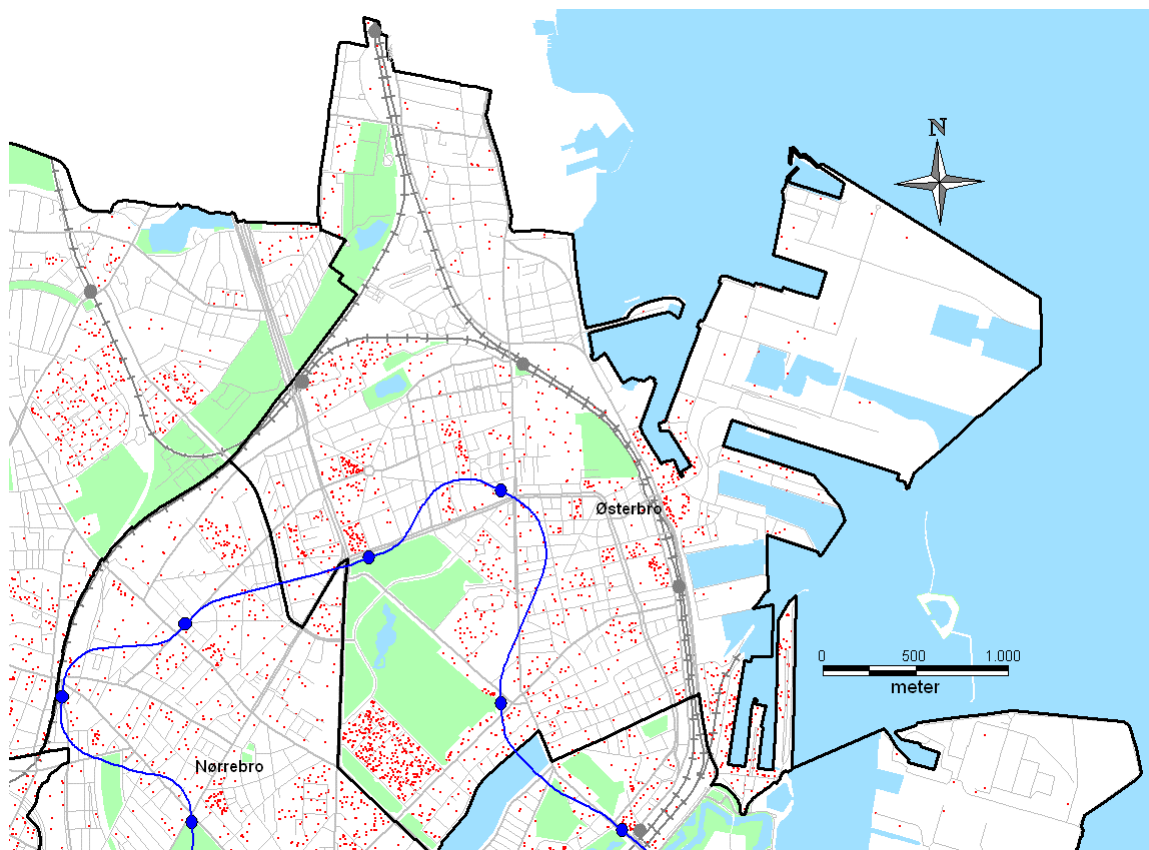


Figur 12.5: Lokalisering af ældre over 65 år, hvor hver prik svarer til 10 personer.

Ældre mennesker på Østerbro er bosat meget spredt, men en stor del af dem er bosat omkring de større veje, såsom Østerbrogade og Jagtvej. De områder hvor der er store koncentrationer af ældre vurderes det vigtigt, at servicere med busdrift i nærheden, således at de ældre mennesker vil betragte busdrift som en reel transportmulighed, især da bil og cykel ofte ikke på samme måde som hos den midterste aldersgruppe mellem 25 og 64 år er en transportmulighed for den ældre aldersgruppe over 65.

12.4 Arbejdspladser

Østerbro er en af de bydele i Københavns Kommune, hvor der er flest arbejdspladser. 14 % af Københavns Kommunes arbejdspladser er lokaliseret her svarede til 44.000 arbejdspladser. Disse er analyseret i forhold til lokalisering og er illustreret på Figur 12.6:

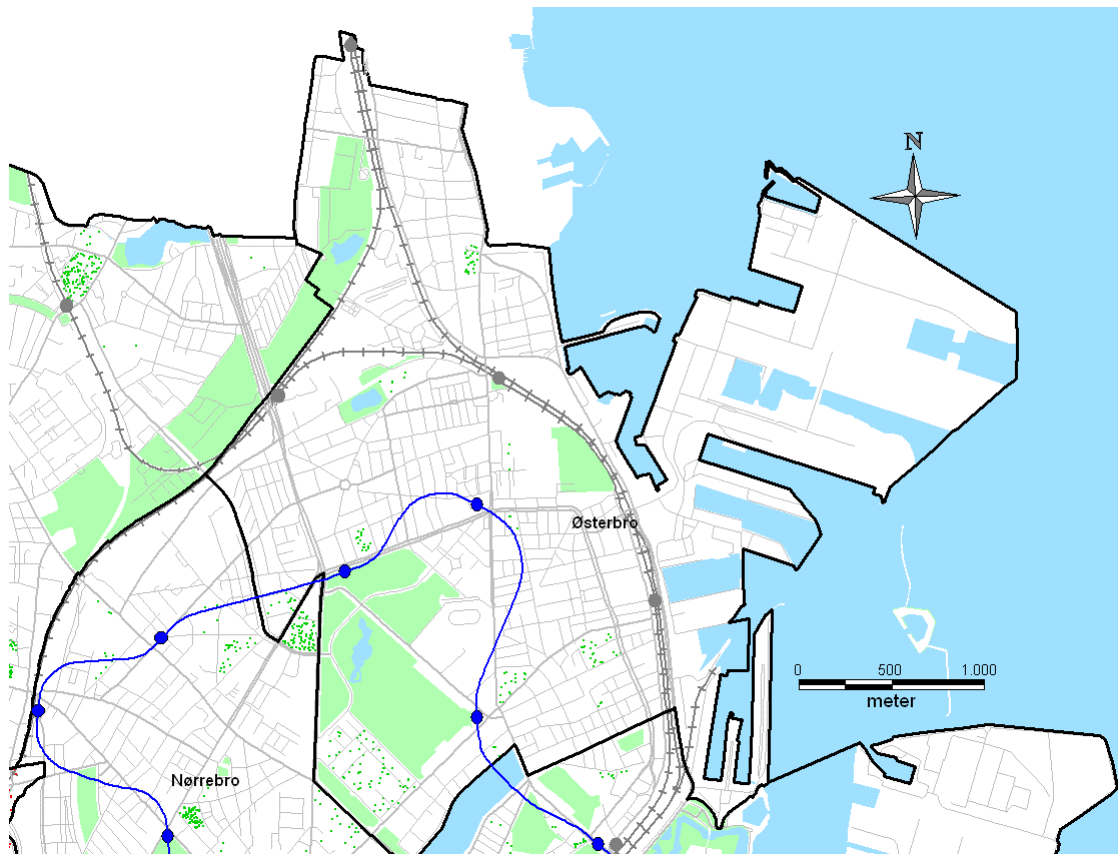


Figur 12.6: Lokalisering af arbejdspladser på Østerbro, hvor hver prik repræsenterer 25 arbejdspladser.

Af ovenstående figur kan ses at der er store koncentrationer af arbejdspladser flere steder på Østerbro, hvor Rigshospitalet lige udenfor bydelen Østerbro er den største arbejdsplads. Denne tiltrækker også mange patienter og besøgende og dermed mange andre ture end de ansattes. Yderligere er der mange arbejdspladser omkring de indre havnearealer. Det vil være vigtigt at give arbejdspladser et godt kollektivt trafiktilbud, således at der er et alternativ til bilen.

12.5 Studiepladser

I forhold til studiepladser opgjort for ungdoms- og de videregående uddannelser i Københavns Kommune, så er der ikke mange på Østerbro, hvor kun omkring 6 % eller 4.500 ud af 75.000 studiepladser i Københavns Kommune er lokaliseret. Analysen af studiepladsernes lokalisering er illustreret på Figur 12.7:



Figur 12.7: Lokalisering af studerende på Østerbro, hvor hver prik svarer til 25 studerende.

Analysen af lokaliseringen af studiepladser på Østerbro viser at størstedelen er lokaliseret omkring de kommende metrostationer ved Trianglen eller Vibenshus Runddel samt ved Rigshospitalet og Danmark Farmaceutiske Universitet, som dog lige ligger på den anden side af bydelsgrænsen. Det er vigtigt at studerende har mulighed for at kunne benytte kollektiv trafik til at komme til og fra deres respektive lærestanstalt, da der blandt denne gruppe er mange kollektive trafikbrugere. [Jensen, 2006]

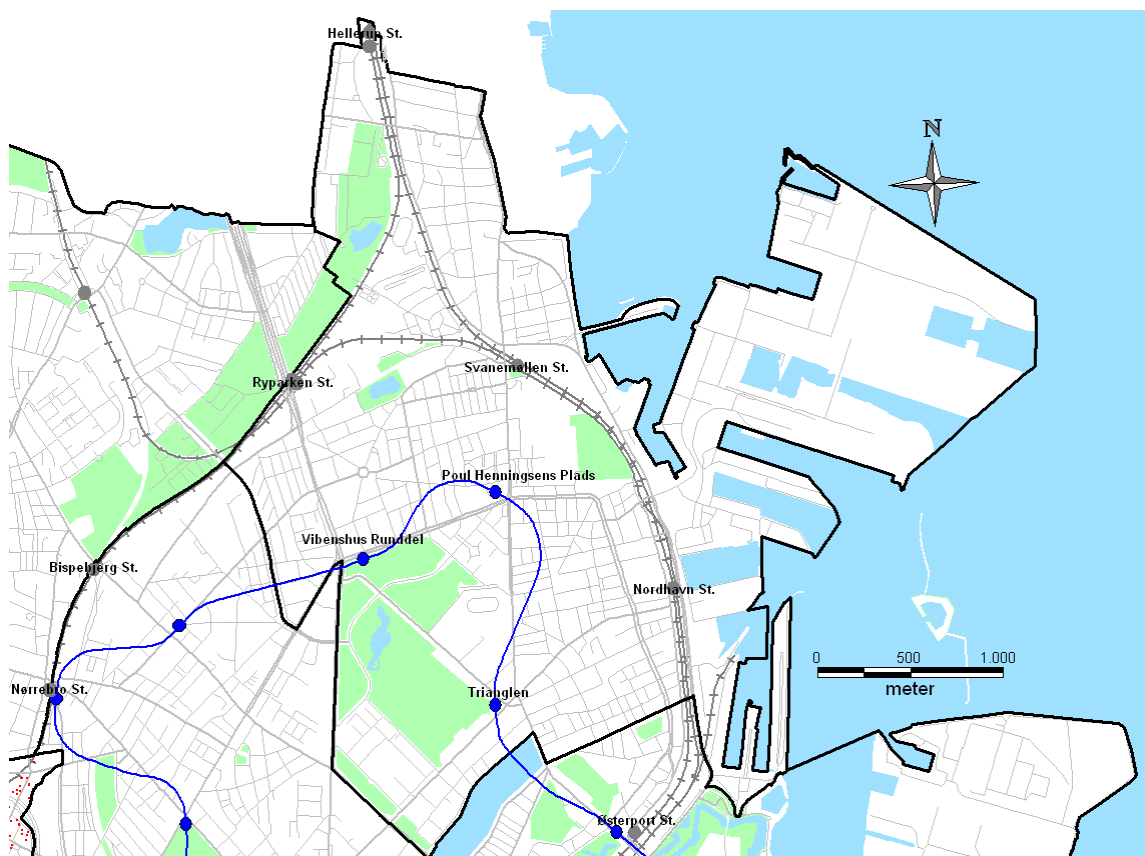
12.6 Kulturelle institutioner

På Østerbro er der flere kulturelle institutioner, der periodevis tiltrækker mange mennesker, såsom Parken (og kommende multiarena), Østerbro Skøjtehal (flyttes til Ryparken), Fælledparken, Langelinie, Østerbro Medborgerhus og Østre Gasværk. Det vil derfor være vigtigt at sikre at denne type kulturelle institutioner også sikres forbindelse til den kollektive trafik.

12.7 Knudepunkter

På Østerbro er der fire S-togsstationer, henholdsvis Nordhavn, Svanemøllen, Ryparken og Hellerup Station. I forbindelse med Cityringen etableres der tre metrostationer, henholdsvis ved Trianglen, Poul Henningsens Plads og Vibenshus Runddel. Stationerne er lokaliseret med en afstand på omkring 1

kilometer til hinanden, således at de dækker en stor del af Østerbro uden at overlape hinandens oplande. Yderligere er Østerport Station lokaliseret lige udenfor bydelen Østerbro og her er omstigningsmuligheder mellem både Metro og S-tog. De samme omstigningsmuligheder mellem de to bybaner forefindes på Nørrebro Station, der er to stationer væk fra bydelen Østerbro. Stationerne er lokaliseret på Figur 12.8:



Figur 12.8: Lokalisering af stationer på Østerbro.

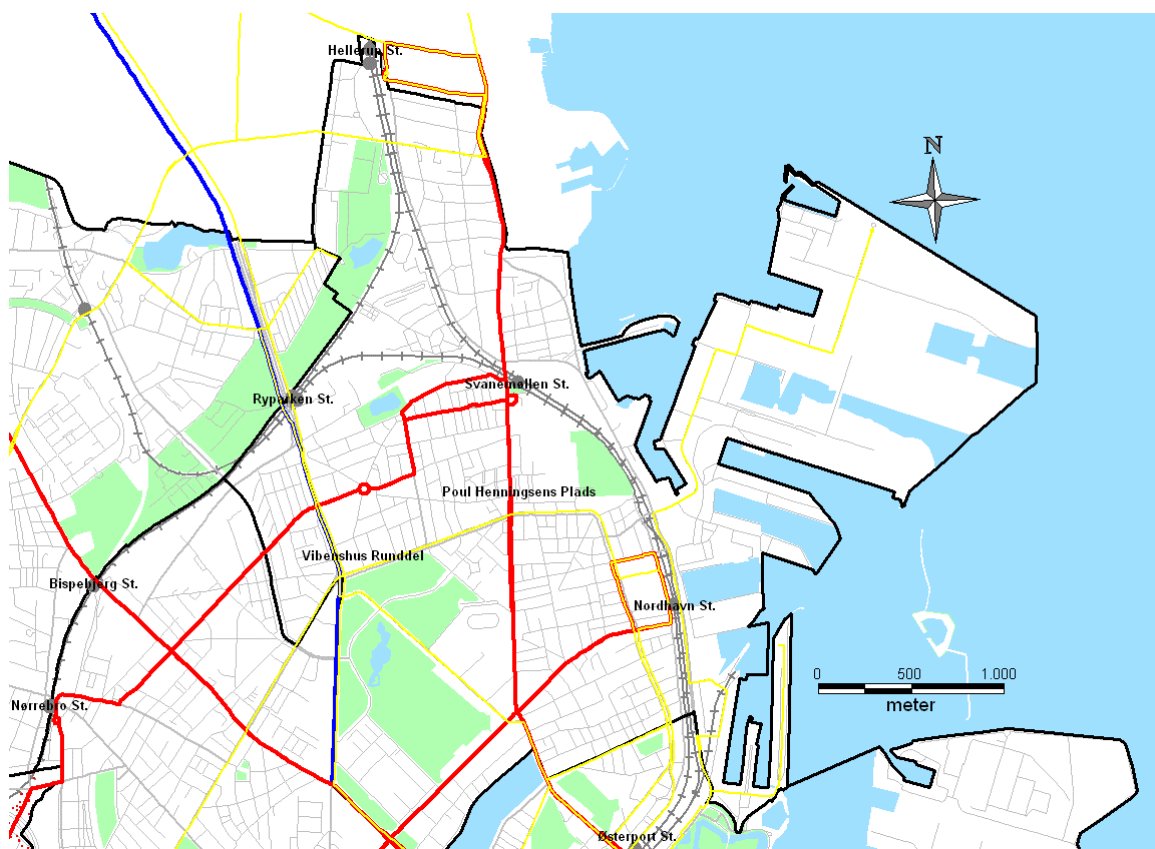
Det vil være vigtigt at sikre omstigningsmuligheder på disse knudepunkter for den kollektive bus trafik, således at skift mellem bus og tog gøres overskueligt, jævnfør anbefalingerne i kapitel 10. Dog er der forskel i disse knudepunkters betydning som omstigningssted og mængden af forventede skiftende passagerer. Generelt vil det være vigtigt at sikre god overskuelighed, korte skifteafstande, passagerinformation og gode ventefaciliteter. Af ovennævnte knudepunkter på Østerbro vurderes Nordhavn Station, Trianglen, Poul Henningsens Plads og Vibenshus Runddel som knudepunkter af størst betydning, og generelt i Københavns Kommune vurderes Østerport Station og Nørrebro Station at blive knudepunkter af stor betydning, som Københavns Kommunes fjerde og femte passagermæssigt største knudepunkter [Transport- & Energiministeriet et al., 2005].

12.8 Kørselsafgifter

Betalingsområdet i forbindelse med indførelse af kørselsafgifter dækker det meste af Østerbro, med undtagelse af det nordlige Østerbro, se Figur 12.1. Beregninger i den tekniske rapport om kørselsafgifter foretaget af Københavns Kommune, Tetraplan og DTU vurderer at der på vejnettet på Østerbro kun vil forekomme få reduktioner i trafikken, således at trængselsniveauet på Østerbro kun reduceres marginalt. [Københavns Kommune, 2005(a)] Dette vurderes at kunne medvirke til reducerede rejsetid og dermed en forbedret pålidelighed for den kollektive busstrafik.

12.9 Nuværende busdrift

Den nuværende busdrift på Østerbro er kort analyseret og illustreret på Figur 12.9



Figur 12.9: Den nuværende busdrift på Østerbro, hvor A-busser er markeret med rød, S-busser er markeret med blå og lokale busser er markeret med gul. Data fra [Movia, 2007]

På Østerbro er der tre A-buslinier, hvor de to er ringlinier og en kører radialt mellem Hellerup og Indre by, én S-buslinie, der kører radialt fra Nordsjælland til Indre by samt ti⁴³ lokale buslinier, der betjener de fleste lokalområder på Østerbro og skaber busforbindelse til både brokvartererne og Indre by samt Amager. De buslinier, der kører ind i det nordvestlige Østerbro, er alle enkeltradianaler, der kører til Indre by og de buslinier, der kører ind eller fra det nordøstlige Østerbro er delvis ringforbindelser og dobbeltradianaler til sydvestlige mål eller Amager. [Movia, 2007]

12.10 Opsamling

Der er beskrevet og analyseret mange relevante faktorer i forhold til den kollektive trafik, såsom lokalisering af indbyggere, arbejdspladser, studiepladser, specielle aldersgrupper, kulturelle institutioner og knudepunkter i forhold til forventede omstigningssteder. På baggrund af ovenstående analyser af Østerbro, vurderes planlægningen af busdrift på Østerbro, at skulle dække en række mål, som dog med god ret er koncentrerede omkring de tætbebyggede områder. Generelt vurderes derfor at især den indre del af Østerbro at have et stort behov for kollektiv trafik. Som beskrevet ovenfor påregnes der ikke en særlig stor indflydelse af kørselsafgiften lokalt på Østerbro, dette er et forhold, der skal indtænkes i planlægningen. På samme måde skal de store byudviklingsområder på Nordhavnen indtænkes i busplanlægningen. I næste kapitel vil der blandt andet blive opsat en formål for busbetjeningen på Østerbro. Dette formål skal blandt andet være med til at sikre at betjeningen med busserne kan give et alternativ til bilen både lokalt i bydelen samt i København.

⁴³ Der er reelt tretten lokale buslinier på Østerbro, men de tre af dem er perifere og den sidste er betalt af DFDS, som en direktelinie mellem færgeterminalen på Amerikas Kaj, Østerport Station og Kgs. Nytorv. [Movia, 2007]

13 Forslag til lokal busbetjening på Østerbro

Dette kapitel har til formål at opbygge et fremtidigt lokalt busnet på Østerbro på baggrund af de analyserede faktorer fra forrige kapitel og anbefalingerne fra kapitel 10, og på den måde sikre et effektivt samspil mellem den kollektive trafik på Østerbro og de to præsenterede forslag i kapitel 11. Der opbygges to forslag, henholdsvis et efterspørgselsorienteret bussystem og et udbudsorienteret bussystem på Østerbro, og systemerne vil slutteligt vurderes i forhold til både dækningsgrad og økonomi.

Den nuværende busdrift på Østerbro er baseret på mange linier til indre by, hvor der er mulighed for skift til andre transportmidler. Derudover er der i dag tre ringforbindelser til brokvartererne, hvoraf to af dem er A-busser. Analyserne af casestudierne viste at direkte linier med tilbringerfunktion til banebetjeningen i midtbyen har været medvirkende til at skabe et ”best practice” scenario i Zürich for den kollektive trafik. Samtidig viser analyserne, at det er vigtigt at fokusere på gode omstigningsmuligheder mellem busser og tog, ved at korrespondere med de forskellige kollektive transportmidler. I busplanlægningen er gangafstand og ventetider elementer, der vægter højt, og derfor er det vigtigt at sikre relativt høje frekvenser indenfor det valgte betjeningskoncept, da dette giver større fleksibilitet. Derudover er det vigtigt at sikre omstigningsmuligheder mellem kollektive transportmidler, da dette kan medvirke til at reducere antal skift, ved at sikre flere muligheder for den rejsende. Disse elementer i busplanlægningen er elementer planlæggere har indflydelse på og kan medvirke til at ændre folks adfærd indenfor valg af transportmiddel til at gå i en mere miljørigtig retning. Disse elementer vil blive benyttet i følgende to forslag, henholdsvis et efterspørgsels- og udbudsbaserede system, for busbetjeningen på mikroniveau.

Formålet med de to opbyggede systemer på lokalt niveau bliver på samme måde som for det overordnede net, at skabe et markedsorienteret system med fokus på at betjene de områder på Østerbro, hvor efterspørgslen på busbetjening er størst, jævnfør kapitel 12, og som samtidig supplerer den banebetjente kollektive trafik for på den måde at skabe et godt og effektivt alternativ til bilen efter der indført kørselsafgifter og Cityringen er åbnet.

De to forslag, der opbygges i dette kapitel, er identiske med de forslag, som blev præsenteret på workshoppen på Østerbro i København. Forslagene er således udtryk for de overvejelser drøftelser samt refleksioner, der blev gjort af projektgruppen inden forslagene blev præsenteret. Det endelige løsningsforslag på både makro- og mikroniveau, hvor en del af indspillene fra workshoppen er blevet implementeret, vil blive præsenteret i kapitel 15.

13.1 Principper for busbetjeningen

I planlægningen af busdrift på Østerbro har formålet været at opbygge et system, der tager udgangspunkt i de infrastrukturelle ændringer som Cityringen og kørselsafgifter medfører i forhold til ændrede rejsestrømme og passagermængder. Til at opbygge busdriften vil de anbefalinger for busbetjening, der blevet opstillet i kapitel 10 blive benyttet. Grundet åbningen af Cityringen og den kollektive trafikbetjening denne skaber, vil omfanget af busbetjening skulle reduceres på Østerbro, og især parallelkørsel mellem bus og bane bør ifølge anbefalingerne undgås i størst mulig omfang. Det er især den indre del af Østerbro, der oplever forbedret banebetjening i forbindelse med Cityringen og samlet forventes det, at Cityringen vil betyde en ændring i modal split og dermed en større overførsel af passagerer til Cityringen. [Transport- og Energiministeriet et al., 2005]

Indførelsen af kørselsafgifter forventes erfaringsmæssigt at reducere biltrafikken og dermed vil der være behov for at skabe andre transportmuligheder for de der skifter transportmiddel. Da størstedelen af Østerbro er indenfor betalingsringen, forventes kørselsafgifterne ikke at have stor indflydelse på valg af transportmiddel i dette område, og derfor vil der ikke være behov for øget kollektiv trafikbetjening lokalt her. I den del af Østerbro, der ligger udenfor betalingsområdet, vil der være behov for øget kollektiv trafikbetjening til både S-togsnettet, Cityringen og centrum, samt gode omstigningsmuligheder til anden kollektiv trafikbetjening. Dermed vurderes omfanget af den lokale busdrift i både det efterspørgsels- og det udbudsorienterede system, overordnet at skulle reduceres i forhold til den nuværende betjening, for at sikre en sammenhængende og en ikke konkurrerende kollektiv trafikbetjening.

Linieføring

Afhængigt af omfanget af busdrift, vil det være relevant at vurdere antallet af linier i forhold til hvilke områder, der skal sikres busdrift og hvilken liniestruktur, der skal ligge til grund for linierne. Analyserne af Østerbro viser at det især er områderne mellem S-togsnettet og Cityringen, hvor der er mange mål for den kollektive trafik. Linieføringerne tilstræbes at blive direktelinier med tilbringerfunktion til banebetjeningen, hvor der samtidig fokuseres på gode omstigningsmuligheder mellem busser og tog. Samtidig vil linierne være opbygget som dobbeltradiallinier. Der angives i forslaget ikke hvor den modstående radial ender uden for Østerbro, da projektet er afgrænset til kun at beskrive lokalnettet for bydelen Østerbro. Brugen af ringlinier begrænses i omfang og antal, da banenettet er struktureret som ringforbindelser. Køretidsforholdet for tilbringerlinier er vurderet til omkring $2\frac{1}{2}$:1, da fokus er på at føde banenettet. Men der forsøges at opretholde et lavere køretidsforhold ved at have et mere direkte linieforløb på de fleste af linierne. I den forbindelse vil fremkommelighedsforbedringer på strækninger for busdriften gavne køretidsforholdet og sigte mod de $1\frac{1}{2}$:1, som gør at folk ikke så signifikant fravælger den kollektive trafik, se afsnit 5.4. Samtidig kan køretidsforholdet være mindre, da der ofte er tale om kortere ture, hvilket primært er tilfældet med lokale buslinier. I udbudssystemet vil der være flere

buslinier, og dermed vil der være flere muligheder for at komme fra A til B. Flere linier kan give den fordel, at der er flere muligheder og dermed større chance for at komme relativt direkte fra A til B, således at køretidsforholdet reduceres.

Gangafstand

Til de lokale buslinier opereres der med ligeledes med en målsætning om at sikre en maksimal gangafstand på 400 meter. De 400 meter er som omtalt i kapitel 4 og 10 en anbefalet gangafstand indenfor kollektiv trafik, der kan tilbagelægges på omkring fem minutter. Gangafstanden benyttes til at analysere dækningsgraden af de to systemer.. I udbudssystemet er der lagt vægt på at gangafstanden til kollektiv bustrafik er mindre end i efterspørgselssystemet, ved at der er flere buslinier.

Omstigningsmuligheder

I de to systemer er der forskel på antallet af omstigningsmuligheder i forbindelse med at komme fra A til B, da der er et forskelligt antal buslinier, og dermed flere muligheder i det udbudsorienterede system for at kunne foretage en tur mellem A og B uden skift. Alle lokale linier vil have omstigningsmuligheder med banenettet, de steder hvor det er muligt i forhold til den pågældende linieføring. På den måde er det muligt at skifte til et mere højfrekvent kollektivt transportsystem, uden at skulle skifte til en anden lokalbus først. Samtidig vil omstigningsmulighederne med A- og S-busnettet ofte muliggøres ved de samme omstigningspunkter som for banenettet, hvorved at egentlige knudepunkter dannes.

Frekvens

Frekvensen for lokalbusserne har ikke været så dominerende i planlægningen af busdriften på Østerbro, da der er tale om lokalbusser, der ofte har en lav frekvens. Lokalbusserne har til formål at servicere lokalt og supplere det højfrekvente kollektive trafiknet. Dermed er der tale om lavfrekvente buslinier, hvor frekvensen vil være omkring 2-6 afgang i timen, men det vil afhænge af: *efterspørgslen på busdrift på de enkelte linieføringer, af tidspunktet på dagen samt af om de pågældende områder lokalbuslinierne servicerer, betjenes af anden højfrekvent kollektiv trafik.* Yderligere vil det afhænge af om der er tale om efterspørgsels- eller udbudssystemet.

Tilbringerlinier
Minimum 2 afgang per time
op til 6 afgang per time

Økonomi

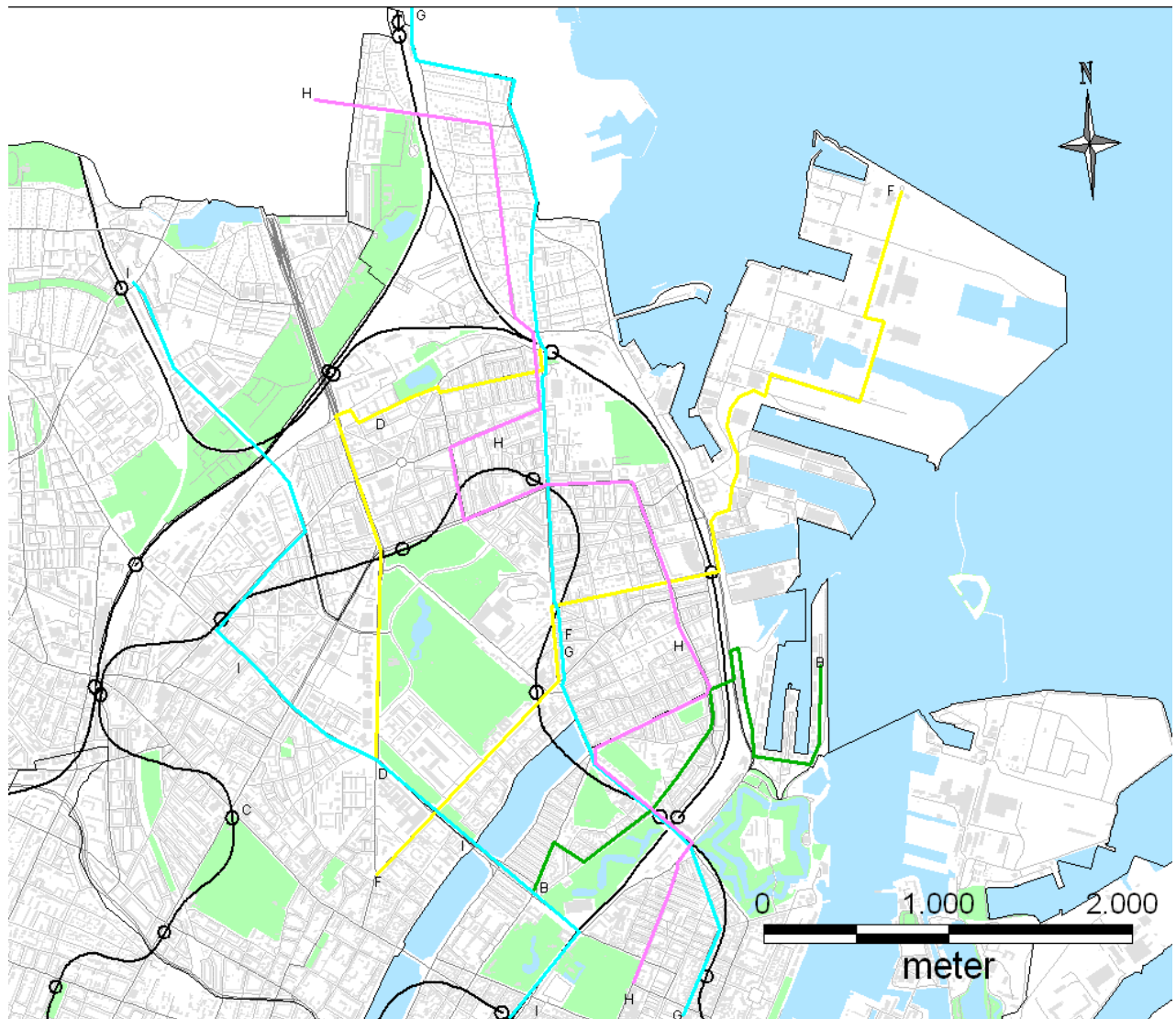
Omfanget af busdrift på Østerbro afhænger i efterspørgselssystemet teoretisk af hvor stor en efterspørgsel på busdrift, der vil være på Østerbro, mens det i udbudssystemet afhænger af, hvor meget der er villighed

til at satse på kollektiv trafik fra Københavns Kommunes side. Her vil en forbedring af den kollektive trafik prioriteres højt og dermed skabe et kollektivt trafiksystem, der er et reelt alternativ til bilen for de fleste københavnere. Provenuet fra kørselsafgifterne vil til dels kunne finansiere en øget kollektiv bustrafik, som vil sikre et sammenhængende kollektivt trafiksystem og kunne ses som et alternativ for de bilister, der vil skifte transportmiddel og en forbedring for de eksisterende passagerer. I efterspørgselssystemet vil antallet af vogntimer reduceres, da Cityringen forventes at erstatte en del af bustrafikken på Østerbro. I udbudssystemet sker der en marginal stigning i det samlede vogntimeantal, da den samlede kollektivt trafik ønskes forbedret. Dette vil i afsnit 13.4 begrundes ud fra en beregning af køreplantimer og dermed vil det være muligt at vurdere systemerne i forhold til hinanden og til det eksisterende system. Se afsnit 3.3.1 for mere om køreplantimer.

Det efterspørgselsorienterede og det udbudsorienterede system med hver deres karakteristika vil blive gennemgået i de følgende afsnit.

13.2 Efterspørgselsorienteret busbetjening

Det efterspørgselsorienterede system er baseret på at give en busbetjening til de områder, hvor der må formodes at være efterspørgsel efter busbetjening. Disse områder er analyseret i kapitel 12, hvor både befolkning, arbejdspladser samt uddannelsespladser blev lokaliseret, sammen med den ældre befolkningsgruppe, knudepunkter, rammeområder og kulturelle institutioner. Denne analyse har belyst at især området omkring den indre del af Østerbro har et stort behov for kollektiv trafik og sammen med de principper for busbetjeningen, der er nævnt i ovenstående afsnit og anbefalingerne i kapitel 10 er der planlagt den lokale busbetjeningen, der er illustreret på Figur 13.1.



Figur 13.1: Den lokale busbetjening med seks linier i det efterspørgselsorienterede system.

Ovenstående figur illustrerer at busbetjeningen af området omkring den indre del af Østerbro får en relativ god busbetjening, da de fleste linier betjener dette område. Dermed betjenes de tætte områder, både hvad angår indbyggere, arbejde, studie og ældre. Alle linier korresponderer med Cityringen og S-togsnettet ved knudepunkterne, hvormed de kan ses som tilbringerlinier til og fra banenettet. Samtidig er parallelkørsel mellem bus og tog reduceret, således at der højst er tale om parallelkørsel mellem enkelte stationer. Linie G er baseret på karakteristika for direktelinier, men vil få et kortere stoppestedsmønster som for tilbringerlinier eller lokalbusser. Ved banenettets stationer langs Østerbrogade er der ved hver station omstigningsmuligheder med to til tre lokale buslinier. I forhold til det eksisterende busnet er antallet af buslinier reduceret markant, hvor flere erstattes af banenettet. I forhold til kørselsafgifter er der lagt vægt på muligheder for at kunne komme fra uden for betalingsringen til centrum med kollektiv trafik, og de buslinier, der kører fra uden for ringen, korresponderer med banenettet, således at et skift kan bringe folk til det højfrekvente kollektive trafiknet.

Til at skabe et hurtigt overblik over linieforløbene på de enkelte linier, er der i nedenstående matrice givet en kort beskrivelse af linieføringen for de seks lokale busser, som indgår i det efterspørgselsorienterede system. Beskrivelserne i Figur 13.2 omhandler kun det linieforløb som busserne har i og omkring Østerbro, da fokus har været på planlægning af lokal busdrift på Østerbro. Hvor de enkelte linier har endestation vil afhænge af efterspørgslen på busdrift i et større område såsom Københavns Kommune. Sidste punkt for hver linie, markeret med kursiv, er bud på hvor linien kan ende eller køre mod. Figuren skal ses i sammenhæng med kortet da beskrivelserne af linierne skal ses som overordnede linieforløb.

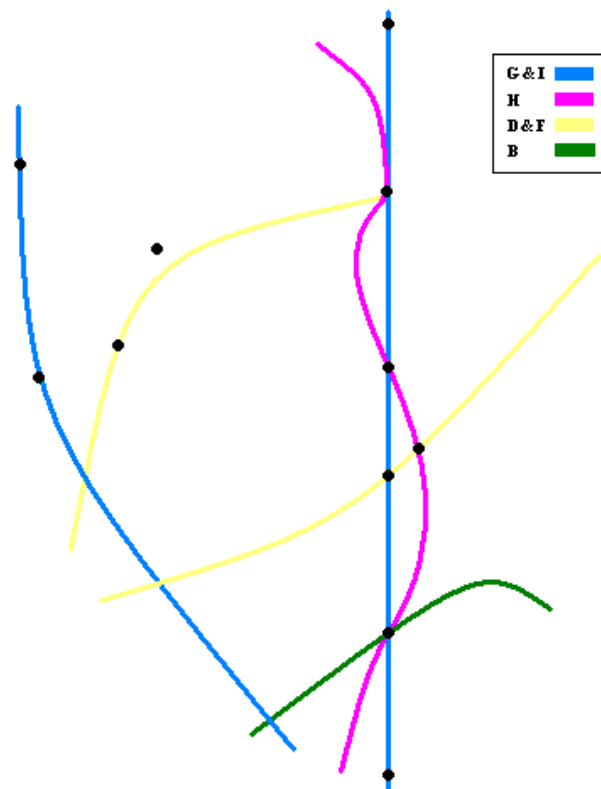
	B	D	F
Fra	Langelinie	Svanemøllen Station (S)	Nordhavnen
Via	Amerikas Kaj	Lyngbyvej	Nordhavn Station (S)
Via	Østerport Station (M3+4+S)	Vibenshus Runddel (M3+4)	Trianglen (M3+4)
Via	Nørreport Station (M1+2)	Rigshospitalet	Rigshospitalet
Via	<i>Centrum</i>	<i>Ringforbindelse</i>	<i>Centrum</i>
Til			

	G	H	I
Fra	Hellerup Station (S)	<i>Gentofte</i>	Emdrup (S)
Via	Svanemøllen Station (S)	Tuborgvej	Bispebjerg Hospital
Via	Poul Henningsens Plads (M3+4)	Svanemøllen Station (S)	Rådmandsmarken (M3+4)
Via	Trianglen (M3+4)	Poul Henningsens Plads (M3+4)	Rigshospitalet
Via	Østerport (M3+4+S)	Nordhavn Station (S)	Nørreport Station (M1+2+S)
Via	Marmorkirken (M3+4)	Østerport (M3+4+S)	
Til	<i>Amager</i>	<i>Centrum</i>	<i>Amager</i>

Figur 13.2: Linieførings matrice de lokale linier på Østerbro, i det efterspørgselsorienterede system, samt eventuel omstigningsmulighed med banenettet (S) for S-tog og (M) for Metro.

Ovenstående illustrerer at alle lokale buslinier korresponderer med både en metrostation og S-togsstation. I forhold til S-busserne fra det efterspørgselsorienterede system i kapitel 11, så vil linie G have identisk linieforløb med linie 100S på Østerbro, men hvor 100S er en direktelinie med stor stoppestedsafstand, der har til formål at betjene lange rejser, er linie G for mere lokale rejser, der opererer med en kortere stoppestedsafstand. Disse to linier vurderes at supplere hinanden trods relativt ens linieforløb. Det samme gør sig gældende for linie 160S og linie F.

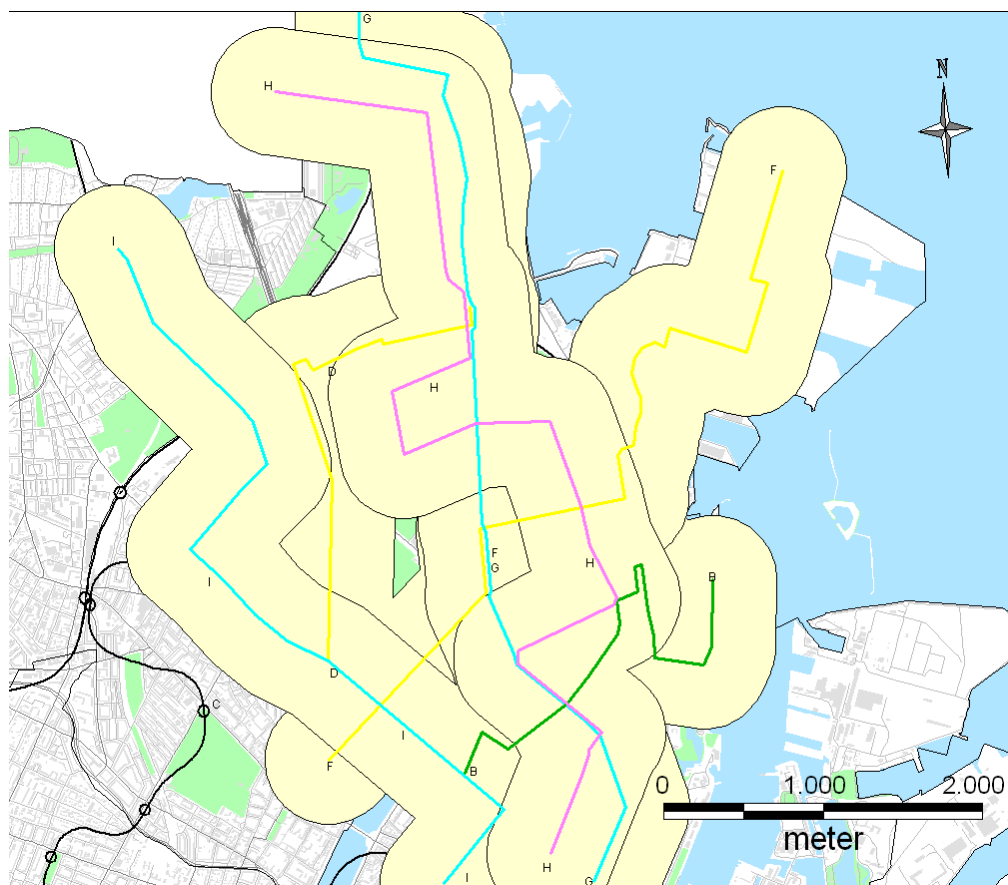
Figur 13.3 illustrerer princippet bag opbygningen af det lokale busnet, hvor linier efterfølgende er tilpasset de analyserede forhold på Østerbro, således at der betjenes, hvor efterspørgslen er stor.



Figur 13.3: Principskitse af de seks buslinier i det efterspørgselsorienterede system med banenettets stationer markeret med sort.

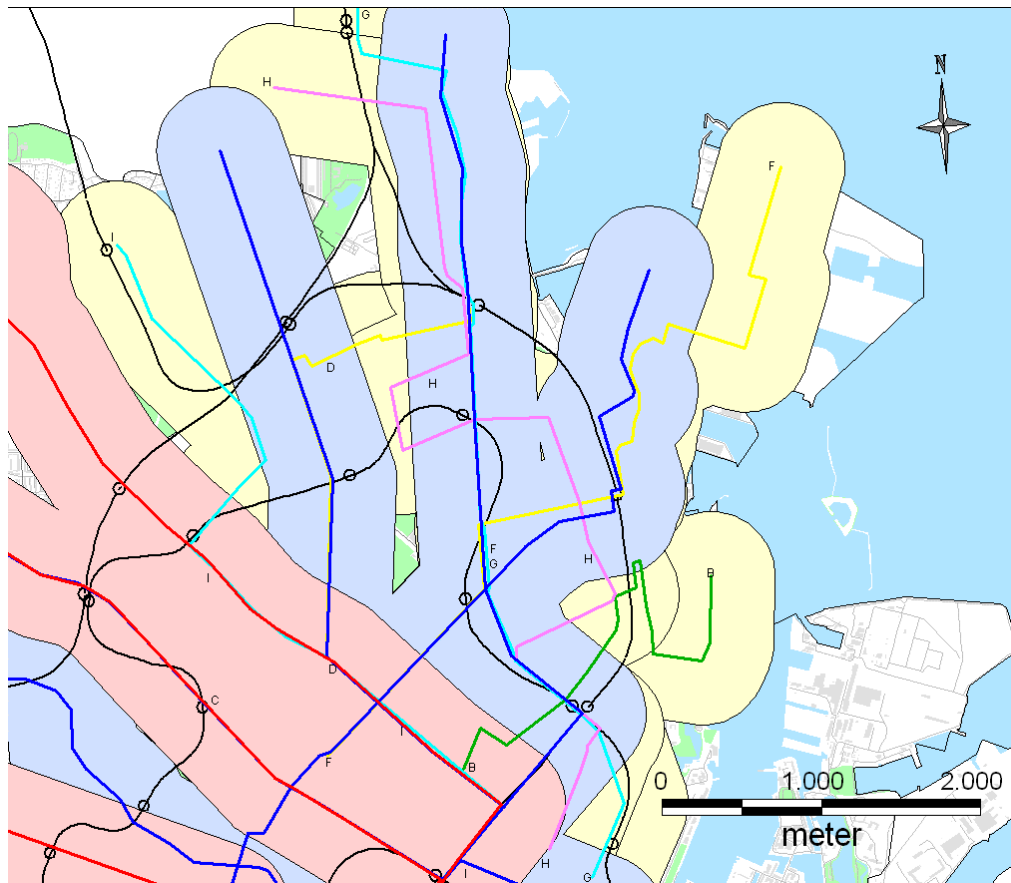
Tilbringerfunktionen i forhold til banenettet er tydeliggjort på Figur 13.3, hvor alle banestationer busbetjenes, hvilket der er fokuseret meget på i planlægningen af det lokale system.

Samtidig har afstanden til busbetjening i forhold til densiteten af mål vejet tungt i analysen af den lokale busbetjening. Figur 13.4 illustrerer dækningsgraden af det efterspørgselsorienterede system.



Figur 13.4: Dækningsgrad ved 400 meters gangafstand for lokalbusser for det efterspørgselsorienterede system.

Analysen viser at meget få områder af Østerbro har mere end 400 meter til en lokal buslinie og især områderne mellem Cityringen og S-togsnettet har kortere gangafstand til nærmeste bus. På den baggrund har de fleste muligheden for med kort gangafstand, at komme til banenettet med lokalbus, og dermed sikres højfrekvent kollektiv trafikbetjening. Fælledparken samt Parken har dog visse steder længere gangafstand end de max anbefalede 400 meter, hvilket begrundes med, at området ligger tæt på tre stationer til Cityringen og samtidig er det et område, der i forhold til befolkning, arbejdspladser og studiepladser ikke har det store antal at betjene. Figur 13.5 viser den samlede busbetjening med fem minutters gangafstand illustreret.



Figur 13.5: Dækningsgrad for A-, S- og lokalbusser på Østerbro i det efterspørgselsorienterede system.

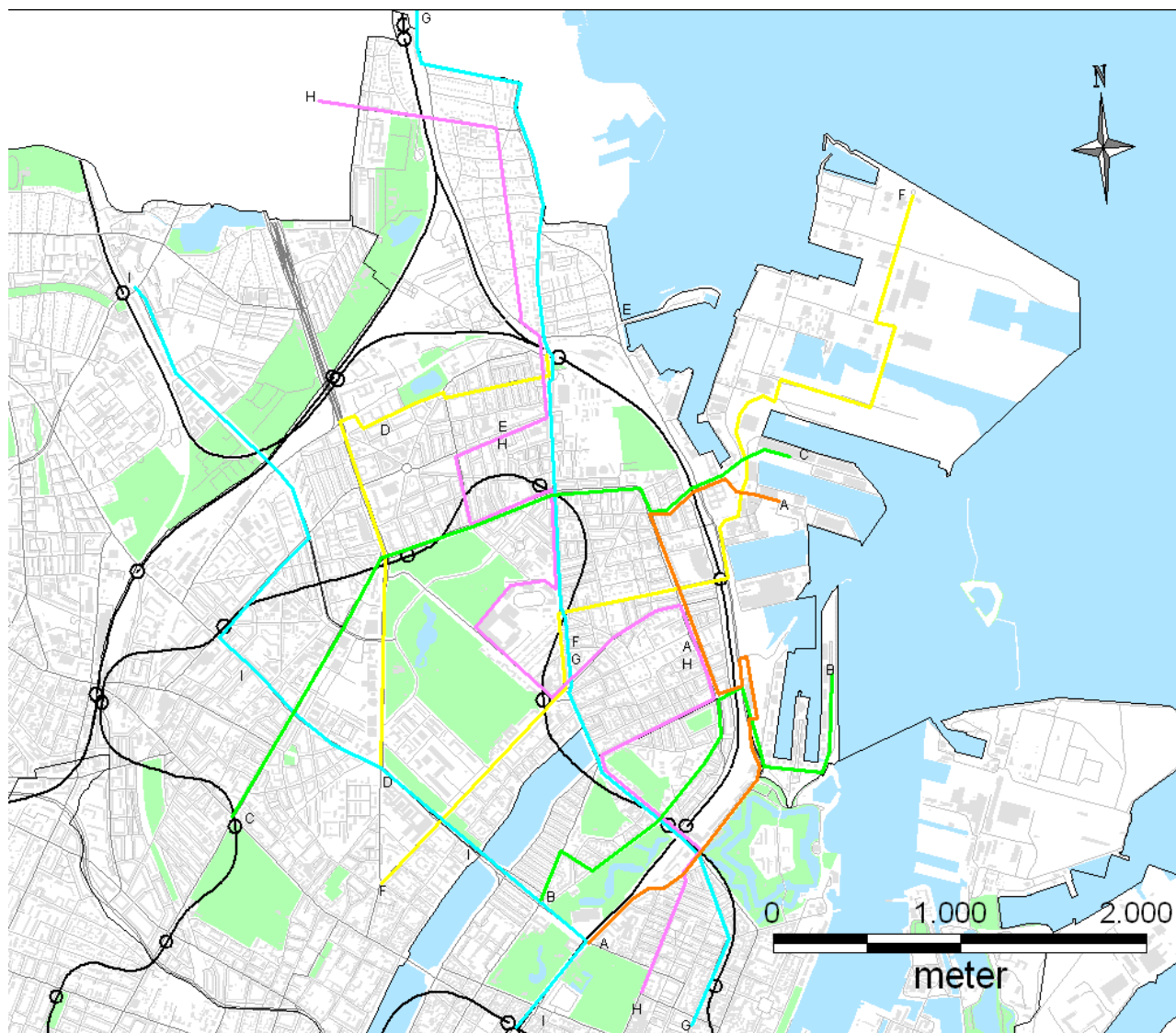
Dækningsgraden er beregnet til at være 92 %, hvilket svarer til at 92 % af bydelen Østerbro har mindre end 400 meters gangafstand til nærmeste bus. Lokale omstigningspunkter med de højfrekvente busser på Østerbro er der også fokuseret på, men da der ikke er A-busser i efterspørgselssystemet, er disse ikke centrale i systemet. Omstigningsmuligheder med S-busser vil hovedsagligt være i forbindelse med banenettets stationer samt andre strategiske punkter.

Dækningen af det samlede efterspørgselsorienterede kollektive trafiksystem giver en god dækning på Østerbro, med mange muligheder for at komme hurtigt til banenettet og samtidig med rejserelationer til både omegnskommunerne, brokvartererne og centrum.

13.3 Udbudsorienteret busbetjening

Det udbudsorienterede system er baseret på at lade den kollektive trafik være et alternativ til bilen på hele Østerbro. For at finde frem til disse områder benyttes analysen fra kapitel 12, således at alle indbyggere, arbejdspladser og uddannelsespladser sikres busbetjening, ligesom alle knudepunkter og kulturelle institutioner. Derudover sikres den ældre befolkningsgruppe forbedret busbetjening ved at denne er placeret tættere på de fleste ældres bopæl. Derudover får byudviklingsområdet Nordhavnen øget kollektiv

trafikbetjening, således at både boliger og erhverv, der er beliggende i Nordhavnsområdet, vil have kollektiv trafik som et alternativ til bilen. Som nævnt i forrige afsnit belyste analysen af Østerbro, at især området omkring den indre del af Østerbro har et stort behov for kollektiv trafik. Dette sammen med anbefalingerne i kapitel 10 og de principper for busbetjeningen, der er nævnt i afsnit 13.1, har medvirket til at skabe busbetjeningen, der er illustreret på Figur 13.6.



Figur 13.6: Den lokale busbetjening på Østerbro i det udbudsorienterede system med otte linier.

I det udbudsorienterede system på Østerbro er der otte linier, der fokuserer på at give en busbetjening, der skal ses som et alternativ til bilen ved at dække hele området godt, og især betjene de indre dele af Østerbro, hvor der bor mange mennesker og arbejder mange. Yderligere findes her en del mål for kollektivt rejsende. Størstedelen af de lokale buslinier betjener de indre dele af Østerbro, således at passagerer kan komme tæt på den ønskede destination uden eller med få skift. Alle linier korresponderer

med enten Cityringen eller S-togsnettet ved knudepunkterne, og de fleste med begge banenettet. Dermed kan linierne ses som tilbringerlinier til og fra banenettet. Linie G er igen baseret på elementer fra direktebusserne, men vil få et kortere stoppestedsmønster, som tilbringerbusser. Linie C vil få en stor grad af parallelkørsel med Cityringen, hvorimod de fleste andre linier undgår parallelkørsel mellem bus og tog i størst mulig omfang. Med fokus på omstigningsmuligheder mellem bus og tog, er der ved alle stationer på banenettet flere buslinier, og ved stationerne langs Østerbrogade er der ved hver station omstigningsmulighed med tre til fire lokale buslinier. I forhold til det nuværende busnet er antallet af buslinier reduceret, men betjeningen af Østerbro forbedres, da flere af de eksisterende buslinier har fælles linieføring. Busbetjeningen har samtidig fået karakter af tilbringerkonceptet, hvilket giver en større dækning og flere omstigningsmuligheder med banenettet. I forhold til kørselsafgifter er der lagt vægt på muligheder for at kunne komme rundt og tæt på den ønskede destination indenfor betalingsringen uden brug af bil, hvormed den kollektive trafik er et reelt alternativ til bilen. Busser der krydser betalingsringen, korresponderer med banenettet, således at et skift kan bringe folk til det højfrekvente kollektive trafiknet. Til at skabe et hurtigt overblik over linieforløbene på de enkelte linier, er der i Figur 13.7 givet en kort beskrivelse af linieføringen for de otte lokale busser, som indgår i det udbudsorienterede system. Beskrivelserne i Figur 13.7 omhandler kun det linieforløb som busserne har i og omkring Østerbro, da fokus har været på planlægning af lokal busdrift på Østerbro. Figuren skal ses i sammenhæng med kortet da beskrivelserne af linierne skal ses som overordnede linieforløb.

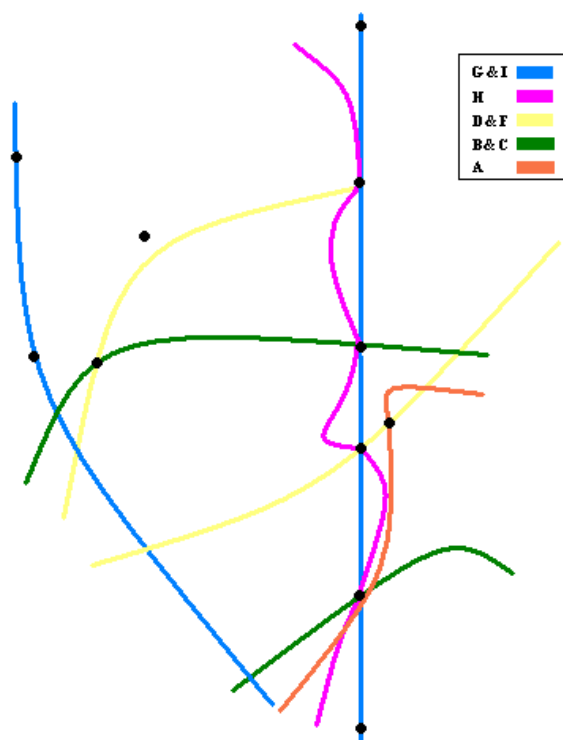
	A	B	C	D
Fra	Nordhavnen	Langelinie	Nordhavnen	Svanemøllen Station (S)
Via	Nordhavn Station (S)	Amerikas Kaj	Århusgade	Lyngbyvej
Via	Amerikas Kaj	Østerport Station (M3+4+S)	Vibenshus Runddel (M3+4)	Vibenshus Runddel (M3+4)
Via	Østerport Station (M3+4+S)	Nørreport Station (M1+2+S)	Rigshospitalet	Rigshospitalet
Via	Nørreport Station (M1+2+S)	Centrum	Nørrebro Runddel (M3+4)	Ringforbindelse
Via	Centrum		Ringforbindelse	
Til				

	F	G	H	I
Fra	Nordhavnen	Hellerup Station (S)	Gentofte	Emdrup (S)
Via	Nordhavn Station (S)	Svanemøllen Station (M)	Tuborgvej	Bispebjerg Hospital
Via	Trianglen (M3+4)	Poul Henningsens Plads (M3+4)	Svanemøllen Station (S)	Rådmandsmarken (M3+4)
Via	Rigshospitalet	Trianglen (M3+4)	Poul Henningsens Plads (M3+4)	Rigshospitalet
Via	Centrum	Østerport (M3+4+S)	Nordhavn Station (S)	Nørreport Station (M1+2+S)
Via		Marmorkirken (M3+4)	Østerport (M3+4+S)	
Til		Amager	Centrum	Amager

Figur 13.7: Linieførings matrice de lokale linier på Østerbro, i det udbudsorienterede system, samt eventuel omstigningsmulighed med banenettet (S) for S-tog og (M) for Metro.

Figur 13.7 viser at alle buslinier undtagen linie C korresponderer med både en metrostation og S-togsstation, hvor linie C kun korresponderer med Cityringens stationer. I forhold til det højfrekvente busnet, vil der være identiske linieførøb for linie 100S og linie G, samt 160S, 3A og linie F. Direktebusserne og lokalbusserne vurderes ikke at være konkurrerende buslinier, grundet forskellige formål. Derimod vil 3A og linie F kunne ses som konkurrerende buslinier, da de vil have omtrent samme stoppestedsmønster og dermed vil begge linier kunne benyttes til lokale rejser. Rejsetidsforholdet mellem de to linietyper adskiller dem fra hinanden, da linie F er tilbringerbus og 3A er stambus og dermed er mere direkte i linieføring. Dog har linie F et andet endepunkt og betjener en lidt anden strækning på Nordhavnen. Dermed skabes en god betjening af Nordhavnen, hvilket er nødvendigt hvis den kollektive trafik skal være et reelt alternativ til bilen.

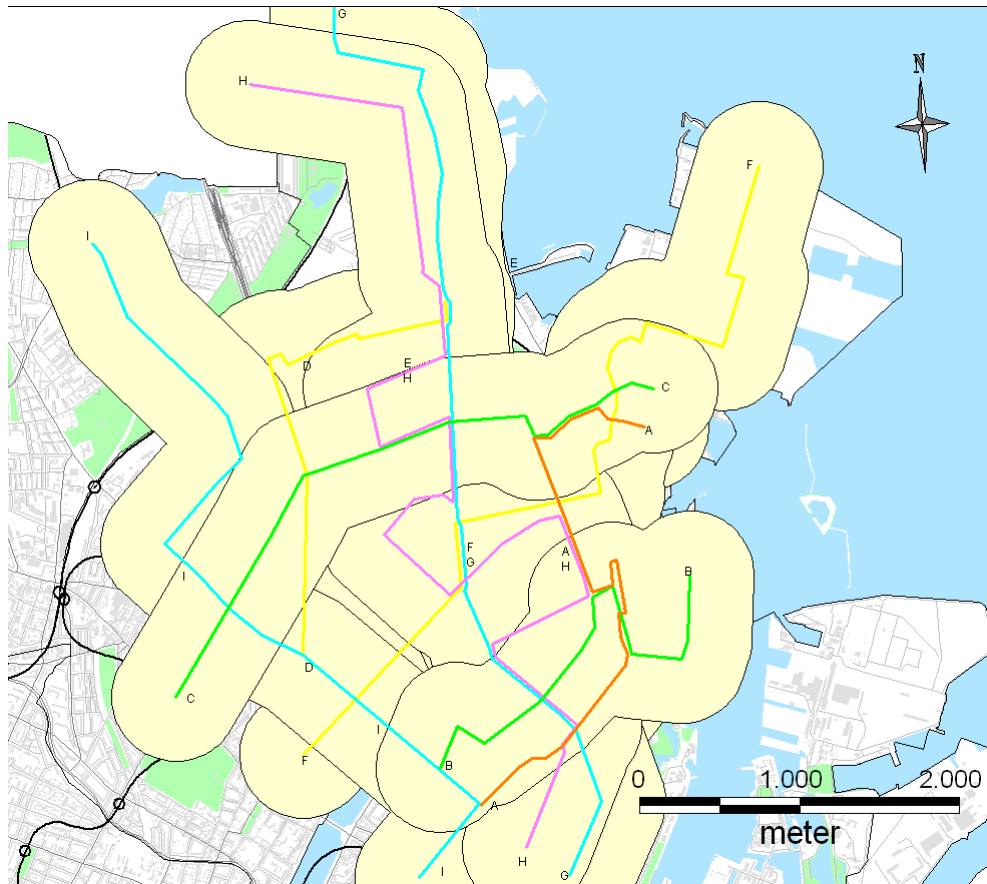
Figur 13.8 er vist en forsimpling af de otte linier, det udbudsorienterede system består af. Linierne er efterfølgende tilpasset de analyserede forhold på Østerbro, således at der betjenes hvor den latente efterspørgsel på busbetjening er stor.



Figur 13.8: Principskitse for de otte linier i det udbudsorienterede system.

Figur 13.8 illustrerer at linierne C, D og F har karakter af at være ringforbindelser, hvorimod de resterende fem har karakter af at være radialer. Samtidig illustreres at linierne korresponderer med banenettet, hvor der er mulighed for det.

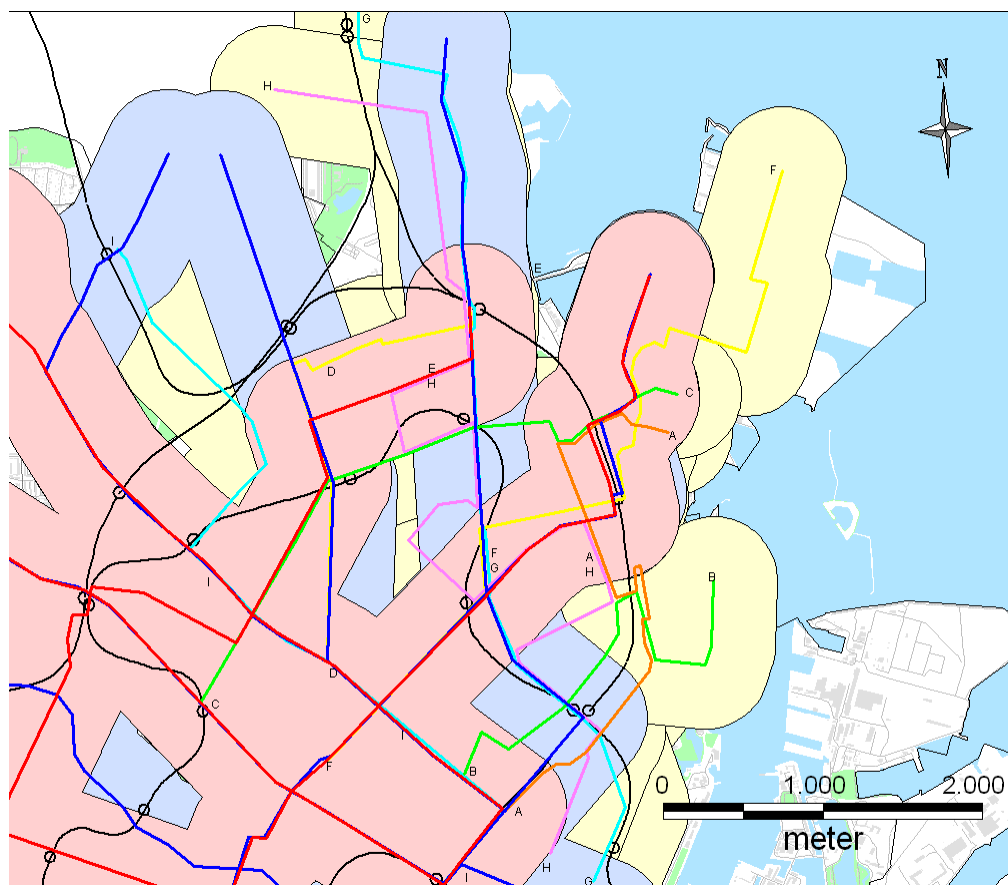
Dækningsgraden af det udbudsorienterede system er analyseret og illustreret på Figur 13.9.



Figur 13.9: Dækningsgraden for de otte lokale buslinier, med 400 meter bufferzone.

Figur 13.9 viser at stort set alle områder på Østerbro dækkes indenfor en 400 meter gangafstand af lokal busbetjening. Der er ingen "huller" i dækningen, og samtidig er der en god lokal busbetjening i de indre dele Østerbro, hvor der, i kapitel 12 er analyseret mange mål for den kollektive trafik. På baggrund af den gode dækning har de fleste muligheden for indenfor kort gangafstand, at komme til banenettet med lokalbus og sikres højfrekvent kollektiv trafikbetjening.

Figur 13.10 illustrerer det samlede busnet på Østerbro, hvor A-, S- og lokalbusserne er repræsenteret sammen med dækningsgraden af linierne



Figur 13.10: Dækning med 400 meters gangafstand for A-, S- og lokalbusser på Østerbro.

Dækningsgraden er beregnet til at være 93 %, hvilket svarer til, at 93 % af bydelen Østerbro har mindre end 400 meter til nærmeste bus. Dette er en smule mere end i det efterspørgselsorienterede system, men dog kun en lille forhøjning af dækningsgraden på Østerbro. Grundlæggende er der lidt flere omstigningsmuligheder i det udbudsorienterede system grundet A-bus linierne 3A og 4A. For A-busserne vil der ofte benyttes samme stoppesteder som for lokalbusserne, således at omstigning mellem disse og de lokale linier vil kunne finde sted på steder, der ikke har karakter af knudepunkter.

Som Figur 13.10 illustrerer, er den samlede busbetjening i det udbudsorienterede system på Østerbro god, og den kollektive trafikbetjening vurderes at være et reelt alternativ til bilen. Der er på Østerbro både mulighed for højfrekvent kollektive trafikbetjening, hurtig og direkte kollektive trafikbetjening og lokale ture, der hurtigst muligt føder banenettet og lokale mål og samtidig giver rejsemuligheder til både omegnskommunerne, brokvartererne og centrum.

13.4 De grundlæggende forskelle i betjeningsniveauet

I busbetjeningen er en af de grundlæggende forskelle antallet af linier i de to systemer. Det udbudsorienterede system har to ekstra linier, der skaber en bedre betjening på tværs af Østerbro og på Nordhavnen, hvor der forventes at byudvikles i stort omfang. Yderligere betjenes området omkring Fælledparken og Parken med en buslinie, der sikrer at der på Østerbro ikke er længere end 400 meter til busbetjening.

De flere linier i det udbudsorienterede system medvirker til, at der kommer flere knudepunkter på Østerbro. Dermed vil der være større sandsynlighed for at kunne komme mere direkte fra A til B og med færre skift undervejs. Omvendt kan de ekstra linier, med en beskeden større samlet dækningsgrad, overvejes i forhold til den ekstra udgift til busdrift de vil medføre.

I forhold til antallet af køreplanstimer er dette analyseret til at være reduceret med omkring 44 % for den lokale busdrift i forhold til det nuværende lokale busnet. Samtidig er den samlede busdrift på Østerbro reduceret med 32 % i forhold til den nuværende busdrift på Østerbro. Den samlede busdrift er forstået som A- og S-busnettet sammen med de lokale busser. Dermed er der et markant fald i busdrift på Østerbro, selvom køreplantimerne for S-busser mere end tredobles. Dette skyldes hensyntagen til kørselsafgifterne, og den reducerede busdrift skyldes den forbedrede kollektive trafikbetjening Cityringen medfører på Østerbro. Busbetjeningen med A-busser reduceres med 86 %, hvormed Cityringen overtager størstedelen af denne højfrekvente kollektive trafikbetjening på Østerbro.

I forhold til køreplantimer, så vil den lokale busdrift på Østerbro reduceres med 24 % i det udbudsorienterede system. Den samlede busdrift på Østerbro er derimod vurderet til at stige med 14 %, hvilket primært skyldes en firedobling i antal køreplantimer for S-busserne. Det stemmer godt overens med de anbefalinger for håndtering af kørselsafgifter, der blev analyseret frem til i kapitel 10. Derudover øges busdriften med A-busser med 17 % på Østerbro, især ved at Nordhavnen og den byudviklingen der forventes her, får en øget kollektiv trafikbetjening. Dermed øges den samlede busdrift på Østerbro, samtidig med at banebetjeningen også markant forbedres på Østerbro. En oversigt over de samlede køreplantimer på Østerbro kan ses på Figur 13.11 .

Efterspørgsels- orienteret	Efterspørgsels- orienteret				nyldretid	mellemperiode	aften	weekend			
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplan	køreplantimer per år(t)
	B	1.806	18,4	0,10	4	3	2	2	630	62	3.215
	D	2.427	18,4	0,13	4	3	2	2	630	83	4.321
	F	5.184	18,4	0,28	4	3	2	2	630	177	9.230
	G	4.466	18,4	0,24	6	3	2	3	770	187	9.718
	H	6.330	18,4	0,34	4	3	2	2	630	217	11.270
	I	1.165	18,4	0,06	2	2	2	2	460	29	1.515
	6A	670	18,4	0,04	12	10	6	6	1980	72	3.749
	100S	3.805	18,4	0,21	6	4	4	4	1000	207	10.753
Udbudsorienteret	110S	2.743	18,4	0,15	6	4	4	4	1000	149	7.752
	160S	3.894	18,4	0,21	6	4	4	4	1000	212	11.005
		32.490								755	72.528
	Udbudsorienteret				nyldretid	mellemperiode	aften	weekend			
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplan	køreplantimer per år(t)
	A	2.913	18,4	0,16	4	3	2	2	630	100	5.186
	B	1.262	18,4	0,07	4	3	2	2	630	43	2.247
	C	2.680	18,4	0,15	4	3	2	2	630	92	4.772
	D	2.427	18,4	0,13	4	3	2	2	630	83	4.321
	F	5.184	18,4	0,28	4	3	2	2	630	177	9.230
Eksisterende	G	4.466	18,4	0,24	6	4	2	4	920	223	11.612
	H	7.476	18,4	0,41	4	3	2	2	630	256	13.311
	I	1.165	18,4	0,06	4	3	2	2	630	40	2.074
	3A	3.894	18,4	0,21	10	8	6	6	1720	364	18.928
	4A	2.168	18,4	0,12	10	8	6	6	1720	203	10.538
	6A	670	18,4	0,04	12	10	6	6	1980	72	3.749
	100S	3.805	18,4	0,21	6	4	4	4	1000	207	10.753
	110S	2.743	18,4	0,15	6	4	4	4	1000	149	7.752
	150S	670	18,4	0,04	6	4	4	4	1000	36	1.893
	160S	3.894	18,4	0,21	8	6	6	6	1460	309	16.067
Eksisterende		42.504								915	122.433
	Eksisterende				nyldretid	mellemperiode	aften	weekend			
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplan	køreplantimer per år(t)
	14	3.301	18,4	0,18					1240	222	11.568
	15	2.718	18,4	0,15					1300	192	9.986
	18	2.563	18,4	0,14					1536	214	11.126
	19	777	18,4	0,04					632	27	1.388
	21	1.786	18,4	0,10					1112	108	5.613
	26*	2.913	18,4	0,16					1290	204	10.620
	40	1.515	18,4	0,08					916	75	3.922
	42	2.330	18,4	0,13					442	56	2.910
	43	2.330	18,4	0,13					610	77	4.017
	184	2.718	18,4	0,15					668	99	5.131
	185	2.718	18,4	0,15					434	64	3.334
	3A	2.137	18,4	0,12					1802	209	10.883
	4A	1.863	18,4	0,10					2478	251	13.047
	6A	670	18,4	0,04					2364	86	4.476
	150S	2.743	18,4	0,15					1174	175	9.101
		33.082									107.120

Linierne 166, 169, 179 og 196 er undtaget, da disse kun tangerer Østerbro ved Hellerup St. samt 20E, da denne hovedsagligt betjener DFDS' kunder til og fra færgeterminalen.

* = gaffeldeler, således at Østerbrodelingen kører til henholdsvis Nordhavnen og Langelinie, hvilket giver en gennemsnitslængde på 2,9 km. Dette kan gøres da køreplanstimerne på de to delinger er lige store.

Figur 13.11: Køreplantimer for de to opbyggede forslag på Østerbro sammen det eksisterende busnet.

Forskellen mellem den lokale busbetjening i henholdsvis efterspørgselssystemet og udbudssystemet er 34 %, således at der i udbudssystemet er omkring 1/3 mere lokal busbetjening end i efterspørgselssystemet. Men i forhold til den eksisterende lokale busbetjening, er der tale om en reduceret busdrift. Forskellen på den samlede busbetjening på Østerbro er, at der i udbudssystemet er 69 % mere busdrift end i efterspørgselssystemet. I forhold til den eksisterende busdrift ligger de to systemer med alle linier på Østerbro iberegnet på hver deres side heraf.

	Eksisterende	Efterspørgselsorienteret	Udbudsorienteret
Køreplantimer	107.120	72.528	122.433
Andel af eksisterende	100%	68%	114%

Som det kan ses af ovenstående matrice giver det udbudsorienterede system en øget busdrift og en deraf forbedret busbetjening på Østerbro og i samspil med Cityringen forventes den kollektive trafikbetjening på Østerbro at være markant forbedret. Samtidig er der en høj stigning i S-busser, der har vist at give et godt alternativ for bilister i forbindelse med indførelse af kørselsafgifter. Det efterspørgselsorienterede system giver en reduceret busdrift, da der her forventes at Cityringen vil betyde en større overførsel af buspassagerer til Metroen. Der sker dog en stigning i S-busser driftsomfang, der skal ses som en reaktion på kørselsafgifterne.

De to opbyggede forslag på Østerbro anslås at leve op til både deres individuelle og fælles formål, ved begge at søge at indgå i et samspil med Cityringen og samtidig være et alternativ til bilen, i forhold til indførelsen af kørselsafgifter. Systemerne har været opbygget på den måde, at der har været fokus på at sikre at alle lokale mål med stor efterspørgsel på busbetjening er blevet dækket. Dette gælder for både det udbud og det efterspørgselsorienterede system. Hvad angår dækningsgrad opnår de to systemer en cirka lige høj dækningsgrad på mellem 92 og 93%. Det som det udbudsorienterede system giver ekstra til brugerne bliver således hovedsageligt flere linier at vælge imellem.

13.5 Opsamling

De to løsningsforslag, der er opbygget i dette kapitel er illustreret på Figur 13.1 og Figur 13.6. Der er opbygget et efterspørgselsorienteret og et udbudsorienteret bussystem, bestående af henholdsvis seks og otte linier. De betjener begge størstedelen af Østerbro og det efterspørgselsorienterede bussystem betjener de områder af Østerbro, hvor der er efterspørgsel på kollektiv trafik. Det udbudsorienterede bussystem har til formål at være et reelt alternativ til bilen, ved at gøre kollektiv trafik til et mere attraktivt transportmiddel og til en del af byens struktur. Dette anslås at være opnået i kraft af den højfrekvente og gode dækning af bydelen i begge systemer. Samtidig vil brugen af kollektiv trafik blive et billigere alternativ i forhold til bilen på de rejser der krydser betalingsringen. De to systemer blev evalueret på workshopen, hvorved projektgruppen opnåede nyttige inputs til det endelige forslag for lokal busbetjening, der præsenteres i kapitel 15.

14 Workshop resultater

I dette kapitel beskrives resultaterne af den afholdte workshop på Østerbro. Workshopen blev afholdt den 16. maj i Østerbrohuset, og havde deltagelse af både eksperter indenfor kollektiv trafikplanlægning samt lokale interessenter fra bydelen Østerbro. Formålet med dette kapitel er at give et overblik over de aspekter, idéer og forslag, der blev bragt frem på workshopen i forbindelse med evalueringen af forslagene på henholdsvis makro- og mikroniveau. Derudover er foretaget interview med de deltagere, der var forhindret i at deltage, således at deres idéer og forslag til forslagene også vurderes i forhold til det endelige løsningsforslag. Kapitlet ender op med en opsamling på de forslag, der er valgt at arbejde videre med i det endelige løsningsforslag, som præsenteres i kapitel 15. På den vedlagte DVD bagest i rapporten forefindes PowerPoint præsentationen fra workshopen sammen med debatseancen som digitalt videoklip. For yderligere information omkring de overvejelser, der blev foretaget af gruppen inden afholdelsen af workshopen henvises til afsnit 3.5.

Det første oplæg fra gruppen omhandlede de *Forudgående overvejelser og analyser i forbindelse med valget af betjeningskoncept i København og Østerbro*, herunder især de forhold som er blevet beskrevet i kapitlerne 4, 5, 7, 8 og 9. Det andet oplæg omhandlede *Betjeningskonceptet på både makro- og mikroniveau*. Begge disse oplæg er baseret på det materiale, der hidtil er beskrevet i rapporten, hvorfor oplæggene ikke vil blive yderligere beskrevet i dette kapitel. Ønskes yderligere information henvises til PowerPoint præsentationen på den vedlagte DVD.

For at sikre at folk var underforstået med at diskussionssessionen blev filmet, blev der inden den første sessions start, lagt vægt på at folk endeligt måtte sige fra, hvis de ikke ønskede at blive citeret for de udtalelser, de kom med i forbindelse med workshopen. Heldigvis for resultatet af workshopen havde ingen af deltagerne noget imod at blive hverken filmet eller citeret. Den digitale optagelse af debatseancen under workshopen skete for at sikre at projektgruppen efterfølgende kunne skelne mellem udsagnene fra de implicerede personer, og samtidig deltage direkte i debatten undervejs.

Diskussionssessionen var anlagt på en måde hvor den var delt op i tre dele af hver 20 minutter, hvor den sidste del eventuelt kunne blive besvaret undervejs i de andre to sessioner, således at der i stedet var 2x30 minutters diskussion af de første to emner. Sidstnævnte løsning blev den endelige. Nedenfor ses de hovedspørgsmål, der blev opstillet til hver session af tyve minutter, som det oprindeligt var planlagt.

- **Diskussion af det overordnede betjeningskoncept**
 - Overordnede kommentarer til forslaget
 - Linieføring samt antallet af linier
 - Forslag til forbedringer

- **Diskussion af busplanlægning på Østerbro**
 - o Overordnede kommentarer til forslaget
 - o Linieføring samt antallet af linier
 - o Forslag til forbedringer
- **Åben diskussion**
 - o Erfaringer kontra analyser
 - o Efterspørgselsorienteret kontra udbudsorienteret betjening
 - o Høring af parter i forbindelse med planlægningen
 - o Kollektiv trafiks muligheder for at konkurrere med bilen
 - o Trafikale problemer og behovet for regulering af trafikken

Som nævnt ovenfor blev den åbne diskussion taget løbende, hvorved nogle af spørgsmålene blev besvaret af workshopdeltagerne undervejs i de to resterende diskussionssessioner. Desværre var der ikke tid til at snakke om alle emnerne i den åbne diskussion undervejs. Dette kapitel beskæftiger sig således hovedsageligt med debattemnerne fra de to første sessioner.

Når et emne har været beskrevet vil der kort blive reflekteret over de overvejelser og refleksioner som debatten satte i gang hos projektgruppen. Udover de forhold og anbefalinger, der er beskrevet i dette kapitel gav workshoppen ligeledes en række direkte inputs til brug i de andre kapitler, her især idéen om en opgørelse af køreplantimer for forslagene.

14.1 Kort gennemgang af første diskussionssession

Første diskussionssession skal ses som et indspil til det endelige løsningsforslag på makroniveau. Dette betyder at de forskellige kommentarer skal ses som bud på mulige forbedringer, men at de samtidig ikke nødvendigvis vil blive benyttet i det endelige forslag. I slutningen af dette kapitel samles der således op på de forhold, der fra gruppens side er ønsket at arbejde videre med, hvorefter en del af disse forslag i kapitel 15 vil blive integreret i det endelige forslag. Desuden kom der på workshoppen flere forslag op, om at give et overslag på antallet af køreplantimer i forbindelse med systemerne. Dette forslag blev taget til efterretning, og køreplantimerne er, som set i kapitel 11 og 13, blevet beregnet, hvorved læseren af rapporten kvantitativt kan sammenligne de to forslag med hinanden samt med det eksisterende busnet.

Første diskussionssession omhandlede busbetjeningen på makroniveau i København. Generelt var der meget stor tilfredshed med de idéer for *Busplan 2018*, der blev bragt på banen under de to præsentationer. Tilfredsheden med systemet gik især på det fokus, der var blevet lagt på at integrere banebetjeningen med buslinierne. Således fandt flere af workshopdeltagerne det brugbart at rette S-busnettet, i form af de direkte linier, ind imod at betjene pendlere, der skal hurtigt ind mod midtbyen, hvor de store koncentrationer af arbejdspladser forefindes i Københavns Kommune. En kommentar fra Axel Thrige,

formand for Østerbro Lokaludvalg gik blandt andet på, at det udbudsorienterede system på overordnet niveau ville lægge op til følgende:

”Det her vil jo give mulighed for, at man kan diskutere med sin familie, om man overhovedet skal eje en bil, eller kan jeg nøjes med at dele en bil eller noget andet”

[Thrige, 2007]

Der var general enighed om at det overordnede net ville give mulighed for at samle rigtigt mange passagerer op, blandt andet på grund af muligheden for at blive fragtet hurtigt hen til en Metro- eller S-togs station med bus og herefter stige om til den hurtigere banebetjente kollektive trafik. Nedenfor er citeret nogle af de kommentarer, som blev givet fra henholdsvis repræsentanterne fra COWI, Movia og Københavns Kommune til det overordnede bussystem.

”Det [systemet] kunne sagtens passe godt sammen med kørselsafgifter og Cityringen, men der bliver for meget med de lokale ruter. A og S-busser det tror jeg på, men de lokale ruter det bliver for meget.[...] Generelt er der måske for mange hurtiglinier i jeres udbudsorienterede system, hvilket kan give for meget parallelkørsel”

[Vilhof, 2007]

”Indførelsen af cityringen og trængselsafgifterne vil betyde ændringer i både hvordan folk rejser og hvad de benytter af transportmidler. Blandt andet trængselsafgifterne vil lave et behov for, at vi har både et banesystem og et bussystem ovenpå. Og her synes jeg de strukturer som I skitserer, er udmærket og som rent faktisk bygger videre på den struktur, som vi har i dag, som også spiller sammen med metro og baner. I London og Paris eksempelvis har de mange buslinier på overfladen og bruger mange ressourcer på busserne.”

[Vesterby(b), 2007]

”I har ramt det [overordnede busnet] ret godt, det udbudsorienterede system passer mig bedst. Det [S-busser] passer meget godt, mindre kan ikke gøre det.”

[Ankerstjerne, 2007]

”Der er ikke nogen i kredsen, der ikke mener at det [det overordnede net] matcher meget godt. Tror i det store hele at det [det overordnede net] samler enormt mange mennesker op”

[Thrige, 2007]

”Det begge systemer har til fælles det er knudepunkterne, det med at skifte skal håndteres på en helt anden måde end i dag, det skal ikke være noget man bare snakker om. Det er virkeligt en udfordring tror jeg.”

[Hansen, 2007]

Det har blandt andet været ovenstående kommentarer, der har været medvirkende til at gruppen har holdt fast i de idéer, der grundlæggende har lagt i det overordnede betjeningskoncept. Herunder er det vurderet at de anbefalinger med henblik på at satse på direktelinier ind mod centrum gør, at alle de radiale direktelinierne fra det udbudsorienterede system bevares i det endelige forslag.

Et forhold som flere af workshopdeltagerne dog ikke var helt enige om med henblik på systemernes opbygning, var dækningsgraden i midtbyen, hvor blandt andet Peter Engmose fra Østerbro Lokaludvalg på Østerbro mente, at der var en alt for høj dækningsgrad i den inderste del af byen, både i det efterspørgsels- og det udbudsorienterede system. Med mindre da at systemet var tiltænkt turisterne. Svaret fra projektgruppen til Peter Engmose byggede på, at Københavns Kommune er opbygget som et timeglas, hvorved der vil blive en høj dækning inde i midtbyen, da det er området hvor krydsningsmulighederne af Københavns Havn forefindes. På samme måde spiller det også ind at systemet er opbygget over et dobbeltradialt koncept, hvorved enten to eller tre A-buslinier, alt efter hvilket et af de to systemer, der er tale om, kommer til at fungere mellem bydelene på Sjællandsdelen og Amagerdelen af København.

Karin Storgaard fra Dansk Folkeparti stillede efterfølgende et ekstra modargument op mod Peter Engmose's forslag om at reducere antallet af buslinier i midtbyen:

"Vi skal have en optimal dækning i midten af byen for det er der, alle ønsker at komme hen."

[Storgaard, 2007]

Chefen for COWI's transportplanafdeling, Preben Vilhof, kom samtidig op med et forslag om, at det kunne være en idé at lukke middelalderbyen helt for trafik og derved skabe et mere fodgængervenligt område helt central i byen.

Som en konklusion på debatten om busserne i midtbyen er det af gruppen efterfølgende blevet vurderet, at det er vigtigt at holde fast i den gode betjening af midtbyen. Blandt andet på baggrund af ovenstående argumenter, men også det faktum at en stor del af arbejdspladserne i Københavns Kommune er koncentreret inde i midtbyen. Som linierne ser ud, kommer der kun ganske få busser indenfor middelalderbyens grænser, så helt inde i midtbyen kommer der ikke mere end to buslinier i begge forslag, hvor begge disse kører ad Nørregade, der også i det nuværende system har busbetjening.

En tredje ting, der var stor konsensus om blandt workshopdeltagerne, var behovet for nye parkeringspladser lige uden for betalingsringen, såkaldte Park & Ride pladser, hvor folk kan stille bilen og i stedet sætte sig ind i en bus eller et tog for på den måde at krydse betalingsringen. Brugen af sådanne pladser vil givetvis kunne være med til at trække en del flere folk over i busserne, forudsat at det samtidig

var gratis for busserne at krydse betalingsringen. Brugen af Park & Ride pladser vil blive beskrevet yderligere i perspektiveringen i kapitel 17.

14.1.1 Opsamling på første session

Der er i overstående forsøgt at beskrive de indspil på workshopen som omhandlede opbygningen af det overordnede betjeningskoncept både som efterspørgselsorienteret og som udbudsorienteret system. Desværre blev der ikke givet særligt mange inputs til forhold som antallet af linier eller linieføringerne, men sådanne forhold er også meget svære at forholde sig til på så kort tid, som var til rådighed på workshopen, især når kortene med linieføringerne vises sammen med en del andre kort med mange informationer. Især idéen i de nye systemer om at have større fokus på omstigningsmuligheder mellem bus og bane vandt indpas blandt workshopdeltagerne. Dette var også et af de forhold som blandt andet casestudiet af Zürich havde vist, som værende et vigtigt forhold at lægge vægt på. Samlet set var der stor tilfredshed med den overordnede busbetjening.

14.2 Kort gennemgang af anden diskussionssession

Kommentarerne til det underordnede net bestående af lokalbusserne på Østerbro opnåede ikke positive kommentarer i samme grad som det overordnede net. Enkelte kommentarer gik på at det var fint at der var indlagt en nødvendig og høj betjeningsgrad af Rigshospitalet, mens flere af kommentarerne gik på, at der var for mange lokale linier. Hvilket kan ses at nedenstående kommentarer til det lokale busnet på Østerbro:

”Ressourcerne kan bruges bedre med endnu hyppigere ture, som kører mere direkte. De overordnede linier kombineret med nogle servicebuslinier vil være fuldt ud tilstrækkeligt – næsten!”

[Vilhof, 2007]

Ved at bruge de regionale linier i form af direktebusser, så skal det dog in mente at stoppestedsmønstret ændres, så der kommer længere mellem hvert stoppested end ved de tre eksisterende, for på den måde at opretholde et så lavt rejsetidsforhold til bilen som muligt.

Statementet omkring færre lokale ruter blev bakket op af Finn Ankerstjerne fra Østerbro Lokalråds trafikudvalg:

”Hvis man kan lave en kortere busrute for eksempel via Østerbrogade, så kan man godt droppe de der lokalbusser.[...] Jeg kan ikke se meningen med en lokal bus, der kun kører to gange timen. Færre og hyppigere linier er et bedre alternativ.”

[Ankerstjerne, 2007]

Slutteligt supplerede Kim Vesterby diskussionen med en kommentar, der viste at dækningen måske var en anelse høj. Dette var inden der blev foretaget beregninger på antallet af køreplantimer i forhold til det eksisterende busnet.

”Hvis vi lægger de regionale linier oveni ses, at der er et overlap. Hvis det deles ud på to linier så får de begge lave frekvenser, derfor hellere færre linier med højere frekvens. Det kan virke lidt voldsomt med de lokale linier med lav frekvens.”

[Vesterby(b), 2007]

Ovenstående diskussion havde givetvis haft en lidt anden karakter, hvis der havde været foretaget beregninger på antallet af køreplantimer i de forskellige systemer inden systemerne blev fremvist på workshoppen. Disse beregninger har nemlig efterfølgende vist, at det efterspørgsels- og udbudsorienterede system for lokalbusserne kun udgør henholdsvis 56 % og 75 % af det eksisterende busnet. Disse tal er dog uden de overordnede A-bus og S-buslinier på Østerbro, der har fået forøget S-busliniernes køreplantimer i begge forslag og A-busliniernes i det udbudsorienterede system på Østerbro. Medtages A og S-buslinier udgør det samlede antal køreplantimer således 68 % og 114 % i forhold til det eksisterende busnet på Østerbro. Der er så at sige lavet om i systemet så beboerne på Østerbro får en del ekstra regionalorienterede busser(direkte) frem for de tidligere lokalorienterede busser. Set bagefter havde et kort over den nuværende busbetjening på Østerbro måske givet en anden diskussion, idet linieføringerne så kunne være blevet sammenlignet, og derved måske have givet et andet billede af forholdet mellem nuværende og foreslåede betjeningsniveau. Alligevel er kommentarerne omkring den meget høje dækning taget til efterretning i det endelige system som kan ses i kapitel 15.

14.2.1 Opsamling på anden session

I modsætning til første session blev der i anden session givet en lang række indspil til både linieføringer og antallet af busser. Dette kan skyldes at det er lettere at forholde sig til kort, der viser enkelte bydele frem for hele kommunen. De forskellige indspil og forslag drejede sig især om en reduktion i antallet af lokale linier, samt udretning af de lokale linieforløb så de løb mere direkte. Det der var forsøgt i opbygningen af det lokale net var at lægge vægt på enkelte tilbringerlinier i bydelen Østerbro, men dette blev ikke så positivt modtaget blandt workshopdeltagerne. Det de mente at der var behov for var mere direkte busser. Så måtte det være op til eventuelle servicebusser at servicere de passagerer, som ikke selv nødvendigvis kan gå de max 400 meter hen til nærmeste busstoppested.

Som et efterfølgende ræsonnement over workshoppen havde det været en fordel for gruppen, hvis beregningerne for antallet af køreplantimer havde været forelagt til workshoppen. For på den måde at have kunne forklare idéen bag tilbringerlinierne i det udbudsorienterede system, hvor køreplantimerne reduceres og samtidig skaber en bred dækning af Østerbro. Grundet tidspres blev andre forhold end

beregningerne i stedet prioriteret først, hvorfor beregninger desværre ikke kom med som en del af workshopen. Det gode ved situationen var så, at det blev meget tydeligt for både gruppe og vejleder, at sådanne beregninger ville kunne bidrage med nyttig information til projektet, hvorfor beregningerne efterfølgende er lavet og benyttet i kapitel 11, 13 og 15 samt dette kapitel.

14.3 Supplerende interview

Der var flere inviterede deltagere, der ikke havde mulighed for at deltage i workshopen, men disse er inddraget i forhold til idéer og forslag via efterfølgende interview. Der er her tale om Niels Wellendorf, der er trafikplanlægger ved DSB S-tog samt Jørgen Knoop⁴⁴, der er trafikingeniør ved Vej- og Parkafdelingen i Frederiksberg Kommune. Overordnet var begge parter positive for løsningsforslagene og syntes, at det så fint og spændende ud samt var godt lavet. Deres kommentarer til forslagene er kort beskrevet i den nedenstående.

I forhold til det overordnede net, så er der i det efterspørgselsorienterede A-busnet mangel på ringbetjening mellem Cityringen fra Nordhavn Station til Frederiksberg, hvor der er stor lokal efterspørgsel og mange lokale mål. Der er tale om korte ture, som Cityringen ikke kan erstatte. [Knoop, 2007]

”...[Samtidig] er der berettigelse til A-busbetjening mellem Valby og Hvidovre(Hospital).”

[Knoop, 2007]

Samtidig bør det sydøstlige Valby betjenes med højfrekvent bus, da dette er et bustungt område. I det udbudsorienterede system er der ikke nødvendigvis behov for A-busbetjening på den nordlige del af den ydre ringlinie, da dette område betjenes af Cityringen. Generelt er det vigtigt at betjene byudviklingsområderne i byen, for at sikre at kollektiv trafik er et alternativ. [Knoop, 2007] Det vil være vigtigt at sikre begrænset parallellforløb for A- og lokalbusser, da disse ofte vil have lignende stoppestedsmønstre, og dermed betjener de samme kunder. Samtidig er det positivt med den højfrekvente dækning af byudviklingsområderne. [Wellendorf, 2007] Der er gode idéer i kommentarerne til A-busnettet, hvor der især er spændende elementer i debatten om ringforbindelser.

I forhold til S-busnettet, så var den overordnede kommentar, at det betjener de ”rigtige huller” i banenettet. Der er enkelte steder karakter af parallelkørsel med banenettet, men denne er begrænset.

⁴⁴ Jørgen Knoop har tidligere været ansat i Vej og Park i Københavns Kommune, hvorfor han har en stor viden om både Københavns og Frederiksberg Kommune. Han står i dag blandt andet for kollektiv trafik i Frederiksberg Kommune.

[Wellendorf, 2007] Der blev yderligere kommenteret at S-busserne kun bør køre til korrespondancen med banenettet, men denne blev efterfølgende revurderet;

”Det [S-busser til centrum] har I nok ret i!”

[Knoop, 2007]

Dermed vurderes det opbyggede S-bussystem at være solidt. Der vil dog være behov for at undersøge om der er behov for en ringforbindelse med S-busser, da der nok vil være tale om lokal efterspørgsel i disse områder. [Knoop, 2007] Dermed vurderes der ikke at være det store behov for at ændre radikalt ved S-busnettet.

I forhold til de lokale busnet, så var der ikke mange kommentarer, udover at der var mange linier og linier H ikke virkede attraktiv. Den vil betyde for meget omvejskørsel og for lange rejsetider. Men det er vigtigt at A- og lokalbusser ikke kører parallelt, da de konkurrerer om passagererne grundet stoppestedsmønstret. Dog var der kommentarer til nogle af bussernes passage af S-togsbanen ved Nordhavnen, da der her ikke er mulighed for passage, de steder som var indtegnet. Det vil derfor være nødvendigt at flytte disse linier nordpå til omkring Nordhavn Station. Generelt vurderes der at være en stor tilfredshed med løsningsforslagene.

14.4 Opsamling på de forslag som vælges at gå videre med

I dette afsnit beskrives kort de nye inputs som workshoppen gav gruppen at arbejde videre med både i det endelige forslag, men også i behandlingen og opbygningen af de fire foreviste forslag i kapitel 11 og 13. Her tænkes der på henholdsvis de to efterspørgselsorienterede forslag og de to udbudsorienterede forslag, som således er blevet en smule modificerede, dog ikke hvad gælder hverken antallet af linier eller frekvenser, men mere den forklarende tekst bag systemerne. Overordnet kan der peges på følgende ting som workshopdeltagerne kom med indspil om, og som er blevet taget til efterretning.

- Færre lokale linier.

”Pengene kan bruges mere effektivt ved at sætte frekvensen op på A og S-busserne i stedet.”

[Vilhof, 2007]

- Udretning af lokale ruters forløb på Østerbro.

”På den måde skal bussen konkurrere mindre med cykel og gang som ved meget snoede ruteforløb for busserne i flere tilfælde vil være at foretrække over mindre distancer.”

[Ankerstjerne, 2007]

- Mindre fokus på at hente/bringe passagererne meget tæt på deres egen dør
"I stedet bør satses på et godt overordnet net, hvor en bus med en frekvens på seks afgang i timen ofte kan skabe et bedre passagergrundlag end to busser med hver tre afgang per time."
 [Vesterby(b), 2007]
- Mindre parallelkørsel mellem ringlinier og metro
"Eksempelvis kan de to ringlinier i det udbudsorienterede forslag vurderes til at være overbetjening."
 [Vilhof, 2007]
- Etablering af Park & Ride pladser uden for betalingsringen.
"Park & Ride vil givetvis kunne skabe en større overflytning til busserne."
 [Storgaard, 2007; Vilhof, 2007]
- Kalkulationer på økonomien bag forslagene (se kapitel 11 og 13)
"Det vil være godt hvis I laver kalkulationer på mængden af bustrafik i hvert system, for på den måde at kunne sammenligne systemerne."
 [Vesterby(b), 2007]
- Undersøge hvordan der kan skabes en ringforbindelse mellem brokvartererne uden at skabe parallelkørsel.
 [Knoop, 2007]

Udover disse konkrete forslag til forbedringer har workshoppen givet gruppen en række andre inputs, som er blevet implementeret løbende i rapporten. De forhåbninger, der blev gjort omkring workshoppen, har således levet fuldt op til forventningerne, både hvad angår respons og inputs fra workshopdeltagerne. Gruppen har efterfølgende fået positive tilbagemeldinger fra flere af deltagerne, der har takket for en god, indholdsrig og tankevækkende workshop, samt et godt gennemført procesforløb.

15 Endeligt løsningsforslag

Dette kapitel har til formål at opbygge ét endeligt løsningsforslag for busbetjening på henholdsvis makro- og mikroniveau. Samtidig har kapitlet til formål at implementere de idéer og forslag fra workshoppen, der i forrige kapitel blev vurderet, at der skulle arbejdes videre med. Dermed vil anbefalingerne fra kapitel 10, forslagene i kapitel 11 og 13 samt evalueringen af forslagene fra workshoppen danne baggrunden for det endelige løsningsforslag for busbetjeningen.

På baggrund af de gode inputs fra workshoppen samt de anbefalinger, der blev opstillet omkring planlægningen af busbetjening i byer, der står overfor infrastrukturelle ændringer i form af øget banebetjening og indførelse af kørselsafgifter, vil løsningsforslaget på makro- og mikroniveau i København udarbejdes. De forslag, der blev opbygget i kapitel 11 og 13, er udgangspunktet for denne udarbejdelse.

Generelle indspil til begge niveauer fra workshoppen, der tages til efterretning, vil være følgende:

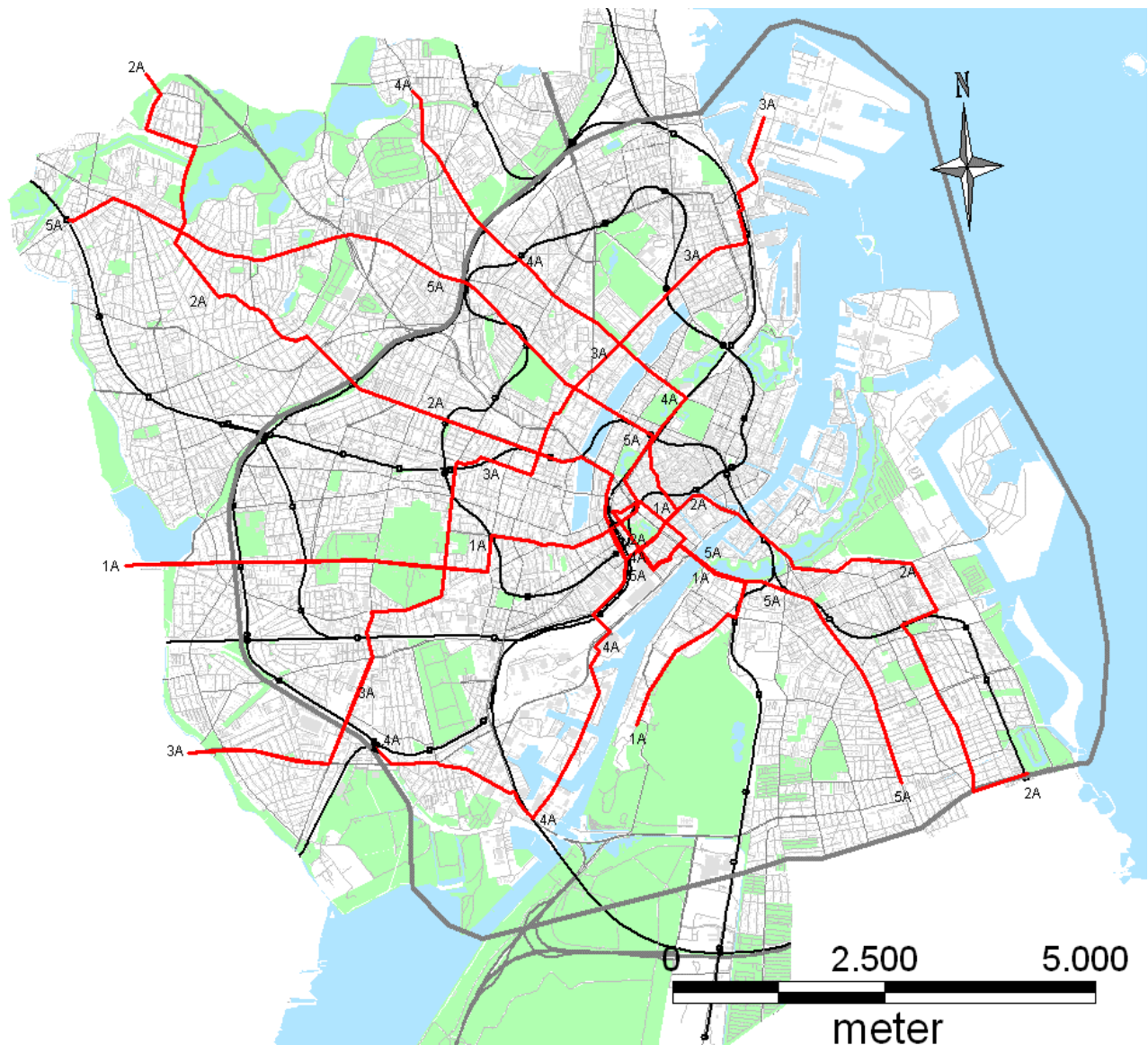
- Kalkulationer på økonomien er blevet udregnet, og vil også foretages for det endelige løsningsforslag, således at der kan sammenlignes mellem forslagene fra kapitel 11 og 13, det endelige løsningsforslag samt det eksisterende busnet.
- Fokus på at reducere parallelkørslen mellem banebetjeningen og de ringlinier, der er i forslagene fra kapitel 11 og 13, således at det endelige forslag undgår mest mulig parallelkørsel.
- På makroniveau bør der tages udgangspunkt i linieføringen i det udbudsorienterede system.
- På mikroniveau anbefales det at reducere antallet af linier, samt planlægge for mere direkte linieføring.

Gennem udarbejdelsen af det endelige løsningsforslag er det lagt vægt på at planlægge særligt for de faktorer, som kan være med til at folk benytter den kollektive trafik, jævnfør kapitel 5. Da disse faktorer ligeledes har været en vigtig del af planlægningen af systemerne i kapitel 11 og 13, er der valgt ikke at opsummere så mange af de samme argumenter i dette kapitel, idet betjeningskonceptet på både makro og mikroniveau er bygget op omkring de samme overordnede betjeningskoncepter og anbefalinger for busbetjeningen. Formålet med det endelige system har været at opbygge et bussystem, der kan ses som et reelt alternativ til bilen. På den måde placerer formålet med det endelige løsningsforslag sig som en mellemting mellem de to opstillede formål for busbetjeningen i kapitel 11 og 13.

15.1 Løsningsforslag til overordnet busbetjening

I forhold til forslagene for de to A-bussystemer på makroniveau, hvor parallelkørsel blev anbefalet at begrænses både af workshopdeltagerne og i kapitel 10, vurderes det ikke at være et problem i det efterspørgselsorienterede system, da der ikke er A-bus ringlinier, der kan give parallelkørsel. Derimod i det udbudsorienterede system, hvor der er to ringlinier, vurderes især den yderste af de to ringlinier at

have karakter af parallelkørsel i forhold til Cityringen. Et af de gode elementer ved linie 4A er den højfrekvente busbetjening mellem Frederiksberg og Hvidovre, hvor der ikke er parallelkørsel mellem systemerne. På denne del af den yderste ringforbindelse vurderes der, på baggrund af interview og workshopresultater at være behov for højfrekvent busbetjening. Derudover er den inderste ringlinie 3A bevaret mellem Nordhavnen og Frederiksberg, grundet den relativt store koncentration af kollektive trafikmål i området, se Figur 7.4, samt det forhold, at der foretages en række korte ture i dette område [Knoop, 2007]. På den måde kobles den nordlige del fra Nordhavnen til Frederiksberg på linie 3A i det udbudsorienterede system sammen med den sydlige del af linie 4A fra Frederiksberg til Hvidovre. Der skete altså en sammenlægning mellem den nordøstlige del af 3A og den sydvestlige del af 4A til én ny ringbaseret A-buslinie. Dette vil betyde at ringlinien fra Amager til Frederiksberg skrinlægges sammen med ringforbindelsen mellem Frederiksberg og Svanemøllen St. på Østerbro. Dette tilgodeser samtidig at stambusser tilsigter at betjene de områder, hvor der er store rejsestrømme og et ”rentabelt” kundegrundlag, se afsnit 4.3.2 for nærmere information. Ved at basere ringforbindelserne på én forbindelse, der betjener de områder med stor efterspørgsel, blandt andet som følge af reduceret parallelkørsel med banenettet, vil grundlaget for højfrekvent kollektiv trafik være til stede. Dermed bliver busbetjeningen baseret mere på markedsforhold. Opbygningen af stambusnettet har som tidligere nævnt været fokuseret på at skabe et linieforløb med så direkte linier som muligt. Dette er illustreret på Figur 15.1 hvor det endelige forslag til et stambusnet kan ses:



Figur 15.1: Illustration af de endelige linieføringer for de 5 A-busser i Københavns Kommune.

Ringforbindelsen opnår omstigningsmuligheder med både den eksisterende og kommende Metro ved Frederiksberg St. De radiale linieføringer er vurderet at være berettigede, da de har linieføring, hvor der ikke er banenet og dermed supplerer banenettet med højfrekvent kollektiv trafik.

	Eksisterende	Endelige løsningsforslag
Køreplantimer	587.121	401.590
Andel af eksisterer	100%	68%

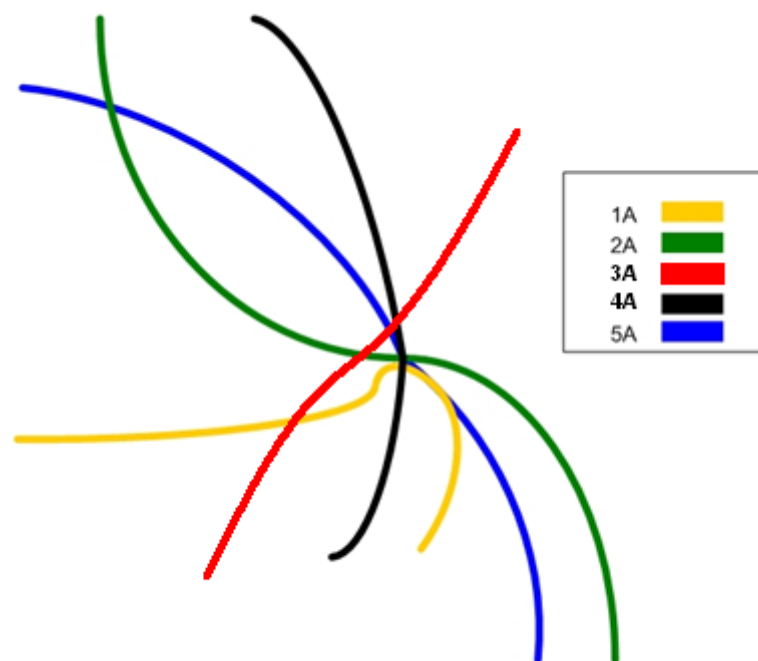
Den samlede A-busdrift reduceres med 32 % i forhold til den eksisterende A-busdrift. Dette er en kraftig reduktion, hvor især betjeningen på Østerbro reduceres, men der fokuseres på højfrekvent busbetjening af

de store byudviklingsområder på Islands Brygge samt i Syd- og Nordhavnen. Reduktionen i antallet af busser sker som tidligere nævnt som en følge af Cityringens indførelse.

Beskrivelserne i matricen omhandler kun det linieforløb som A-busserne har indenfor Københavns kommunegrænse, idet det er op til kommunerne rundt om Københavns Kommune at bestemme linieforløbene i de respektive kommuner. Matricen skal, som tidligere nævnt ses i sammenhæng med Figur 15.1, da beskrivelserne af linierne skal ses som overordnede linieforløb.

	1A	2A	3A	4A	5A
Fra	Rødovre	Gladsaxe	Nordhavnen	Emdrup Torv	Husum Station (S)
Via	Frederiksberg Allé (M3)	Grøndal Station (S)	Nordhavn Station (S)	Bispebjerg Station (S)	Frederikssundsvej
Via	Vesterbrogade (S)	Aksel Møllers Have (M3)	Trianglen (M3+4)	Rådmandsmarken (M3+4)	Nørrebro Station (M3+4 + S)
Via	Rådhuspladsen (M3+4)	Forum (M1+2)	Frederiksberg Station (M1+2+3)	Nørreport Station (M1+2+S)	Nørreport Station (M1+2+S)
Via	Langebrogade	Hovedbanegården (M3+4 + S)	Valby Station (S)	Hovedbanegården (M3+4+S)	Hovedbanegården (M3+4 + S)
Via	Islands Brygge St. (M1)	Christianshavn (M1+2)	Gl. Køge Landevej	Dybbølsbro Station (S)	Amagerbro Station (M2)
Til	Havnestaden	Femøren Station (M2)	Hvidovre Kommune	Ny Ellebjerg St. (S)	Sundbyvester Plads

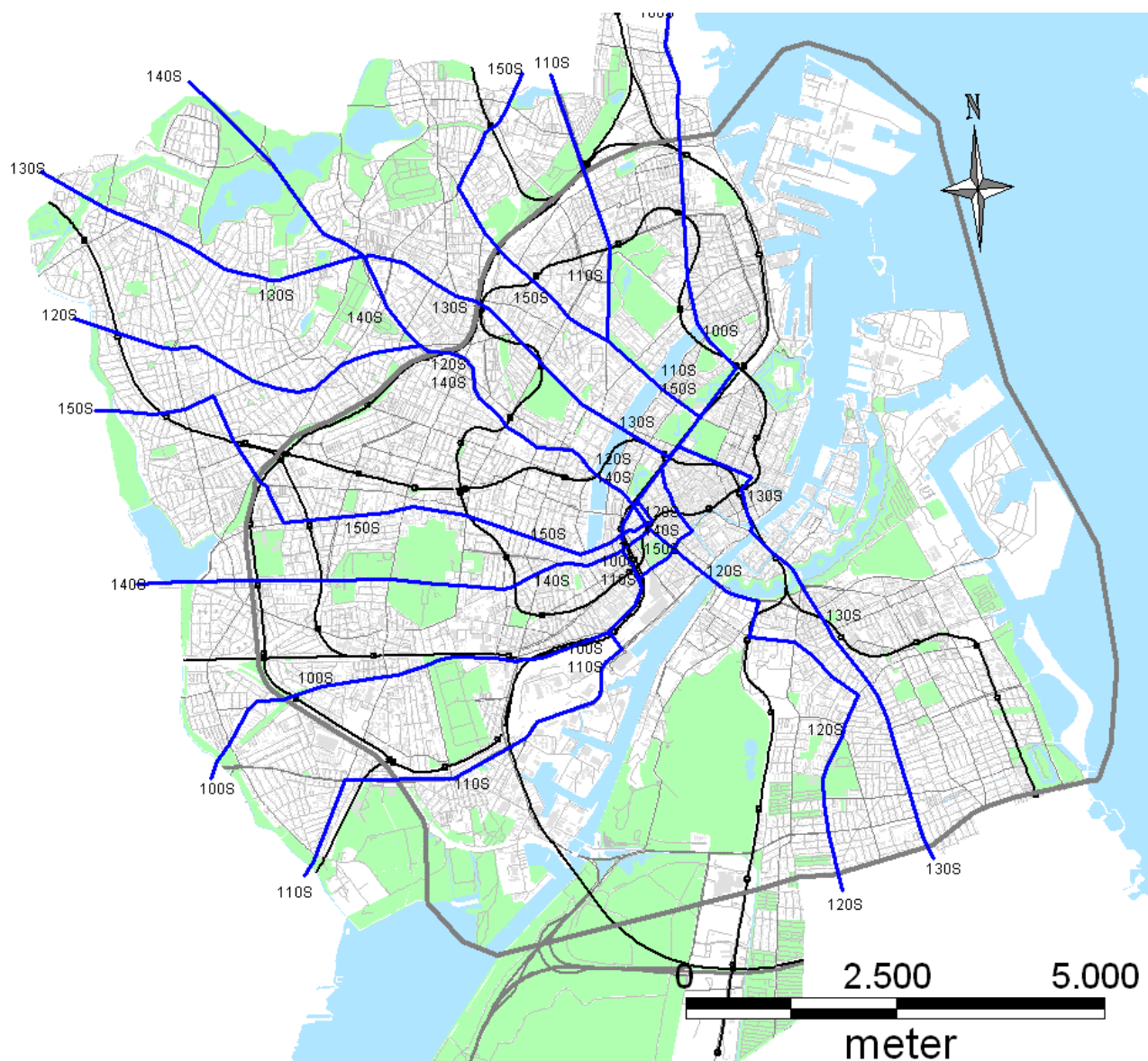
Anbefalinger baseret på erfaringer fra Zürich og København, viser at det er vigtigt at sikre gode omstigningsmuligheder, ved at korrespondere med de forskellige kollektive transportmidler. Fokus i planlægningen har været at sikre disse omstigningsmuligheder til banesystemerne, således at alle A-busser korresponderer med de forskellige former for banesystemer. For at give et bedre overblik over linierne er der på Figur 15.2 vist en af de overordnede grundtanker der lå til grund for valget af linieføringen.



Figur 15.2: Principskitse for det endelige A-bussystem.

Linierne er igen bygget op omkring det dobbeltradiale princip, der har været en af grundstenene i opbygningen af det endelige løsningsforslag til Busplan 2018, hvor de fleste buslinier korresponderer i centrum og bindes sammen af en ringforbindelse, der kører mellem banesystemerne og på den måde sikrer forbindelser på tværs af radialerne.

A-busnettet suppleres af S-busnettet, der er direktelinier fra yderområderne til centrum. Disse er valgt at fortsætte i det endelige løsningsforslag til busbetjening i Københavns Kommune, da de giver passagerer en hurtig kollektiv trafikforbindelse til centrum fra forstæderne og dermed er et alternativ for de der tidligere benyttede bil eller valgte andre rejsestrømme. Direktebusser indgår erfaringsmæssigt godt i samspil med kørselsafgifter, da alternativet til bilen er en hurtig forbindelse, der har et lavt rejsetidsforhold i forhold til bilen. For at undgå parallelkørsel mellem buskoncepterne er S-bus-ringforbindelsen fra det efterspørgselsorienterede og udbudsorienterede system fjernet, da der på denne strækning er A-bus i det endelige forslag. Derudover er valgt at bevare de seks S-buslinier fra det udbudsorienterede system, der kører dobbeltradialt fra yderområderne til centrum og til et modstående yderområde igen. Dog er linie 110S omlagt på den sydlige strækning, således at denne ikke betjener samme strækning som 100S, betjener et lille hul i banenet og samtidig kører forbi Sydhavnen, hvor der foregår en del byudvikling. Det endelige S-busnet er illustreret på Figur 15.3:



Figur 15.3: Illustration af de endelige linieføringer for de 6 S-busser i Københavns Kommune.

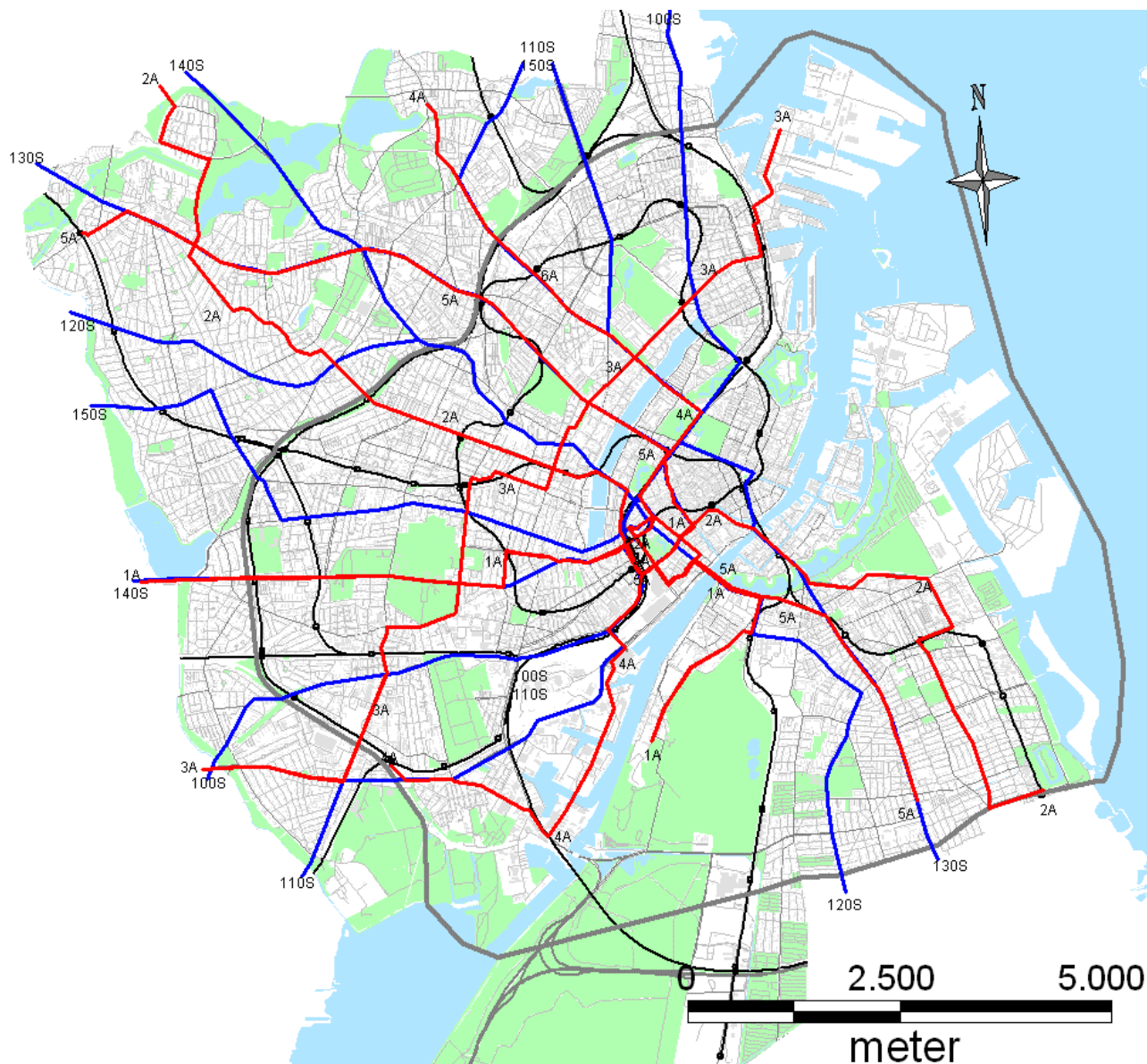
Formålet med det radiale S-busnet er at busbetjene de områder, der ikke er banebetjent med et buskoncept med samme karakteristika som banenettet. Dermed er der mulighed for at komme relativt hurtigt ind til centrum af København eller skifte til andre højfrekvente kollektive transportmidler, for at komme til destinationen. Samlet er antallet af køreplantimer for S-busserne i forhold til det eksisterende net fordoblet, hvilket også vil signalere en større satsning på denne form for kollektiv trafik for passagererne. Samtidig kan det store udbud af S-busser medvirke til at skabe en diskurs i samfundet om, at der altid er en direkte busforbindelse til København ved alle større indfaldsveje. Der er således forsøgt gennem planlægningen at påvirke folks opfattelse af mulighederne indenfor den kollektive trafik, ved at S-

busserne får en bestemt form for funktion i folks bevidsthed. Denne diskurs skal set fra et kollektivt trafiksynspunkt gerne omhandle at S-busserne kan konkurrere på rejsetidsforholdet med bilen.

Den endelige betjeningsmatrice for S-busserne vil være identisk med den fra det udbudsorienterede system fra kapitel 11, dog foruden linie 160S. Fælles for linieføringerne er, at der sikres omstigningsmuligheder til banenettet samt adgang til centrum, samtidig med at der køres ad relativt lige linieforløb, hvor fremkommelighedstiltag vil medvirke til at sikre et lavt rejsetidsforhold i forhold til bilen. For en uddybning af mulige fremkommelighedstiltag henvises til perspektiveringen i kapitel 17.

	Eksisterende	Endelig løsningsforslag
Køreplantimer	128.853	275.320
Andel af eksisterende	100%	214%

Den samlede overordnede busbetjening i Københavns Kommune er illustreret på Figur 15.4:



Figur 15.4: Illustration af det samlede højfrekvente busnet i København.

Af ovenstående ses at der opnås en god og spredt betjening af København, der både spiller sammen med banenettet og indførelsen af kørselsafgifter. Den samlede overordnede busbetjening i København svarer til den eksisterende, hvis der kigges på køreplantimer. Busbetjeningen går i retning af flere S-busser og færre A-busser, hvilket hænger godt sammen med de forventede infrastrukturelle ændringer.

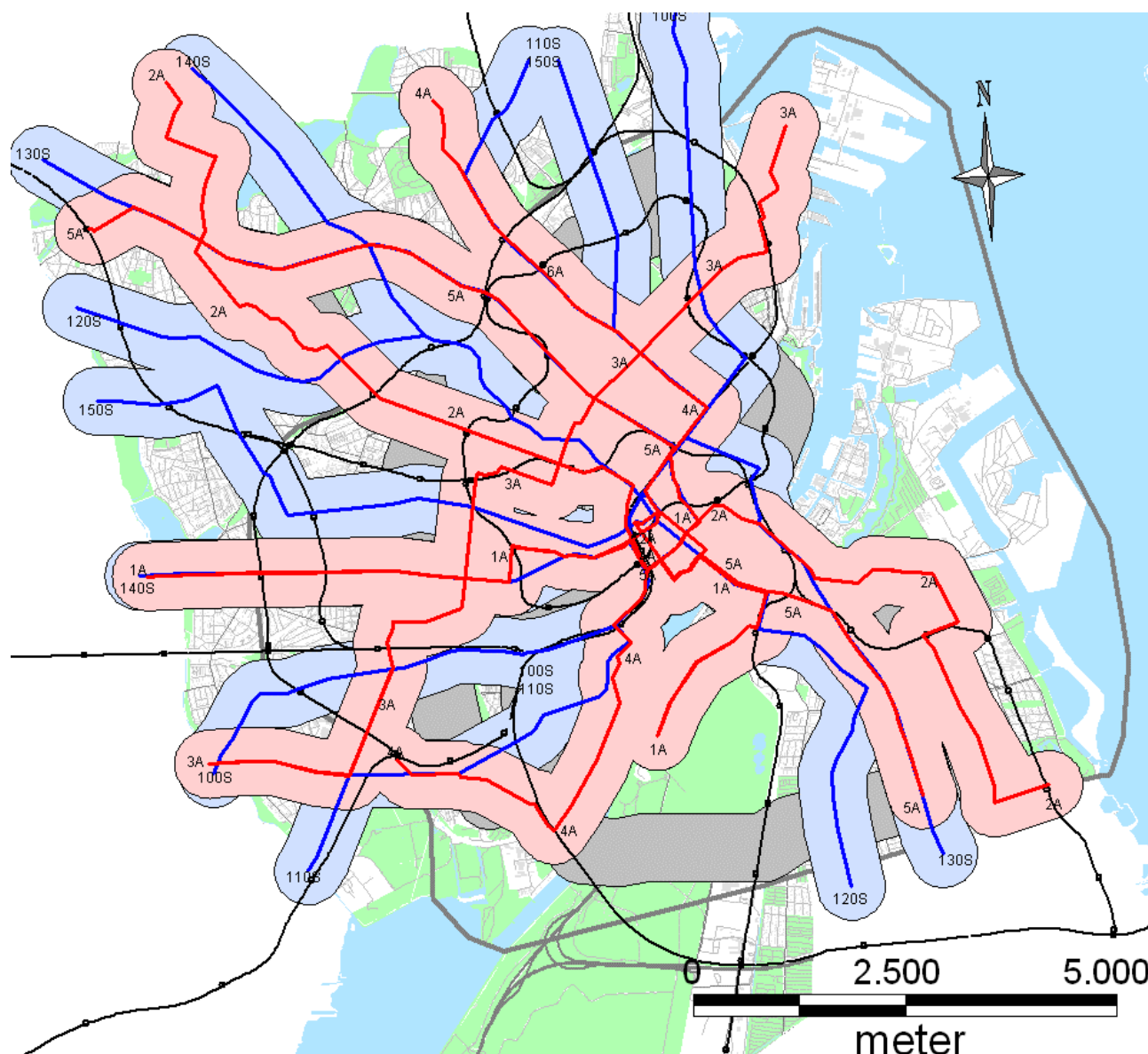
Endelige	Endelige										
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplanter per uge(t)	køreplanter per år(t)
Endelige	1A	10.272	18,4	0,56	12	10	6	6	1980	1.105	57.479
	2A	18.045	18,4	0,98	12	10	6	6	1980	1.942	100.974
	3A	12.832	18,4	0,70	10	8	6	6	1720	1.200	62.375
	4A	13.232	18,4	0,72	12	10	6	6	1980	1.424	74.042
	5A	15.227	18,4	0,83	15	12	8	8	2480	2.052	106.721
		69.608								7.723	401.590
Endelige	Endelige										
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge	køreplanter per uge(t)	køreplanter per år(t)
	100S	13.274	18,4	0,72	6	4	4	4	1000	721	37.513
	110S	13.628	18,4	0,74	6	4	4	4	1000	741	38.514
	120S	13.318	18,4	0,72	8	6	6	6	1460	1.057	54.951
	130S	15.132	18,4	0,82	8	6	6	6	1460	1.201	62.436
	140S	14.115	18,4	0,77	6	4	4	4	1000	767	39.890
	150S	14.867	18,4	0,81	6	4	4	4	1000	808	42.015
		84.334								5.295	275.320

Figur 15.5: Køreplanter for A- og S-bus løsningsforslagene.

Som det kan ses i nedenstående matrice reduceres det samlede køreplantime antal for A- og S-busserne i forhold til det nuværende system. Ønskes en mere dybdegående sammenligning mellem køreplanterne for det endelige løsningsforslag og det eksisterende busnet vil være muligt ved at studere regnearket på den vedlagte DVD.

	Eksisterende	Endelig løsningsforslag
A-busser	587.121	401.590
S-busser	128.853	275.320
A- og S-bus samlet	715.974	676.910
Andel af eksisterende	100%	95%

Dækningsgraden af det samlede overordnede net er illustreret på Figur 15.6:



Figur 15.6: Illustration af det endelige forslag til A- og S-busbetjening af København med dækningsgrad.

Som Figur 15.6 illustrerer, er det overordnede busnet i Københavns Kommune godt dækkende, hvor der ikke er banebetjening, og der vil kun være få områder, der ikke er kollektiv trafikbetjent i København. Beregningerne af dækningsgraden viser at 66 % af Københavns Kommune er betjent af det overordnede bussystem, og dermed har en gangafstand på mindre end 400 meter. Dermed vurderes det endelige løsningsforslag til busbetjening på makroniveau at supplere banenettet, især efter åbningen af Cityringen og indførelse af kørselsafgifter. På den baggrund er anbefalingerne med flere linier og mere direkte linieførøb fulgt i Busplan 2018 for Københavns Kommune.

15.2 Løsningsforslag til lokal busbetjening

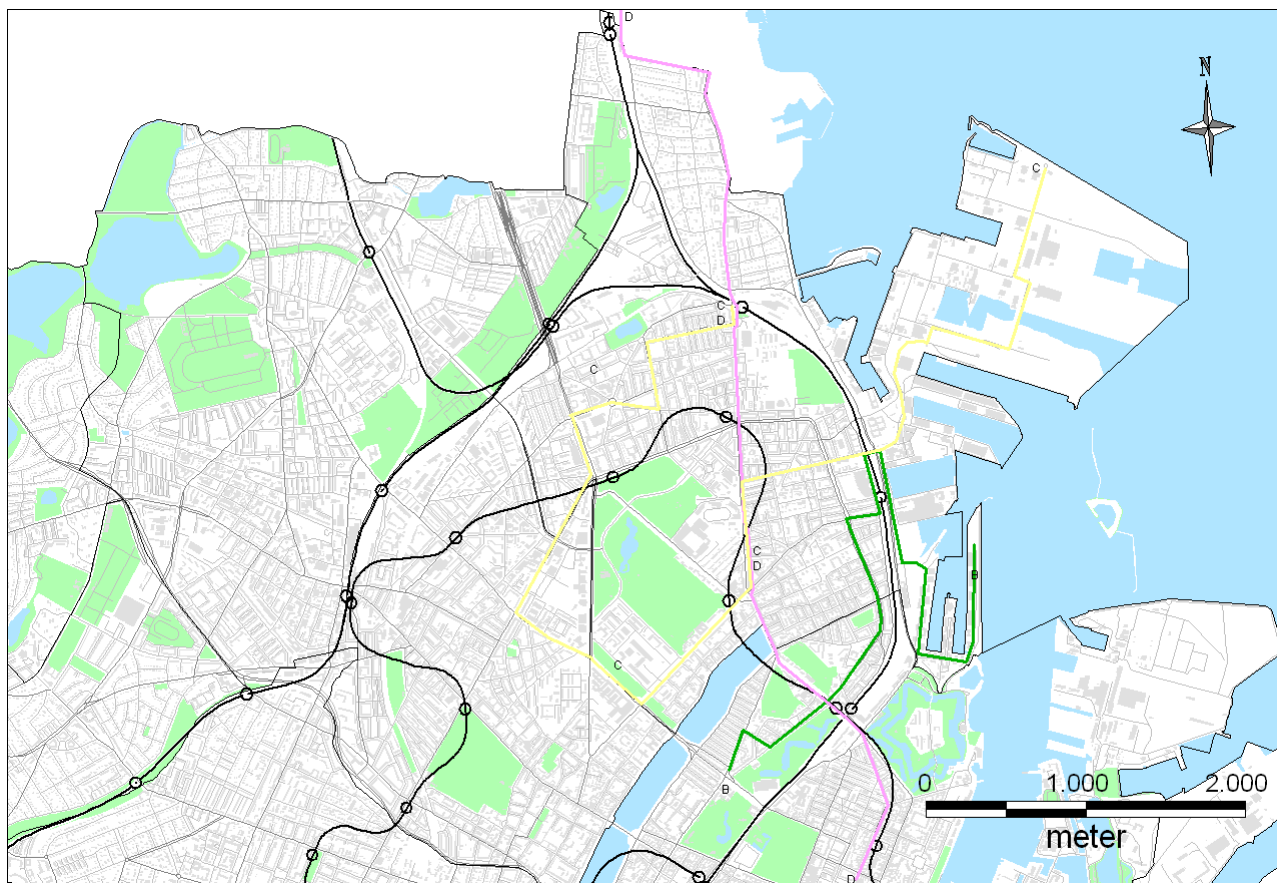
På mikroniveau på Østerbro blev der i kapitel 13 planlagt to forslag på baggrund af et betjeningskoncept bygget op omkring direktelinier med tilbringerfunktion. Dette koncept er blevet tilpasset de anbefalinger fra workshopen, der af projektgruppen efterfølgende er taget til efterretning. Dette gælder primært tre punkter;

- Mere direkte linieforløb
- Færre linier

Med henblik på mere direkte linieforløb har moralen været at udrette lokallinierne og have knap så meget fokus på tilbringerfunktionen, hvor der kan være en tendens til et mere snoet linieforløb. Til trods for at der i begge forslag var reducerede køreplantimer, var der blandt workshopdeltagerne enighed om, at der i de to præsenterede forslag, var for mange lokallinier.

Det vil være vigtigt at fokusere på færre buslinier, men med en øget frekvens, hvormed der vil kunne opnås højfrekvent busbetjening på Østerbro, uden at øge køreplantimerne. Samtidig vil de mere direkte linieforløb kunne reducere køreplantimerne, hvormed at den endelige lokale busbetjening på Østerbro er blevet mere højfrekvent men samtidig med færre linier.

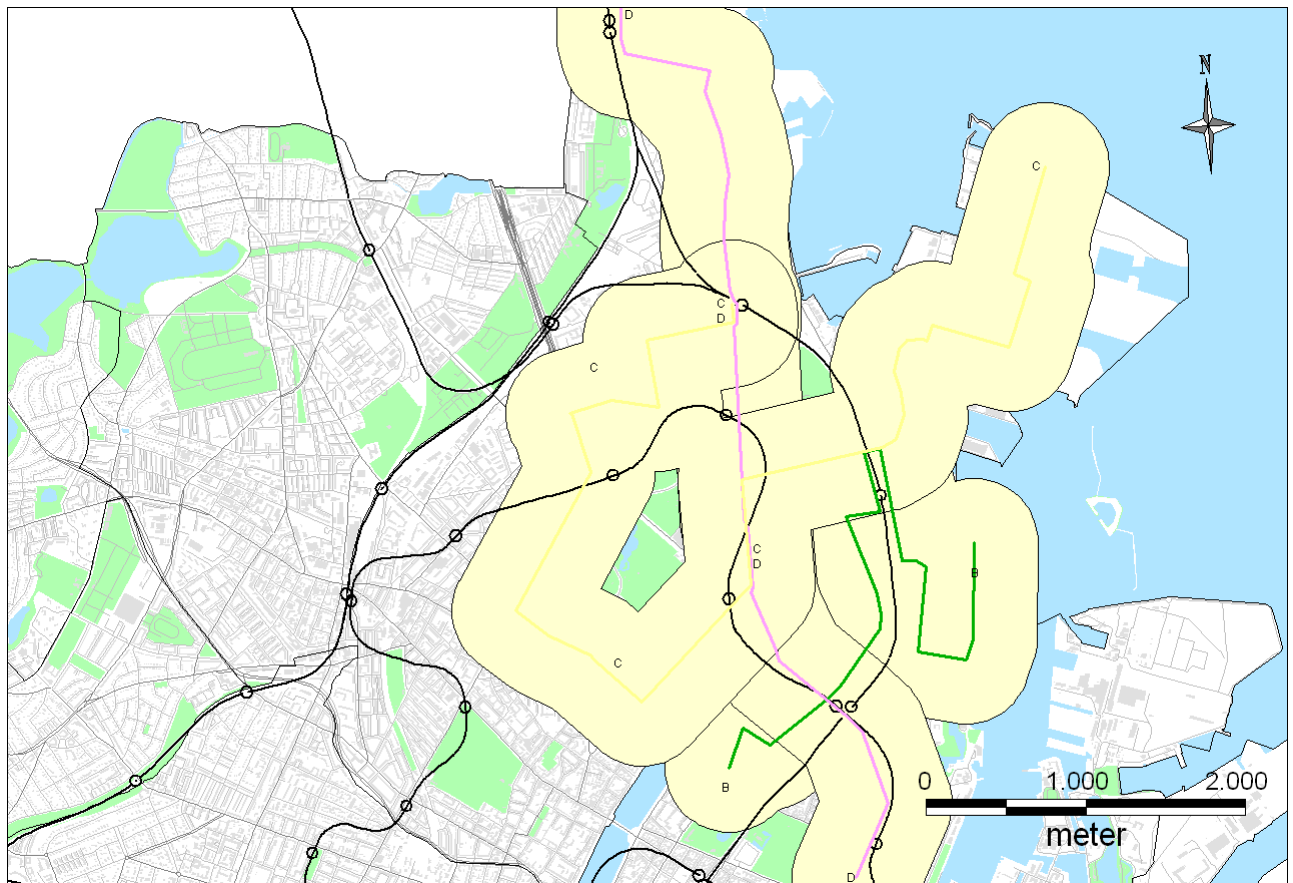
På Figur 15.7 er det nye lokale busnet illustreret:



Figur 15.7: Illustration af det lokale busnet.

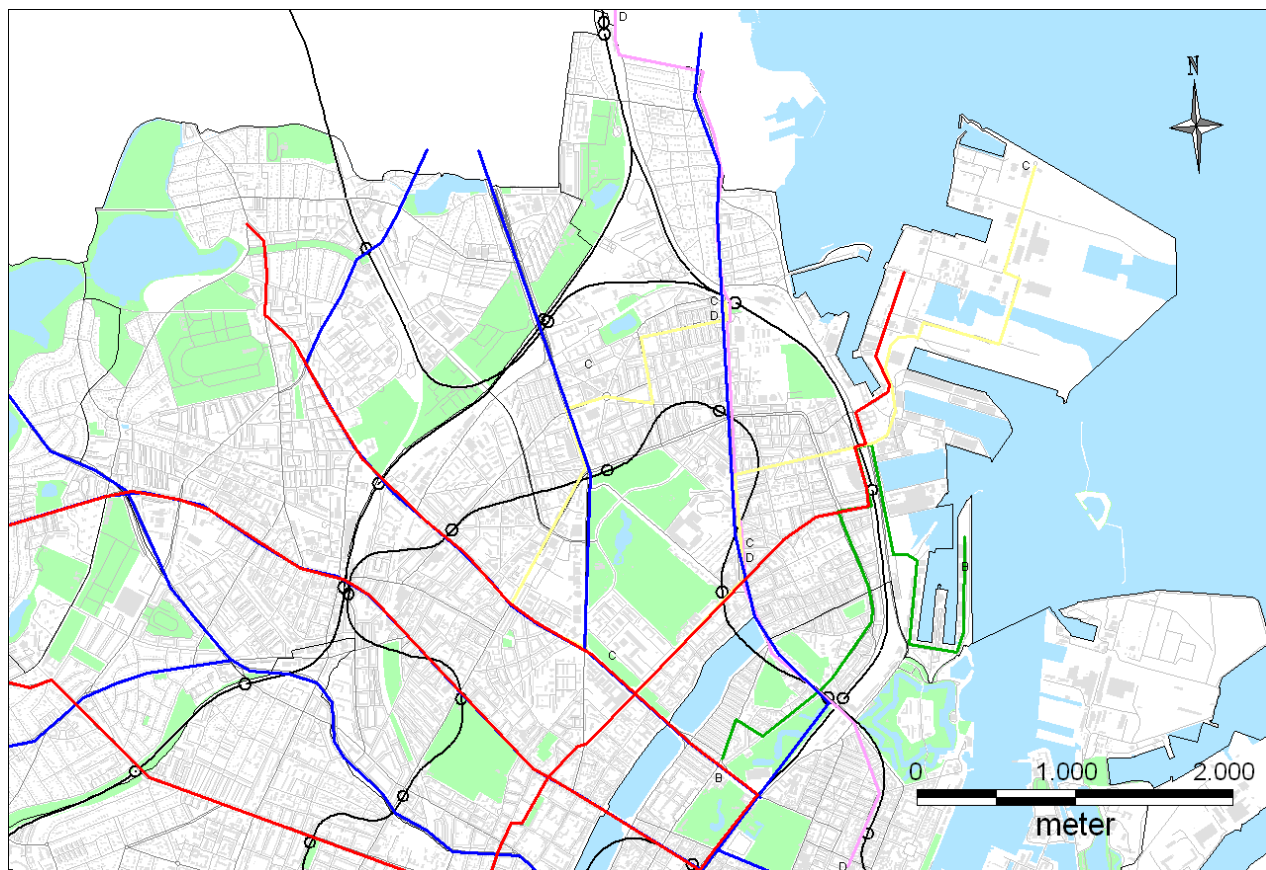
Linie C er en kombination af de tidligere centrale linier (D og F), hvorimod linie D (tidligere G) er bevaret som en direkte linie langs Østerbrogade, der vil kunne give en hurtig og højfrekvent buslinie, til lokale formål eller forbindelse til både stationer og centrum. Linie C får en meget lokal karakter, der vil kunne minde om en ringlinie på Østerbro. Denne vil betjene lokale gøremål, køre hvor der er mange kollektive trafikmål og bringe passagerer til banesystemerne. Samtidig betjener linie C det store byudviklingsområde i Nordhavnen hvor det blandt andet er planen, at bygge omkring 600.000 nye etagemeter bolig- og erhvervsbyggeri inden 2018. Linie B er bevaret, men har dog fået udvidet sit linieforløb mod nord så Nordhavn Station betjenes. Linie B giver betjening til Amerikas Kaj og Langelinie, dog er systemet modificeret således, at det kun er hver anden bus på linie B, der kører til helt ud til Langelinie. Køreplantimerne for det lokale busnet er reduceret til cirka 75% af det oprindelige net.

Dækningen af Østerbro med lokalbusser er illustreret på Figur 15.8:



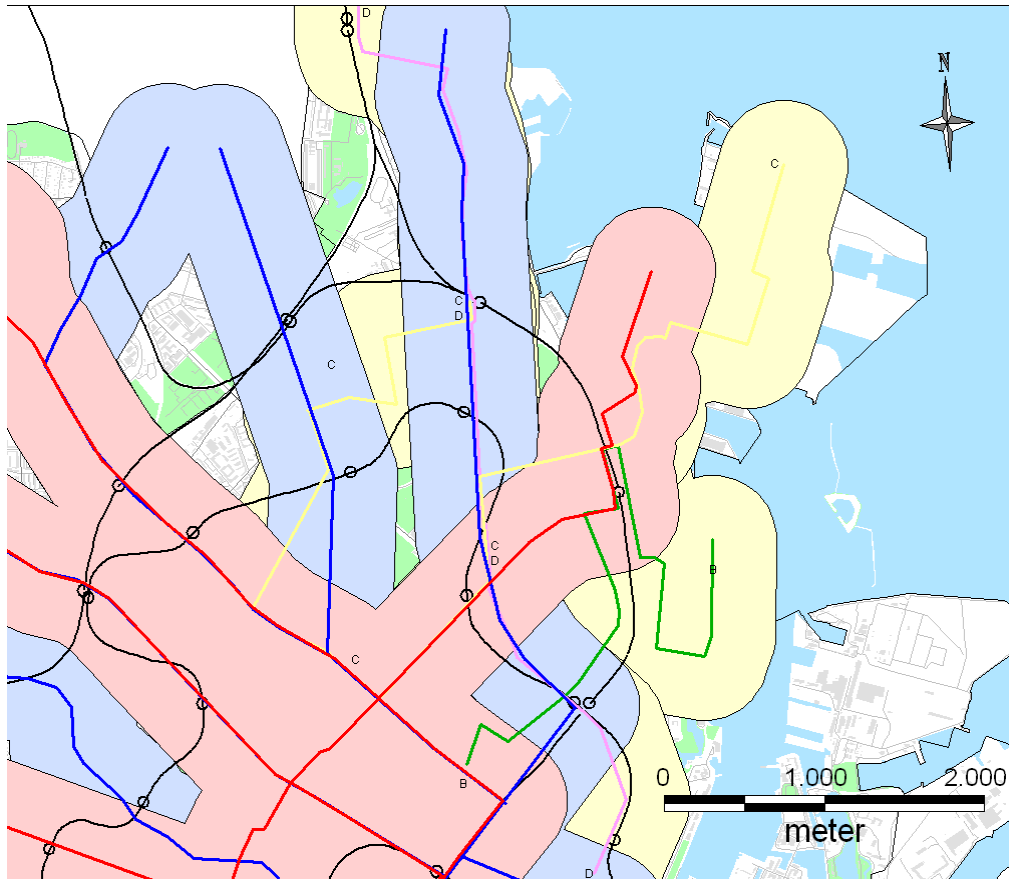
Figur 15.8: Dækningen med det lokale busnet.

Som det ses af ovenstående figur, dækker de tre lokale buslinier størstedelen af Østerbro, især de områder, hvor der er mange kollektive trafikmål. Samlet dækker lokallinierne knap 85% af Østerbro iberegnet bufferzonen på 400 meter. Dette vil sammen med den høje frekvens, give et godt og bredt dækkende lokalt busnet, der supplerer det overordnede busnet. Formålet med planlægningen af busdrift på Østerbro har været at opbygge et system, der tager udgangspunkt i de infrastrukturelle ændringer som Cityringen og kørselsafgifter medfører. Det samlede bussystem på Østerbro, med A-, S- og lokalbusser er illustreret på Figur 15.9:



Figur 15.9: Illustration af A-, S- og lokalbusser på Østerbro.

Af ovenstående ses at den samlede busbetjening sikrer en god dækning og direkte linieforløb, der indgår i samspil med Cityringen og kørselsafgifter. Dækningsgraden for det endelige løsningsforslag på Østerbro er vist på Figur 15.10



Figur 15.10: Dækning med 400 meters gangafstand for A-, S- og lokalbusser på Østerbro.

Dækningsgraden er beregnet til at være 90 %, hvilket svarer til, at 90 % af bydelen Østerbro har mindre end 400 meter til nærmeste bus. Dette må siges at leve op til formålet om at give en god busbetjening, som kan være et alternativ til bilen. I kraft af den korte gangafstand til en buslinie, vil gangtidens indflydelse på den samlede rejsetid ikke være særlig stor, idet stort set alle indbyggere på Østerbro har en buslinie indenfor 400 meter svarende til cirka 5 minutters gang.

I matricen på Figur 15.11 er de endelige køreplantimer for busserne på Østerbro gengivet sammen med de nuværende køreplantimer

Endelige	Endelige									
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	myldretid	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge
	B	1.250	18,4	0,07		4	3	2	2	630
	B+	3.650	18,4	0,20		4	3	2	2	630
	C	8.194	18,4	0,45		8	6	4	4	1260
	D	4.466	18,4	0,24		8	6	4	4	1260
	3A	3.894	18,4	0,21		10	8	6	6	1720
	6A	670	18,4	0,04		12	10	6	6	1980
	100S	3.805	18,4	0,21		6	4	4	4	1000
	110S	2.743	18,4	0,15		6	4	4	4	1000
	150S	670	18,4	0,04		6	4	4	4	1000
		29.342								1.399
										96.881
Eksisterende	Eksisterende									
	Linie	længde (m)	hastighed(km/t)	Tid (t)	myldretid	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	frekvens (x/t)	Afgange per uge
	14	3.301	18,4	0,18						1240
	15	2.718	18,4	0,15						1300
	18	2.563	18,4	0,14						1536
	19	777	18,4	0,04						632
	21	1.786	18,4	0,10						1112
	26*	2.913	18,4	0,16						1290
	40	1.515	18,4	0,08						916
	42	2.330	18,4	0,13						442
	43	2.330	18,4	0,13						610
	184	2.718	18,4	0,15						668
	185	2.718	18,4	0,15						434
	3A	2.137	18,4	0,12						1802
	4A	1.863	18,4	0,10						2478
	6A	670	18,4	0,04						2364
	150S	2.743	18,4	0,15						1174
		33.082								
										107.120

Figur 15.11: Køreplantimer for det endelige løsningsforslag på Østerbro sammen det eksisterende busnet.

Andelen af den lokale busdrift reduceres på Østerbro, da Cityringen forventes at betyde en større overførsel af passagererne til Metro. Samtidig vil busdriften i det overordnede net stige i form af mere kørsel samlet med A- og S-busser på Østerbro som følge af kørselsafgifterne, dog udgør de samlede køreplantimer kun 90% i forhold til det eksisterende net på Østerbro. Nedenfor er vist hvordan udviklingen i køreplantimer er sket, med henblik på at finde frem til det endelige løsningsforslag. Køreplantimerne i matricen, er for alle buskoncepter, kun beregnet indenfor bydelen Østerbro

	Eksisterende	Efterspørgsels-Orienteret	Udbuds-orienteret	Endelige	Eksisterende vs. Endelige
A-busser	28.406	3.749	33.216	22.677	-20%
S-busser	9.101	29.510	36.466	20.399	124%
Lokalbusser	69.613	39.269	52.752	53.805	-23%
Køreplantimer	107.120	72.528	122.433	96.881	-10%
Andel af eksisterende køreplantimer	100%	68%	114%	90%	

Ses der på det samlede system med både A-, S- og lokalbusser ser antallet af køreplantimer således ud.

	Eksisterende	Efterspørgsels-orienteret	Udbuds-orienteret	Endelige	Eksisterende vs. Endelige
A-busser	587.121	327.487	467.883	401.590	-32%
S-busser	128.853	251.128	343.930	275.320	114%
Lokalbusser	69.613	39.269	52.752	53.805	-23%
Køreplantimer	785.588	617.884	864.565	730.715	-7%
Andel af eksisterende køreplantimer	100%	79%	110%	93%	

Som det kan ses af ovenstående matrice sker der et samlet fald i antallet af køreplantimer for A-busserne i Københavns Kommune, mens S-bussernes køreplantimer forøges markant, som en reaktion på indførelsen af kørselsafgifter. Køreplantimerne for de lokale busser er kun medtaget for Østerbro, men giver alligevel et billede af, at der sker et fald i de lokale liniers køreplantimer som en følge af Cityringen. Samlet udgør køreplantimeantallet i det endelige løsningsforslag 93% af de eksisterende køreplantimer, hvilket er en mellemting mellem det efterspørgsels- og det udbudsorienterede system.

15.3 Opsamling

Det vurderes at det endelige løsningsforslag, til trods for det reducerede antal køretimer giver Københavns Kommune samt caseområdet Østerbro en busbetjening, der lever op til standarden for busdriften i dag. Ændringerne i Busplan 2018 ligger i, at der bliver færre linier, men de som er, vil køre med en højere frekvens. Samtidig satses der målrettet på at sætte ekstra S-busser ind, som kan bringe folk hurtigt og direkte ind til enten midtbyen eller til en station, hvor det vil være muligt at foretage en omstigning til anden kollektiv trafik.

Ses der samlet på den kollektive trafik vurderes det at Københavns Kommune og herunder bydelen Østerbro vil opleve en markant forbedring af det samlede udbud, i kraft af det samspil mellem busser, S-tog og metro som det endelige løsningsforslag er bygget op om. Det vurderes således, at der ved brug af de opsatte anbefalinger fra kapitel 10, er skabt et forslag til et bussystem i Københavns Kommune, der kan konkurrere med bilen. Samtidig vurderes det, at busserne i kraft af samspillet med anden kollektiv trafik og kørselsafgiftens indvirkning på prisen for en biltur, er blevet et mere attraktivt transportmiddel, som kan være med til at skabe en transportpolitik og forhåbentligt også en diskurs i Københavns Kommune om, at den kollektive trafik er et bedre alternativ end bilen. På den måde kan den kollektive trafik bidrage til en reduktion af trængslen og de heraf afledte konsekvenser for samfundet og miljøet.

16 Konklusion

Denne rapport bygger på besvarelsen af følgende overordnede problemformulering:

Hvordan kan erfaringer fra andre byer overflyttes til København, således at der i København planlægges for et bussystem, der kan indgå i et samspil med Cityringen og samtidig er et alternativ til bilen, efter der er indført kørselsafgifter?

Til besvarelsen af den overordnede problemformulering er der taget udgangspunkt i nedenstående underspørgsmål:

Hvilke anbefalinger for den kollektive busstrafik kan opstilles på baggrund af casestudierne samt teori om kollektiv trafikplanlægning?

Ved store infrastrukturelle ændringer som banebetjening og kørselsafgifter vil det være at anbefale at planlægge for en ny opbygning af bussystemet på et *strategisk planlægningsniveau*. Dette anbefales idet der ofte kan forventes større ændringer i folks valg af transportmiddel i forbindelse med baneprojekter og kørselsafgifter i den størrelses orden og det omfang, der ønskes implementeret i Københavns Kommune. Ved at planlægge på et strategisk niveau, tages der hensyn til de fremtidige forhold, og på den baggrund søges at sikre at busbetjeningen indgår i et samspil med de infrastrukturelle ændringer. Dette planlægningsniveau har et langt tidsperspektiv og et lavt detaljeringsniveau, og søger at sikre en sammenhængende kollektiv trafikplanlægning ved at planlægge den kollektive trafik fra bunden.

Det er udført en deskriptiv analyse af, hvilke formål kollektiv trafik generelt baseres på, for på den baggrund at klarlægge formålet for den kollektive trafik i forhold til at definere serviceniveauet. Når dette er klart, vil serviceniveauet kunne uddybes i form af mere kvantitative mål, der kan benyttes til planlægningen af kollektiv trafik. *Formålet er generelt gået i retning af at være mere markedsbaseret*, ved at tilbyde mere effektiv kollektiv trafik, hvor der er et stort transportbehov.

Af de analyserede betjeningskoncepter for busdrift, anbefales især *stambuskonceptet*, da det er markedsorienteret, ved at fokusere på at betjene områder med et stort transportbehov, der ikke umiddelbart banebetjenes, og give disse områder et enkelt, pålideligt og højfrekvent bussystem, der indgår i et godt samspil med den banebetjente trafik. Stambuskonceptet er karakteriseret ved; 1) at have en minimumsfrekvens på seks afgang i timen, hvorved brug af køreplaner ikke er nødvendig grundet den korte gennemsnitsventetid, 2) at have lige og enkelte linieføringer, hvormed overskueligheden af linien øges, 3) at give forbedret pålidelighed på grund af øget fremkommeligheden for busserne. Dermed skabes et attraktivt kollektivt trafiktilbud til en stor del af befolkningen.

På baggrund af casestudierne anbefales det at indføre *direktelinier* i forbindelse med indførelse af kørselsafgifter, således at passagerer udenfor kørselsafgiftsområdet hurtigt kan komme ind til centrum eller til centrale omstigningspunkter. Direktelinier kører med et langt stoppestedsmønster, der kan minde om banenettets, og betjener kun større mål og omstigningspunkter for den kollektive trafik, samtidig med at der tilbydes en hurtig kollektiv trafikforbindelse mellem yderområder og centrum. Direktelinier har dermed et lavere rejsetidsforhold i forhold til andre betjeningskoncepter og kan ved brug af fremkommelighedsforbedringer nærme sig et rejsetidsforhold der er konkurrencedygtigt med bilen, hvilket rejsetidsforholdet vurderes at være når det kommer under 1½:1. Erfaringer fra udlandet viser at indsættelsen af direktelinier i forbindelse med kørselsafgifter giver øgede passagertal, således at den kollektive trafiks markedsandel stiger.

Det anbefales at fokusere på at opbygge et bussystem, der baseres på flere betjeningskoncepter, for derved at kunne tage de gode elementer fra hvert betjeningskoncept med i planlægningen og samtidig kunne give passagererne mulighed for at vælge, hvilken form for betjening de ønsker. De anbefalede betjeningskoncepter vurderes at indgå i et samspil med banebetjeningen, ved at betjene områder, der ikke er banebetjent, og derved *undgå parallelkørsel mellem bus og bane*, og samtidig korrespondere med banenettet, således at der opnås mulighed for at skifte til det kollektive transportmiddel, der kan opfylde den ønskede tur. Grundet bane- og busnettets samlede dækning og fokus på omstigningspunkter, vil der være mulighed for med ét skift, at kunne komme til størstedelen af byen. Centralt placerede *omstigningspunkter* for den kollektive trafik giver mulighed for at begrænse antallet af skift, da der sikres omstigningsmuligheder mellem buslinier og andre kollektive transportmidler. De anbefalede betjeningskoncepter lægger op til en direkte linieføring med fokus på fremkommelighedsforbedringer for at opnå forbedret pålidelighed og øgede rejsehastigheder, hvilket er faktorer passagererne lægger stor vægt på.

Som linieføring for busbetjening anbefales det at fokusere på en *dobbeltradiel liniestruktur*, da fordelene ved denne struktur er, at sandsynligheden for antal skift reduceres ved at buslinien fortsætter til en modstående radial på den anden side af centrum. På baggrund af analyser af rejsestrømme vil liniestrukturen skulle planlægges, således at radialerne tilpasses de store rejsestrømme, for derved at sikre flest mulige passagerer ikke skal foretage ekstra skift. Dog skal der søges at sikre omtrent lige store passagermængder på de modstående radialer. Til at supplere den dobbeltradielle liniestruktur anbefales *ringlinier*, for på den måde at sikre forbindelser på tværs af radialerne, hvormed det vil være muligt at betjene perifere omstigningspunkter uden at passere centrum.

I forhold til planlægning af linieføringer og busbetjening, anbefales der at tage udgangspunkt i en *maksimal gangafstand til stoppesteder på 400 meter*, da analyser viser at denne afstand vurderes som den maksimale acceptable gangafstand, hvilket svarer til omkring fem minutters gang. For på den baggrund at

sikre et dækkende busnet, vil afstanden mellem buslinierne skulle være omkring 800 meter, hvormed der søges at minimere ikke-dækkede områder. Jo tættere på centrum, jo mindre vil denne afstand være, da kollektiv trafik oftest korresponderer her. Gangafstand er samtidig en faktor passagererne lægger stor vægt på.

Som set i kapitel 5 er disse anbefalinger forhold, som planlæggere af kollektiv trafik kan påvirke gennem planlægningen og på den måde forsøge at påvirke transportmiddelvalget i retning af højere brug af den kollektive trafik. På den måde vil planlægningen af busbetjening på baggrund af anbefalingerne, kunne medvirke til at indgå i et samspil med banebetjeningen og samtidig gøre kollektiv trafik til et alternativ til bilen under forudsætning af at anbefalingerne for busbetjeningen følges. Som det kan ses i ovenstående er det især parameteret rejsetid, der er blevet fokuseret på i planlægningen af det nye bussystem. Anbefalingerne for busbetjeningen skal ses i sammenhæng med indførelsen af kørselsafgifter og etableringen af højfrekvent banebetjening.

På baggrund af anbefalingerne er opbygget et overordnet bussystem i Københavns Kommune, der sikrer et effektivt samspil mellem busser og Metro og S-tog.

- *Hvorledes kan et overordnet betjeningskoncept for busserne opbygges på makroniveau, og på den måde sikre et effektivt samspil mellem de kollektive transportmidler?*

Til at opbygge systemet er taget udgangspunkt i det anbefalede stambuskoncept, der giver passagerer og borgere i København enkle og overskuelige linieføringer samt en pålidelig og højfrekvent busbetjening, der hænger sammen med banebetjeningen i form af Metro og S-tog. Der er fokuseret på at opbygge et dobbeltradialt stambusnet, hvor parallelkørsel med banesystemerne i størst mulig omfang undgås, mens omstigningsmuligheder med disse søges sikret. I det endelige løsningsforslag er der valgt at supplere de tre dobbeltradiale stambuslinier samt banenettets fem dobbeltradiallinier med en ringlinie, der betjener områderne mellem de banebetjente ringforbindelser. Stambusserne betjener de områder, hvor der vurderes at være et stort transportbehov, der ikke banebetjenes. Især nye byudviklingsområder oplever en forbedret busbetjening ved det opbyggede bussystem. Se Figur 15.1 for illustration.

Dertil suppleres med direktelinier der, som følge af kørselsafgifterne, betjener forstæderne i hovedstadsområdet og kører med høj hastighed og få stop ind til centrum i København og samtidig søger at sikre gode omstigningsmuligheder med banenettet undervejs. Der er igen fokuseret på at benytte den anbefalede dobbeltradiale liniestruktur til de seks direktelinier, for derved at opnå fordelene ved denne liniestruktur. Grundet de få stop undervejs og den direkte linieføring, vurderes direktelinier at kunne konkurrere på rejsetidsforholdet med bilen. Se Figur 15.3 for illustration af direktelinierne og Figur 15.4 for det samlede overordnede bussystem i Københavns Kommune. Der vurderes at være sikret et effektivt

samspil mellem de kollektive transportmidler, grundet de gode omstigningsmuligheder, hurtige og direkte linieføringer samt fokus på at undgå parallelkørsel.

På samme måde ønskes der på baggrund af anbefalingerne at opbygge et bussystem på mikroniveau på Østerbro, der sikrer et effektivt samspil mellem busser og Metro og S-tog.

- *Hvorledes kan betjeningskonceptet opbygges på mikroniveau, og på den måde sikre et effektivt samspil mellem de kollektive transportmidler?*

Til at opbygge bussystemet på mikroniveau er der valgt at fokusere på direktelinier med tilbringerfunktion, der søger at sikre hurtige lokale busforbindelser med fokus på at korrespondere med mange banestationer, således at der kan skiftes til et hurtigere og mere højfrekvent banesystem. Især områderne mellem banesystemerne får lokal busbetjening, da der her er vurderet at være et stort transportbehov, samtidig med at byudviklingsområdet Nordhavnen oplever en forbedret busbetjening. Se Figur 15.6 for illustration af det lokale busnet på Østerbro. Der er valgt at benytte to dobbeltradiallinier, hvor endestationerne for den modstående radial ikke er besluttet samt en lokal tilbringerlinie, der søger at sikre sammenhæng mellem banesystemerne og betjene det transportbehov, der er analyseret på Østerbro. Dermed vurderes opbygningen af bussystem på mikroniveau, at sikre et effektivt samspil mellem de kollektive transportmidler og betjene størstedelen af de analyserede transportbehov på Østerbro. Samlet udgør køreplantimeantallet i det endelige løsningsforslag 93% af de eksisterende køreplantimer.

Ved at benytte ovenstående anbefalingerne for den kollektive bustrafik, der er opstillet på baggrund af teorier om planlægning for kollektiv trafik og casestudier af byer, der har indført kørselsafgifter eller banebetjening i byens struktur, vil det være muligt at opbygge et bussystem i København, der indgår i et samspil med Cityringen og søger at sikre at være et alternativ til bilen.

17 Fremkommelighedsforbedringer – Et vigtigt tiltag

I denne perspektivering ses der på en række af de tiltag, som busbetjeningen kan suppleres med for at nærme sig denne rapports målsætning om, at skabe et bedre kollektivt trafikalternativ til brugen af bil. Perspektiveringen bliver på den måde en form for opsamling på de ekstra forhold, som er anbefalet omkring busbetjening gennem både teoriafsnittene omkring kollektiv trafik og transportmiddelvalg, caseanalyserne samt via inputs fra workshoppen. Kapitlet vil således give en kort introduktion til, hvordan der kan skabes fremkommelighedsforbedringer ved brug af busbaner, ITS-løsninger samt skabes bedre plads på vejene ved brug af Park and Ride tiltag.

Gennem rapporten er der fokuseret på at skabe et bussystem, der indgår i et godt samspil med den banebetjente kollektive trafik og samtidigt er et alternativ til bilen. Rapporten har behandlet dette emne på et overordnet betjeningskonceptniveau, og der blev i kapitel 10 opsat anbefalinger til, hvordan planlægningen bør foregå i forbindelse med at opnå blandt andet dette samspil med den banebetjente trafik. I kapitel 5 blev der fundet frem til, at et af de forhold, som den kollektive trafik skal kunne tilbyde, for at kunne konkurrere med bilen, er et lavt rejsetidsforhold mellem busserne og bilen. Kommer rejsetidsforholdet over 2:1, er det svært at få de, som reelt skal træffe et transportmiddelvalg inden turen foretages, til at vælge den kollektive trafik. At det nævnes, at det kun er de, som skal reelt skal træffe et valg, som forsøges påvirket, skal ses som et udtryk for, at der er en stor gruppe for hvem kollektiv transport, er det eneste alternativ. Andre personer vil i forbindelse med transportmiddelvalget gennemgå en proces i stil med den, som blev beskrevet i afsnit 5.4.

For at opnå et system, der lever op til ovennævnte forhold om, at være et alternativ til bilen, er der i rapporten flere gange nævnt, at der skal fokuseres på rejsetidsforbedringer for den kollektive trafik. I det følgende vil det blandt andet blive gennemgået, hvordan forskellige tiltag kan være med til at sikre at køretiden for den kollektive trafik reduceres ved brug af forskellige former for fremkommelighedsforbedringer samt andre tiltag, der kan forkorte køretiden for busserne.

17.1 Tiltag til at forbedre fremkommeligheden.

Fremkommelighedsforbedringer for den kollektive trafik herunder især busserne kan bygge på flere forskellige tiltag. Nedenfor er oplistet et par af de mere almindelige, hvilket samtidig er de tiltag, som vil blive gennemgået kort i denne perspektivering.

- Forbedret fremkommelighed for busserne ved anlæg og/eller udbygning af busbaner
- Intelligente Transportsystemer Systemer
- Park and Ride tiltag ved de store indfaldsveje

Busbaner

Ved en busbane forstås en vognbane, der er forbeholdt busserne, og som derfor ikke må benyttes af andre motoriserede køretøjer. Busbaner etableres med det formål at give busserne bedre fremkommelighed hvorved kørehastigheden, regularitet og pålidelighed kan påvirkes i en positiv retning. [Jensen, 2007]

Brugen af busbaner er en strategi som Københavns Kommune har benyttet sig af over de seneste år, men brugen af busbaner samt andre fremkommelighedsforbedringer er intensiveret over de sidste år. For nogle år siden var det især enkelte strækninger eller blot et enkelt kryds, hvori der blev lavet tiltag til forbedringer af fremkommeligheden, men siden hen er fokus mere rettet mod at skabe bedre fremkommelighed på hele strækninger, hvorved buslinier, der benytter stækningerne, kan opnå køretidsforbedringer. [Københavns Kommune, 2006(a)] Som et eksempel på en strækning hvor der er sket forbedringer i form af busbaner kan nævnes Vesterbrogade og strækningerne over Knippelsbro og Langebro i midtbyen. Jo flere busser, der benytter strækningen, desto flere busser vil få glæde af den forbedrede fremkommelighed. [Jensen, 2007]

I forbindelse med A-bus konceptet, hvorunder to af nøgleordene er høj rejsehastighed og høj pålidelighed har det været vigtigt for Københavns Kommune, at sikre fremkommeligheden for A-buslinierne. Med den nye ansvars- og udgiftsfordeling på busområdet, der er implementeret som er et resultat af strukturreformen, opnår kommunerne samtidig større incitament til at gennemføre fremkommelighedsforbedringer, eftersom en højere rejsehastighed og bedre regularitet giver flere passagerer og deraf flere passagerindtægter, som med den nye fordeling tilfalder kommunerne selv. Samtidig opnås der besparelser på grund af færre vogntimer og deraf færre udgifter til driften. [Københavns Kommune, 2006(a)]

Brugen af busbaner har især sin berettigelse på veje, hvor der ofte er trængsel. På den baggrund kan busbaner siges at være berettigede på en stor del af det overordnede vejnet i Københavns Kommune. Skal brugen af busbaner optimes kræves det ofte, at der samtidig laves signalprioriteringer, således at busserne kan mindske ventetiden ved lyskryds. Som set i Zürich, hvor der er arbejdet med en segregering af trafikken, kan busbaner ligeledes benyttes til at begrænse omfanget af biltrafik på en given strækning, ved at vejens kapacitet nedsættes på grund af etableringen af en busbane. Før er busbane etableres, skal der laves grundige forundersøgelser af trafikken for på den måde at indregne gener for andre trafikanter i området ved etableringen af busbanen. Der vil i den forbindelse være et spørgsmål om at prioritere mellem forskellige hensyn til busserne, bilerne, cyklende, gående, parkering samt rekreative formål. [Københavns Kommune, 2006(a)]

Der er i ovenstående ikke taget stilling til på hvilke strækninger, der skal ske forbedringer af fremkommeligheden i forbindelse med det opstillede løsningsforslag. Gennemgangen af busbaner som

virkemiddel, skal således blot ses som et supplement, der kan sikre en mere effektiv busbetjening. Dog vil det især være strækninger med flere linier og højfrekvent busbetjening, der skal planlægges for først.

Intelligente Transport Systemer

Intelligente Transport Systemer, ofte forkortet ITS, dækker over tiltag som ved brug af informationsteknologi giver trafikanterne mulighed for at modtage informationer eller komme hurtigere frem på vejene. ITS omfatter på den måde både tiltag til trafikinformation samt til regulering af trafikken. Hvad angår den kollektive trafik er der flere steder i Danmark sket forbedringer af fremkommeligheden i form af signalprioriteringer for busserne. Dette kan enten ske ved at der er en spole i vejen, eller ved at installere enheder i busserne, der kommunikerer elektronisk med signalreguleringerne.

ITS bliver således et brugbart initiativ til at regulere trafikken og vil i samspil med busbanerne kunne skabe bedre køretidsforhold mellem busser og biler. Det er regeringens forventning at en satsning på ITS systemer i trafikken generelt vil kunne medvirke til at skabe en højere fremkommelighed for alle trafikanter, dog vil der stadig være behov for udbygninger af den eksisterende infrastruktur især i hovedstadsområdet. [Transport og Energiministeriet, 2007(c)] ITS giver en række muligheder indenfor transportsektoren ikke bare i forbindelse med fremkommelighedsforbedringer. Den danske transportminister Flemming Hansen offentliggjorde i slutningen af 2006, at Danmark skulle intensivere brugen af ITS i transportsektoren, hvorved der indenfor det kommende stykke tid må påregnes en intensiveret fokus på området [Marfelt, 2006(b)].

Et af de steder, hvor der allerede er planlagt ekstra tiltag i form af brugen af ITS, er at der i løbet af 2008 vil blive introduceret et elektronisk rejsekort i den kollektive trafik, der blandt andet skal være med til at buschaufførerne ikke skal bruge tid på billettering. Derved kan køretiden reduceres, da passagererne i stedet registrerer deres rejse elektronisk, hvorefter der kan trækkes et beløb enten fra kortet eller fra vedkommendes konto. Samtidig giver et elektronisk rejsekort muligheder for at indsamle data omkring rejsemønstre, som fremover vil kunne benyttes til at supplere planlægningen af den kollektive trafik. [Jensen, 2006]

ITS kan også bruges til at informere folk omkring afgang for det næste tog eller den næste bus. Således er realtidsinformationer for busserne i dag implementeret flere steder i Danmark, herunder i både Aalborg og Københavns Kommune. Brugen af sådanne systemer har været med til at forhøje kundetilfredsheden med den kollektive trafikbetjening. [HUR, 2004]

Park and Ride

Tanken bag Park and Ride er at folk bruger bilen på den del af turen hvor denne er mest hensigtsmæssig, og derefter skifter over til den kollektive trafik ved udvalgte stationer, når vedkommende nærmer sig

bykernen. Park and Ride systemer baseres på at udnytte den eksisterende kapacitet på vejene bedre. Dette sker ved at flere benytter den kollektive trafik i byen, men samtidig ved at de passagerer, der bor et stykke uden for bykernen, har mulighed for at benytte bilen ind til et bynært område, hvor der kan skiftes til den kollektive trafik.

Regeringens transportstrategi for hovedstadsområdet er baseret på, at der skal ske udbygninger af de store indfaldsveje langs byfingrene og for ringvejene omkring København, samtidig med at der fokuseres på at forbedre den kollektive trafik i de indre dele af Københavns blandt andet via etableringen af Cityringen. [Transport og Energiministeriet, 2007(c)] I den forbindelse kan etableringen af Park & Ride være et brugbart tiltag. Især set i forhold til en situation hvor der er implementeret en betalingsring omkring de indre dele af Københavns Kommune. En anbefaling vil i forbindelse med det opstillede scenarium for 2018 være, at etablere Park and Ride faciliteter lige uden for betalingsringen [Vilhof, 2007]

Generelt kan Park and Ride tiltag være med til at minimere trængslen og forbedre parkeringsproblemerne i de indre bydele af Københavns Kommune [Transport og Energiministeriet, 2007(c)], hvilket også har en afsmittende positiv effekt på den kollektive trafiks fremkommelighed. Ved at placere anlæggene ved de store indfaldsveje langs byfingrene i hovedstadsområdet, kan der ved brug af gode omstigningsfaciliteter mellem bil, tog og busser skabes en positiv effekt, der kommer både de resterende bilister og den kollektive trafik til gode. En strategi i forbindelse med Busplan 2018 kunne i den henseende være at etablere Park and Ride faciliteter i forbindelse med S-bussernes linieføring, da disse linier vil kunne bringe passagererne direkte og hurtigt ind mod midtbyen. Det er dog ikke altid lige let at finde egnede arealer til Park and Ride anlæg, især i tætbymråder hvor stationsnære områder er meget attraktive for især erhvervsbebyggelse [Transport og Energiministeriet, 2007(c)].

De beskrevne virkemidler til fremkommelighedsforbedringerne fungerer bedst ved at flere af dem benyttes på samme tid. Generelt gælder det, at jo bedre planlægningen på overordnet niveau samtænkes med forbedringer på et lokalt niveau, herunder også de nævnte tiltag, desto større rejsetidsreduktioner er der at opnå for busserne og den kollektive trafik generelt. Således skal de beskrevne tiltag ses som tiltag, der kan supplere den betjening for busserne, som blev foreslået i kapitel 15, og på den måde skabe et effektivt samspil mellem busser, tog og metro, efter der er indført kørselsafgifter. Rejsetidsreduktionerne kan samlet medvirke til at gøre busdriften mere konkurrencedygtig og dermed skabe et bedre alternativ til bilen.

Kildeliste

[Aalborg Kommune, 2004]

Aalborg Kommune

Aalborg Køreplan

Aalborg Kommune, 2004.

[Aalborg Universitet, 2005]

Bro, Peter Skadborg, Laugesen, Michael Stie, Rindal, Michael Damgaard & Thesbjerg, Marie

GIS til identifikation af busefterspørgsel

Aalborg Universitet, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Plan og Miljø, 2005

[Andersen et al. 1994]

H. Andersen, V. Andersen, E. Fivelsdal, P. Gamdrup, H.S. Jensen, O. F. Kirkeby, C. Knudsen og R. Nielsen

Videnskabsteori og metodelære

Samfundslitteratur, 1994

[Ankerstjerne, 2007]

Ankerstjerne, Finn

Medlem af Trafikudvalget under Østerbro Lokalforsamling

Workshopdeltager

[Ajzen, 1988]

Ajzen, Icek

Attitudes, Personality, and Behaviour.

Milton-Keynes, England:

Open University Press.

[BEST, 2000]

Benchmarking European Sustainable Transport

Europa kommissions femte rammeprogram for forskning, teknologisk udvikling og demonstration

Fundet i [Jensen, 2007]

[Berlingske, 2007]

Berlingske Tidende

Danskere fravælger offentlig transport

Artikel lavet af Ritzau, 2007

Hentet den 21.04.2007 på <http://www.berlingske.dk/indland/artikel:aid=885322>

[Bång & Kottenhoff, 2006]

Bång, Karl-Lennart & Kottenhoff, Karl

Före/efterstudier av effekter av trängselskatter

Vinnova, Vägverket & Stockholms Stad, 2006

[BESTUFS, 2007]

Best practice i forbindelse med city distribution

Best Urban Freight Solutions

BESTUFS konsortiet

[Castells, 1996]

Castells, Manuel

The Castells Reader on Cities and Social Theory

Blackwell Publishers. 1996

[COST]

European Cooperation in the field of Scientific and Technical research

City of Zürich - Switzerland

Cardiff University, 2007

Welsh School of Architecture

<http://www.cardiff.ac.uk/archi/programmes/cost8/index.html>

[COWI, 2004]

Kildeliste

COWI

Projekt Trængsel

COWI, 2004

[Danmarks Transportforskning, 2002]

Transportvaneundersøgelsen

Fundet i materialet til Vej og Trafiks kursusgang 1 i kollektiv trafik

Aalborg Universitet, 2006

[Djursing, 2007]

Djursing, Thomas

Vi drøner rundt med tog, fly og bil som aldrig før

Artikel i Ingeniøren 03.04.2007

Hentet fra: <http://ing.dk/article/20070403/MILJO/70402006>, d. 17.04.2007

[DMU, 2001]

Danmarks Miljøundersøgelser

Serviceniveau i den kollektive trafik.

Miljø og Energiministeriet, 2001

[DSB, 2005]

DSB-S-tog

Østtælling, 2005

Hentet fra www.s-tog.dk, d. 4.5.2007

[ERRAC, 2004]

The European Rail Research Advisory Council

Light Rail and Metro Systems in Europe - Current market, perspectives and research implication

The European Rail Research Advisory Council, 2004

[Finansministeriet, 1999]

Finansministeriet, 1999

Effektive offentlige arbejdsprocesser: værktøjer

Hentet fra: http://www.fm.dk/db/filarkiv/8905/effektive_arbejdsprocesser_vaerktoejer.pdf, 20.05.2007

[Fishbein og Ajzen, 1980]

Fishbein, Martin og Ajzen, Icek

Understanding Attitudes and Predicting Social Behaviour.

Englewood-Cliffs

New Jersey: Prentice-Hall.

[Flyvbjerg, 2007]

Flyvbjerg, Bent

Mega projekters politik og planlægning: Problemer, årsager, løsninger

Institut for Samfundsudvikling og Planlægning

Aalborg Universitet, 2007

[Franzén, 1999]

Franzén, Stig

A holistic view on transportation of people

Chalmers Science Park, Göteborg

[GoogleMap, 2007]

Google Maps

Hentet fra

<http://maps.google.com/maps?f=q&hl=da&q=sverige&ie=UTF8&ll=59.333014,18.092766&spn=0.30609,1.277161&z=10&om=1&pw=2>, d.6.5.2007

[Hansen, 2007]

Hansen, Sten

Kollektiv trafikplanlægger ved Københavns Kommune, Økonomiforvaltningen, Center for Byudvikling

Workshopdeltager

[HiTrans, 2005(a)]

Best practice guide 2 – Public transport planning the networks

Nielsen, Gustav - Civitas

Interreg IIIB project under EU

[HiTrans, 2005(b)]

Best practice guide 5 – Citizens requirements

Nielsen, Gustav - Civitas

Interreg IIIB project under EU

[HUR, 2001(a)]

Hovedstadens udviklingsråd

Forslag til stambusplan – sammenfatning

HUR, 2001

[HUR, 2001(b)]

Hovedstadens Udviklingsråd

Stambus – visionen om et nyt busnet

HUR, 2001

[HUR, 2004]

Hovedstadens Udviklingsråd

A-bus og kundernes præferencer

Trafikdage på AAU, 2004

[HUR, 2005]

Hovedstadens Udviklingsråd

Nøgletal for busdriften i Hovedstadsregionen 2005

HUR, 2005

[HUR, 2006]

HUR

Drejebog for samarbejde med kommuner og regioner

HUR, 2006

[HT, 1999]

Hovedstadens Trafikselskab

Stambusnet i Københavns og Frederiksberg Kommuner i år 2002

Hovedstadens Trafikselskab, 1999

[HT, 2000]

Hovedstadens Trafikselskab

Forslag til stambusnet i Københavns og Frederiksberg Kommuner i år 2002

Hovedstadens Trafikselskab, 2000

[HT, 2001]

Hovedstadens Trafikselskab

Køreplan; Busser og tog (17. juni 2001 – 25. maj 2002)

Hovedstadens Trafikselskab, 2001

[IBM, 2006]

IBM Corporation

The Stockholm Congestion Charging Trial

AAU Trafikdage, 2006

[Infrastrukturkommissionen, 2007]

Infrastrukturkommissionen

Fremtidsstudier og scenarier for transportens infrastruktur - en gennemgang af litteraturen

Transport- og Energiministeriet, 2007

[IMV, 2006]

Institut for Miljøvurdering, DTU

Kørselsafgifter i København – de trafikale effekter

Institut for Miljøvurdering

Kildeliste

[Ingeniøren, 2007]

Ingeniøren

Færre metropassagerer koster milliarder

Ingeniøren, nr. 17, 2007

Hentet fra <http://ing.dk/apps/pbcs.dll/article?AID=2007104270050&NL=1&Category=MILJO>, d. 4.5.2007

[Jensen, 2006]

Jensen, Niels Melchoir

Kollektiv trafik Vej og Trafik 7, 2006

Aalborg Universitet, 2006

[Jensen, 2007]

Jensen, Niels Melchior

Kollektiv trafik – forudsætninger, planlægning og eksempler

Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, 2007

[Jespersen, 2004]

Jespersen, P. M.

Lær af London.

Artikel i Politiken d. 21.2.2004 af Per Michael Jespersen, ledende debatredaktør på Politiken.

[Kaas, 1998]

Kaas, Anders Hunæus

Metoder til beregning af jernbanekapacitet

Center for Trafik og Transport, 1998

[Kampmann, 2007]

Kampmann, Nina

Ørestadsselskabet

Mailkorrespondance med Nina Kampmann i perioden 29. marts til 10. april. 2007

[Knoop, 2007]

Knoop, Jørgen

Interview med Jørgen Knoop(trafikplanlægger) fra Frederiksberg Kommune den 01.06. 2007

[Kronbak, 2000]

Trafikplanlægning og GIS-baserede konsekvens beregninger

Kronbak, Jakob

Fundet i materiale til forelæsning i GIS og Geodata, 3. semester ved Lars Bodum

Aalborg Universitet

[Kvale, 2004]

Interview: en introduktion til det kvalitative forskningsinterview.

Kvale, Steiner

København: Hans Reitzels forlag, 2004

[Københavns Kommune, 2005(a)]

Københavns Kommune

Kørselsafgifter i København – Teknisk rapport

Københavns Kommune, 2005

[Københavns Kommune, 2005(b)]

Københavns Kommune

Københavns Kommuneplan 2005 – Rammer for lokalplanlægningen

Københavns Kommune, 2005

[Københavns Kommune, 2005(c)]

Københavns Kommune

Udviklingen af Københavns Nordhavn til et attraktivt bolig- og erhvervsområde indgår i metroaftalen

Hentet fra: http://www3.kk.dk/upload/politik%20og%20demokrati/byens%20planer/metro/dok.nr%201707978%20-%20Udvikling_af_nordhavnen.doc, d. 21.5.2007

Københavns Kommune, 2005

[Københavns Kommune, 2005(d)]

- Københavns Kommune
Planredegørelse for den kollektive trafik
 Københavns Kommune, NIRAS, Rambøll-Nyvig, 2005
- [Københavns Kommune, 2006(a)]
 Københavns Kommune
Busplan 2007
 Københavns Kommune og HUR Trafik, 2006
- [Københavns Kommune, 2006(c)]
Bustrafikplan København 2007
 Københavns Kommune
 PowerPoint show fra Trafikdage på AAU 2006
- [Københavns Kommune, 2007(a)]
 Københavns Kommune
Buslinier i Københavns Kommune.
 Københavns Kommune, 2007
- [Københavns Kommune, 2007(b)]
 Københavns Kommune
Københavnertal
 Hentet fra <http://www.sk.kk.dk/data2006/Orientering/kobenhavnertal/Kobenhavnertal2006-12-juni.pdf>, d. 3.5.2007
 Københavns Kommune, Statistisk Kontor, 2007
- [Landex et. al., 2006]
 Landex, Alex, Hansen, Stephen & Andersen, Jonas L. E.
Examination of catchment areas for public transport
 Centre for Traffic and Transport (CTT), DTU, 2006
- [Landex, 2007]
 Landex, Alex
 Center for Traffic and Transport, DTU
 Mailkorrespondance med Alex Landex i perioden 7. marts til 10. april. 2007
- [London, 2007]
Congestion charging western extension
 Hentet fra <http://www.london.gov.uk/mayor/congest/western-extension.jsp>, d. 5.5.2007
 Mayor of London
- [Lov om trafikskelskaber, 2005]
 Retsinfo
Lov om trafikskelskaber
 Hentet fra <http://147.29.40.91/GETDOCM/ACCN/A20050058230-REGL>, d. 2007-02-20.
 LOV nr. 582 af 24/06/2005
 Retsinfo
- [Lov om Ørestaden, 1992]
 Retsinfo
 Lov om Ørestaden
 Hentet fra: <http://147.29.40.91/GETDOCI/ACCN/A19920047730-REGL>, d. 1.05.2007
 Retsinfo
- [Madsen & Køster, 1987]
 Madsen, Benny & Køster, Henrik
Planlægning af kollektiv bustrafik
 Madsen, Benny & Køster, Henrik, 1987
- [Marfelt, 2006(a)]
 Marfelt, Birgitte
Trængslen vokser på statens veje
 Artikel i Ingeniøren mandag d. 02.10.2006
 Hentet den: <http://ing.dk/article/20061002/MILJO/110060029>, 19.04.2007

Kildeliste

[Marfelt, 2006(b)]

Marfelt, Birgitte

Flemming Hansen kortlægger behovet for trafikstyring

Ingeniøren 06.11.2006

Hentet fra <http://ing.dk/article/20061106/MILJO/111100016> , 04.06.2006

[Metro, 2007]

Ørestadsselskabet

Metro

Hentet fra: http://www.m.dk/m_presse/nyheder_metro/fra_letbane_til_metro.htm, d. 1.05.2007

[Miljøforskning, 1999]

Titel: *Miljøforskning 41*

Delprogram under Det Strategiske Miljøforskningsprogram for perioden 2000-2003,

Det Strategiske Miljøforskningsprogram, November 1999

Hentet fra: http://info.au.dk/smp/smp_dk/Nyheder/pdf/nybrev41.pdf , 08.04.2007

[Midttrafik, 2007]

Midttrafik

Hentet fra :

http://www.midttrafik.dk/files/design/PDF%20koreplaner%20og%20kort/Bybusser/Bybusser%20Herning/Herningbybusser_bybusliniekort_ny.pdf, d. 22.03.2007

Midttrafik, 2007

[Movia, 2007(a)]

Movia

Trafikweb

Hentet fra: <http://trafikweb.hur.dk/>, d. 20.5.2007

[Movia, 2007(b)]

Movia

Busser for alle

Hentet fra: <http://trafikinfo.hur.dk/8b96a98f-8fd8-426f-bffa-9212c3542e3a.W5Doc?mid=2EA64589-7060-4DE5-8AD8-C6484884AEF2>, d. 2007-03-28

[Nielsen, 2006(a)]

Nielsen, Gustav

Hvordan få succes med kollektivt transportnet - noen fallgruver

Indlæg på fællesudvalgets konference 5. - 6. april 2006

Civitas As, 2006

[Nielsen, 2006(b)]

Marott Nielsen, Morten

Pendlingsoplande i Østdanmark

AKF - Anvendt Kommunal Forskning

Hentet fra: <http://www.akf.dk/udgivelser/2006/pdf/pendlingsoplande.pdf> , 12.04.2007

[NT, 2007]

Nordjyllands Trafikselskab

Metrobusser i Aalborg

Hentet fra <http://www.nordjyllandstrafikselskab.dk/default.aspx?m=2&i=88>, d. 5.05.2007

[Nyvold, 2007]

Nyvold, Mads

20 gange længere bilkør i 2030

Artikel i Ingeniøren den 08.03.2007

Hentet fra: <http://ing.dk/apps/pbcs.dll/article?AID=200770308002&NL=1&Category=MILJO> , d. 09.03.2007

[Næss og Jensen, 2005]

Næss, Petter og Jensen, Ole B

Bilringene og cykelnavet – Boliglokalisering, bilafhængighed og transportadfærd i Hovedstadsområdet

Aalborg Universitetsforlag, 2005

[Odense Kommune, 2003]

Evaluering af Odense – Danmarks nationale cykelby

Odense Kommune, 2003

Hentet fra: http://www.cykelby.dk/pdf/cykel_inet.pdf , 22.05.2007

[OECD, 1993]

Stadtverkehr Zürich - Casestudy of Zürich for OECD

Stadtplanungsamt Zürich, 1993

[Oldrup, 2002]

Oldrup, Helene Hjorth

Persontransport og bæredygtighed,

Danmarks Transportforskning

[Sheller and Urry, 2005]

Sheller, Mimi og Urry, John

The new mobility paradigm

Lancaster Universitet, 2005

Afdelingen for sociologiske studier

[SL, 2006]

AB Storstockholms Lokaltrafik

Årsberättelse 2005 AB Storstockholms Lokaltrafik

Hentet fra http://sl.se/Upload/rapporter/uploads/000023030/SL_Arsberattelse_2005.pdf, d. 13.5.2007

[Statistikbanken, PROG1, 2007]

Danmarks Statistik, Statistikbanken

Befolkningsfremskrivning 2006 efter område og tid

Hentet fra <http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1280>, d. 25.4.2007

[Statistikbanken, TERM6, 2007]

Danmarks Statistik, Statistikbanken

Udslip fra transportsektoren efter stoftype, transportmåde og tid Danmarks Statistik, 2007

Hentet fra: <http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1280> , d. 27.04.2007

[Statistikbanken, PENDAB1, 2007]

Danmarks Statistik, Statistikbanken

Pendling bolig-arbejde

Hentet fra: www.statistikbanken.dk , d. 04.05.2007

[Statistikbanken, BIL7, 2007]

Danmarks Statistik, Statistikbanken

Bilejerskab fordelt på område og tid

Hentet fra: www.statistikbanken.dk , d. 06.07.2007

[Statistikbanken, FLYV33, 2007]

Danmarks Statistik, Statistikbanken

Indenrigsflyrejser i Danmark

Hentet fra: <http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1280> , 11.05.2007

[Stockholm, 2006]

Stockholmsforsöket

Hentet fra: <http://www.stockholmsforsoket.se/upload/Rapporter/Analysgruppens%20pres%2016%20aug.pdf>, d. 11.04.2007

[Stockholmsforsöket, 2007]

Stockholmsforsöket

Hentet fra: www.stockholmsforsoket.se, d. 2.5.2007

Stockholmsforsöket, 2006

[Stockholms Stad, 2006]

Stockholms Stad

Fakta och resultat från Stockholmsforsöket - Andra versionen – augusti 2006

Stockholmsforsöket, 2006

[Stockholms Stad, 2007]

Kildeliste

Stockholms Stad

Årsbok 2007

Hentet fra: <http://www.stockholm.se/Extern/Templates/Page.aspx?id=155714>, d. 6.5.2007

[Storgaard, 2007]

Storgaard, Karin

Medlem af Københavns Borgerrepræsentation for Dansk Folkeparti

Workshopdeltager

[Svensson et al., 1999]

Helena Svensson, Stina Johansson og Helena Sjöstrand

Utvärdering av kollektivtrafikomläggningen i Jönköping

Institut för Teknik och Samhälle, LTH, 1999 (Trafikdage, 99)

[Sylvan, 2006]

Sylvan, Henrik

Trængselsafgifter – ByBizz i København

Københavns Kommune, 2006

PowerPoint Præsentation, 07.09.2006

[Teknisk Forvaltning, 2005]

Teknisk Forvaltning

Notat. Tidsplan for kollektiv trafik - procedure 2005/06

Teknisk Forvaltning, Aalborg Kommune

[Teknologirådet, 2006]

Teknologirådet 2006

Nedtælling til metroens 4. etape – Cityringen

Hentet fra: <http://www.tekno.dk/pdf/nummer221.pdf> , 05.05.2007

[Thrige, 2007]

Thrige, Axel

Formand for Østerbro Lokaludvalg

Workshopdeltager

[Trafikministeriet, 1999]

Trafikministeriet

Trafikredegørelse 1999 - Den kollektive trafik

Trafikministeriet, 1999

[Trafikministeriet, 2003]

Trafikministeriet

Manual for samfunds-økonomisk analyse - anvendt metode og praksis på transportområdet

Trafikministeriet, 2003

[Trafikministeriet, 2004]

Trafikministeriet

Trafikredegørelse 2004

Hentet fra:

http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/Rapporter/internet_trafikredegørelse.pdf , 03.04.2007

Trafikministeriet, 2004

[Transport for London, 2002]

Transport for London

TfL Report to the Mayor on the Readiness of Public Transport for Central London Congestion Charging

Transport for London, 2002

[Transport for London, 2003]

Transport for London

The case for investing in London's buses

Transport for London, 2003

[Transport for London, 2006]

Transport for London
The fourth annual report on congestion charging
 Transport for London, 2006

[Transport for London, 2007(a)]
 Transport for London
London buses
 Hentet fra: <http://www.TfL.gov.uk/corporate/about-TfL/investorrelations/4475.aspx>, d. 3.5.2007
 Transport for London, 2007

[Transport for London, 2007(b)]
 Transport for London
 Bus service improvements proposed as Congestion Charge zone extends
 Hentet fra <http://www.tfl.gov.uk/corporate/media/newscentre/3855.aspx>, d. 08.06.2007
 Transport for London, 2007

[Transport- og Energiministeriet et al., 2005]
 Transport- og Energiministeriet, Finansministeriet, Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune & HUR
Teknisk dokumentationsrapport – Udredning om Cityringen
 Transport- og Energiministeriet, 2005

[Transport- og Energiministeriet, 2006]
 Transport- og Energiministeriet
Nøgletalskatalog – til brug for samfundsøkonomiske analyser på transport-området
 Transport- og Energiministeriet, 2006

[Transport- og Energiministeriet, 2007(a)]
 Transport- og Energiministeriet
Nye passagerprognoser for Metro Cityringen
 Transport- og Energiministeriet, 19.4.2007
 Hentet fra <http://www.trm.dk/sw43883.asp?path={B59CC0FD-EA09-494D-B711-D4F5898DE301}>, d. 4.5.2007

[Transport og Energiministeriet, 2007(b)]
 Transport- og energiministeriet sætter fokus på de trafikale udfordringer i hovedstadsområdet
 Hentet fra: <http://www.trm.dk/sw43883.asp?path={E4CDC082-A808-4574-B260-384D834DD6E5}>, d. 06.06.2007
Transport og Energiministeriet, 2007

[Transport og Energiministeriet, 2007(c)]
Trafikale udfordringer i hovedstadsområdet
 Hentet fra <http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/2007/Trafikale%20Udfordringer%20i%20Hovedstadsomr%E5det.pdf>
 , d. 08.06.2007
 Transport og Energiministeriet, 2007

[Transportrådet, 1997]
 Transportrådet
Valg af transportmiddel i storbyen. - bil og kollektiv transport i bolig-arbejdsrejsen
 Hentet fra: <http://www.transportraadet.dk/tr/pup.asp?sortering=1&art=NT>, d. 16.04.2007
 Transportrådet, marts 1997

[Transportrådet, 1999]
 Transportrådet
Mobilitetsbehov - kulturelle læreprocesser og bæredygtighed
 Hentet fra: <http://www.transportraadet.dk/tr/allepup.asp?sortering=1>, d. 19.04.2007
 Transportrådet, marts 1999

[TU, 2005]
 Vejdirektoratet
 Transportvaneundersøgelsen 2005
 Vejdirektoratet, 2005

[TØI, 2003]
 Transport Økonomiske Institut, Samferdsel
Kollektivtrafikantenes drøm: Sitteplass på en direktebuss som aldri er forsinket

Kildeliste

Hentet fra <http://samferdsel.toi.no/article11754-329.html>, d. 29.4.2007
Transport Økonomiske Institut, Samferdsel, Nr. 3, april 2003

[VBZ, 2007]

Verkehrsbetriebe Zürich, 2007

Corporate history

Hentet fra: http://www.vbz.ch/vbz_opencms/opencms/vbz/english/FactsFigures/corporate_history.html, 13.05.2007

[Vesterby, 2007(a)]

Vesterby, Kim

Movia

Interview med Kim Vesterby (trafikplanlægger) fra Movia 19. februar. 2007

[Vesterby(b), 2007]

Vesterby, Kim

Chefplanlægger ved Movia for Storkøbenhavn

Workshopdeltager

[Vilhof, 2007]

Vilhof, Preben

Afdelingschef for kollektiv trafikplanlægning ved konsulentfirmaet COWI i Lyngby

Workshopdeltager

[Wellendorf, 2007]

Wellendorf, Niels

DSB-S-tog

Mailkorrespondance med Niels Wellendorf i perioden 29. marts til 1. juni 2007

[Yin, 2003]

Robert K. Yin

Case study research – design and methods

Applied Social Research Methods Series Volume 5,

SAGE Publications, Thousand Oaks, London, New Delhi

[Øhlenschläger & Jensen, 2005]

Øhlenschläger, Jan & Jensen, Morten

Interview med Jan Øhlenschläger & Morten Jensen på Aalborg Kommunes Teknisk Forvaltning d. 17.03 2005.

Teknisk Forvaltning, Aalborg Kommune

[Øresundsregionen, 2007]

Erhvervslivet i Øresundsregionen

Øresund Network AB

Hentet fra: <http://www.oresundsregionen.org/c57000c>, d. 26.04.2007

[Øresund, 2007]

Øresund

Dette er Øresundsregionen

Hentet fra: <http://www.oresundsregionen.org/c55000c>, d. 19.4.2007

[Øresundsbro Konsortiet, 2007]

Øresundsbro Konsortiet

Årsrapport - Øresundsbro Konsortiet 2006

Øresundsbro Konsortiet, 2007