

Opgørelse af buspassagerers forsinkelsesomkostninger i København

Forfattere:

Allan Ørving og Anil Sharma, Hovedstadens Udviklingsråd

Indledning

Vejdirektoratet og Roskilde Amt udarbejder årligt en publikation indeholdende et trafikregnskab for individuel trafik og togtrafik i Roskilde Amt, hvor den samlede forsinkelse for de rejsende opgøres. Det primære formål er at udbrede viden om trafikforholdene i amtet, men trafikregnskabet har også tiltrukket politikernes opmærksomhed med henblik på investeringer i infrastruktur. Opmærksomheden har bevirket, at et flertal i Folketinget har vedtaget en investeringsplan, hvor både en udvidelse af Holbækmotorvejen og Køge Bugt Motorvejen er omfattet, mens en ellers tiltrængt udvidelse af Vestbanen er lagt i mølpose som følge af politisk uenighed og naboklager.

Tilsvarende investeringer i København kunne afhjælpe fremkommeligheden for busserne, som er det eneste massetransportmiddel i store dele af byen. Imidlertid er der ikke samme fokus på buspassagerers forsinkelse som på bilisters og togpassagerers forsinkelse forårsaget af tæt trafik, selv om busserne dagligt transporterer tusinder af rejsende rundt i København. Til trods for Metroen rejser et stort antal passagerer stadig med bybusser i København, og de forsinkes fortsat af trængslen på gaderne, som ikke ser ud til at aftage.

Målet med dette projekt er at vise, hvor stor en forsinkelse buspassagererne i København er udsat for. Resultatet af opgørelsen skal kunne sammenlignes med andre opgørelser af forsinkelse fordelt på transportmidler i stil med Roskilde Amts trafikregnskab.

Samtidig er målet med projektet at vise, hvordan forsinkelsesomkostninger for buspassagerer kan gøres op og præsentere den anvendte metode til opgørelsen. I denne sammenhæng er det vigtigt at belyse, hvilke overvejelser man skal gøre sig, når resultaterne skal fortolkes.

Buspassagerers forsinkelsesomkostninger

Beregninger i tabel 1 viser, at forsinkelsesomkostningerne i morgenmyldretiden for passagerer i busser på lokallinjer kørende på de radiale hovedfærdselsårer og ”brogader” (se vedlagt kort) udgør ca. 7,7 mio. kr. og berører ca. 5,0 mio. passagerer, mens forsinkelserne for buspassagerer på ringforbindelserne beløber sig til 9,1 mio. kr. Passagererne i S-busser opnår årligt en forsinkelsesomkostning på 3,5 mio. kr. Den totale årlige omkostning for buspassagererne i morgenmyldretiden bliver derfor:

Ca. 20,3 mio. kr.

De gennemsnitlige forsinkelsesomkostninger pr. kilometer er omtrent dobbelt så høje på de radiale forbindelser som på ringforbindelserne, mens passagerer med S-busserne gennemsnitligt forsinkes mindst pr. km. Den gennemsnitlige forsinkelsesomkostning for buslinjer på alle typer gader inkl. S-buslinjer er:

Ca. 81.000 kr. pr. km.

Forsinkelsesomkostningerne for ringforbindelserne er ca. 18% højere end for radialforbindelserne. Imidlertid berøres mere end dobbelt så mange personer af forsinkelserne, nemlig 116% flere. Det samlede antal berørte passagerer for de udvalgte strækninger er:

Ca. 19,3 mio.

Tabel 1. Opgørelse af forsinkelsesomkostning på vejkatgoriniveau - I

Kategori	Berørte passagerer 2002	Omkostning, [kr.] 2002		Kvalitetsmål [km/t]
		Total	Pr. km	
Brogader	2.962.980	3.854.656	166.839	20
Hovedfærdselsårer	1.795.263	3.351.588	138.794	30
Regional vej	235.358	489.692	79.367	40
Radialforbindelser i alt	4.993.601	7.695.936	144.059	
Indre ringforbindelser	7.164.841	3.629.688	70.493	20
Ydre ringforbindelser	3.611.802	5.478.811	73.991	*
Ringforbindelser i alt	10.776.643	9.108.499	72.556	
S-buslinjer på valgte korridorer	3.516.182	3.452.195	49.393	25
Alle gader inkl. S-linjer	19.286.426	20.256.630	81.400	

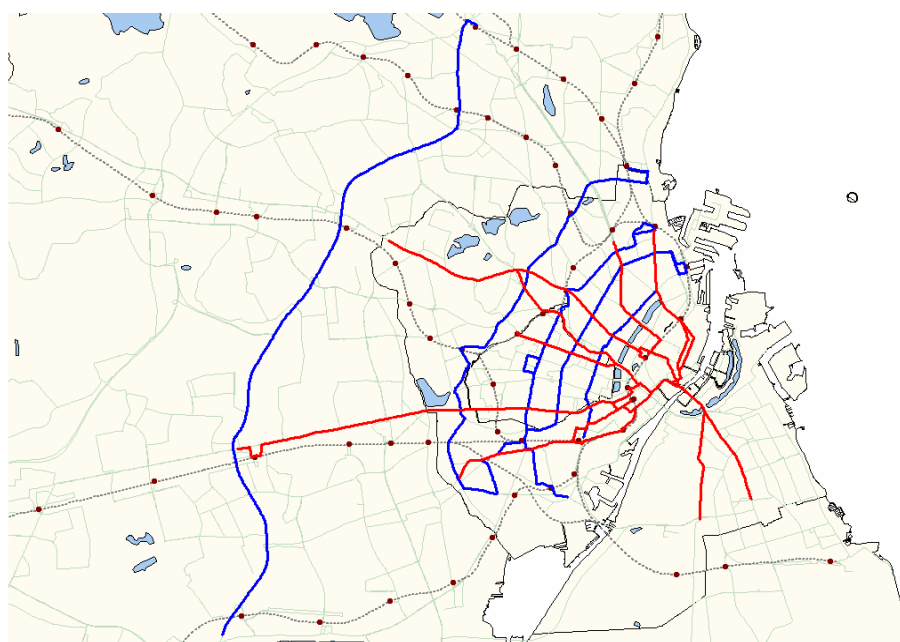
*O 2: 30 km/t; O 3: 40 km/t (Data omfatter primært en blanding af linje 174E og 300S, som i realiteten fungerer som lokallinjer på størstedelen af O 3)

Forudsætninger for beregning af forsinkelsesomkostninger for buspassagererne

Beregningerne er baseret på PTS-tællinger i perioden 1/1-02 – 19/10-02, dvs. inden Metroens åbning og etableringen af A-buslinjerne. Der er udtrukket tællinger for morgenmyldretiden (kl. 6-9). Værdier for belægning, gennemsnitshastighed, afstand og afgangsfrekvens mellem stoppestedpar er benyttet til dels at beregne forsinkelsen og dels beregne antallet af passagerer, som påvirkes af den.

Valget af periode er gjort for at undgå for mange ændringer i linjenettet, hvilket ellers ville besværliggøre arbejdet med udtrækkene, da der skulle tages højde for ændringer i stoppestedsmønster og frekvens. Valget af tidsbånd svarer til den tidsperiode, Roskilde Amt har valgt at anskue forsinkelser i, kl. 6-9, for at kunne sammenligne resultaterne. Det er valgt kun at fokusere på morgenmyldretiden. Imidlertid begynder myldretiden i centalkommunerne ca. en halv time senere og varer tilsvarende en halv time længere end i hovedstadsområdets periferi pga. transporttiden. Desuden er den gennemsnitlige afstand mellem hjem og arbejde blandt indbyggere i centalkommunerne kortere end i de omkringliggende amter, hvorved det ikke er nødvendigt at påbegynde sin pendlerrejse tidligt for at nå på arbejde f.eks. kl. 9.

Figur 1. Kort over udvalgte strækninger med radial- og ringforbindelser



Med henblik på at begrænse opgavens omfang er det valgt at beregne forsinkelsesomkostningerne på de mest belastede ring- og radialforbindelser, se figur 1. Radiallinjerne er målt i indadgående retning, mens ringlinjerne er målt i begge retninger, da tæt trafik er et hyppigt fænomen i begge retninger. I denne opgave fremgår de valgte strækninger af tabel 2, hvor forsinkelsesomkostningerne fremgår detaljeret.

Tabel 2. Opgørelse af forsinkelsesomkostninger på strækningsniveau.

Alle omkostninger er angivet i danske kroner.	Forsinkelsesomkostninger 2002		
	Længde, m	Total	Pr. km
Brogader			
Amagerbrogade (Sundbyvester Pl. - Christiansborg)	4.263	729.937	171.226
Nørrebrogade (Frederiksborgvej - Nørreport st.)	3.111	754.727	242.599
Godthåbsvej (Grøndal st. - Rådhuspladsen)	3.764	246.264	65.426
Fredensgade-Sølvgade-Nørre Voldgade	1.438	29.167	20.284
Vesterbrogade (Pile Allé - Rådhuspladsen)	2.859	769.901	269.291
Amagerfælledvej	236	28.814	122.094
Istedgade	1.798	129.218	71.868
Østerbrogade (Svanem. st. - Kgs. Nytorv - Rådhuspl.)	5.959	1.166.627	195.775
Hovedfærdselsårer			
Frederikssundsvej (Mørkhøjvej - Frederiksborgvej)	4.674	1.196.015	255.887
Lyngbyvej-linjen (Hans Knudsens Pl. - Fredensbro)	2.608	630.211	241.645
Roskildevej (Damhustorvet - Pile Allé)	3.622	299.723	82.751
Røde Mellemsvej	2.659	524.467	197.243
Vigerslev Allé	3.897	272.050	69.810
Ågade (Bellahøj - Rådhuspladsen)	6.364	429.122	67.429
Regional vej			
Roskildevej (Ndr. Ringvej - Damhustorvet)	6.170	489.692	79.367
Indre ringforbindelser			
Indre Ring SV (Trianglen - Enghave st.)	4.937	378.179	76.601
Indre Ring NØ (Enghave st. - Trianglen)	5.030	751.840	149.471
Jagtvej-korridoren SV (Nordhavn st. - Mozarts Pl.)	10.634	809.662	76.139
Jagtvej-korridoren NØ (Mozarts Pl. - Nordhavn st.)	11.372	721.110	63.412
Fasanvej-linjen SV (Svanemøllen st. - Valby st.)	9.669	435.259	45.016
Fasanvej-linjen NØ (Valby st. - Svanemøllen st.)	9.848	533.639	54.187
Ydre ringforbindelser			
O 2 SV (Hellerup st. - Valby st.)	16.177	860.134	53.170
O 2 NØ (Valby st. - Hellerup st.)	16.975	1.241.496	73.136
O 3 SV (Lyngby st. - Ishøj Strandvej)	21.017	1.700.132	80.893
O 3 NØ (Ishøj Strandvej - Lyngby st.)	19.878	1.677.049	84.367
S-buslinjer på valgte korridorer			
100S Svanemøllen st.	7.859	361.547	46.004
100S Lergravsparken	7.114	546.916	76.879
250S Buddinge st.	2.608	319.656	122.568
250S Lufthavnen	4.892	14.929	3.052
350S Ballerup st.	4.363	700.663	160.592
350S Dragør Stationsplads	7.659	1.080.382	141.060
550S Kvæsthusbroen	9.416	151.220	16.060
650S Hellerup st.	4.937	28.859	5.845
650S Avedøre st.	6.072	248.023	40.847

Kategoriseringen af de valgte strækninger er etableret ud fra en betragtning om den pågældende gades/vejs karakter. Eksempelvis er Roskildevej-Vesterbrogade-korridoren inddelt i kategorierne, regionalvej, hovedfærdselsårer og brogader, da den undervejs i forløbet skifter karakter fra en bred befærde hovedvej til en forholdsvis smal gade med tæt trafik bestående af både biler, cykler og fodgængere. Desuden er hastighedsbegrænsningen varierende fra 70 km/t over 60 km/t til 50 km/t, hvilket i høj grad påvirker busstrafikken og passagerernes rejsehastighed.

Som reference for beregningen af forsinkelse benyttes kvalitetsmål for rejsetiden (inkl. stoppestedsophold for busser udtrykt ved hastigheden), der er fastsat i publikationen, ”Kollektiv Trafikplan 1998 for hovedstadsområdet”, se tabel 3 nedenfor:

Tabel 3. Kvalitetsmål for rejsetiden.

	Min. rejsehastighed
S-bus, radial linje	25 km/t
S-bus, tværlinje	40 km/t
Øvrige regionale linjer	40 km/t
Lokal buslinje uden for tætbyen	30 km/t
Lokal buslinje i tætbyen	20 km/t
Lokal linje, delstrækning med mange stop, stor kundeomsætning og ringe fremkommelighed	15 km/t

Målsætningen, 15 km/t, er udeladt, da denne hastighed betragtes som en uacceptabel lav gennemsnitlig rejsehastighed. Linje 100S er i princippet en tværlinje, men målsætningen på 40 km/t betragtes som urealistisk i så tæt et byområde, hvorved 25 km/t tillige benyttes for linje 100S.

Forsinkelsen i denne opgørelse er beregnet ud fra gennemsnitshastigheden mellem to stoppesteder, hvorved en lokal forsinkelsesomkostning fås. Omkostningerne for samtlige strækninger mellem stoppestederne er summeret for at få den totale forsinkelsesomkostning. Selv om nogle passagerer ikke bliver forsinket på deres rejse regnet fra start- til sluttidspunkt, indgår de alligevel i beregningerne for forsinkelsesomkostningerne som følge af mangel på et datagrundlag for de enkelte passagerers rejsemønstre.

I lighed med alle andre undersøgelser, er det vigtigt, at man fra starten gør sig bevidst om forudsætningerne for beregnede værdier. Undervejs i projektet er der truffet mange valg, og hvert valg påvirker det endelige resultat.

Formel til beregning af forsinkelsesomkostning:

Forsinkelsesomkostning = Tidsforskel [h] · Enhedsomkostning [kr./pers./h] · Belægning [pers.] · 240 hverdage pr. år

Resultat

Nærstudier af værdierne bag resultaterne viser entydigt, at lav hastighed og høj belægning giver en høj forsinkelsesomkostning, mens samme høje omkostning ikke nødvendigvis fås, hvis belægningen er lav. En mulig konsekvens af lav hastighed er tab af passagerer til andre transportmidler, f.eks. bil eller cykel.

Undersøgelserne viser dog, at gennemsnitshastigheden har afgørende indflydelse på forsinkelsesomkostningerne, hvilket beror på opbygningen af formlen for beregning af tidsforskel, hvor hastigheden figurerer i nævneren:

$$\text{Tidsforskel [h]} = \text{Afstand mellem stoppesteder [km]} \cdot \left(\frac{1}{\text{Hastighed}_{\text{Målsat}} [\text{km/h}]} - \frac{1}{\text{Hastighed}_{\text{Aktuel}} [\text{km/h}]} \right)$$

Omkostningen i forsinkelse er beregnet ved hjælp af ovenfor beregnede tidsforskel, der multipliceres med en enhedsomkostning for forsinkelse på 55 kr. pr. person pr. time. Prisen for forsinkelse fås i Vejdirektoratets publikation over trafikøkonomiske enhedspriser (2000), som ofte opgøres. Enhedsprisen er beregnet på baggrund af rejser i personbil fra bolig til arbejdsplads. En anden faktor i regnestykket er belægning, som angiver antallet af passagerer, der gennemsnitligt findes i busser mellem to stoppesteder, og som forsinkes. For at opregne forsinkelsen til årsbasis multipliceres med en skønnet værdi på 240, der angiver antallet af hverdage pr. år.

En ulempe ved anvendelse af belægningsfaktoren er, at busser på samme strækning med forskelligt standsningsmønster, en gaffeldeling eller busser, som kører en kortere linjevariant, ofte har markant forskellige belægningsmønstre, idet passagerernes rejsemønster påvirkes af netop disse ting. Et eksempel på forskellige standsningsmønstre er linje 28 og 550S ved stoppestedsparet Søndre Fasanvej - Zoologisk Have. En gaffeldeling forekommer f.eks. på Toftegårds Allé, hvor linje 18 har fælles datagrundlag som linje 39 fra Valby Langgade frem til Valby st., mens strækningen frem til Toftegårds Plads dækkes af linje 100S. Eksempel på en kortere linjevariant, der giver varierende passagerbelægning er linje 100S, hvor kun hver anden tur føres helt til Svanemøllen st., mens de øvrige kun kører til Lyngbyvej. Herved er de fleste passagerer stået af, når busserne nærmer sig Lyngbyvej.

Sandsynligheden for, at disse problemstillinger opstår, er stor for strækningsdata, som er baseret på én buslinje, når mange buslinjer støder til på dele af strækningen. Problemet er knapt så udtalt på strækninger med flere parallellinjer, da belægningen altid optræder som gennemsnit af mange linjer. Således betyder en enkelt tilstødende linje med markant anderledes belægning ikke meget i det samlede regnskab.

Den anvendte hastighed for busserne inkluderer opholdstid ved stoppesteder samt stop for signaler og andet, som bremser trafikken. Opholdstiden ved stoppesteder forårsages i høj grad af passagerudskiftning og billettering, mens køretidsudligning og mindre tekniske problemer udgør et mindre bidrag. Passagerudvekslingen kan variere i forhold til stoppestedets status som knudepunkt eller blot almindelig opsamling/afsætning. Ved knudepunkter findes ofte den største udveksling af passagerer, og derfor bliver gennemsnitshastigheden inkl. stoppestedsophold for den følgende strækning tilsvarende lav.

Tempoet for ind- og udstigning er typisk afhængigt af kundegruppens fordeling af rejseformål, idet pendlere typisk har et bestemt mål med rejsen mht. tid og sted, hvilket bevirker en hurtig ind- og udstigning. Et eksempel på dette er linje 590P, som hver morgen med forholdsvis korte opholdstider transporterer hundredvis af pendlere til DTU i Lundtofte. Andre rejsende, eksempelvis ældre- og gangbesværede, begiver sig ind og ud af busserne i et mere afdæmpet tempo, hvilket medfører længere opholdstider for busserne.

På strækninger, hvor minimumskravet til gennemsnitshastigheden er opfyldt, fås ingen forsinkelsesomkostning. I virkeligheden er en højere hastighed en indtægt (gevinst) for passagererne. Indtægter beregnes ikke i en forsinkelsesundersøgelse.

Diskussion

Opgørelsen af buspassagerers forsinkelsesomkostninger er udført ved hjælp af simple forudsætninger, men flere parametre har kompliceret arbejdet undervejs. I dette afsnit fremhæves undtagelser, som principielt set også er faktorer, der bør påvirke det samlede regnskab samt valg af grundlæggende parametre. Formålet med en diskussion er at belyse vigtigheden af at have forudsætningerne i orden – både for beregningerne, men også for fortolkning af resultaterne.

Ventetid ved stoppesteder

I ovenstående opgørelse medregnes ventetid ikke som en del af passagerforsinkelsen, idet der ikke findes et tilstrækkeligt pålideligt datagrundlag for denne parameter. Imidlertid kan ventetiden have en betydelig effekt på den samlede passagerforsinkelse, fordi ventetiden nemt kan tangere rejsetiden defineret som tidsforbruget mellem afgangstoppestedet og destinationsstoppestedet.

Ventetiden kan variere afhængigt af buslinjens frekvens. Normalt skelnes mellem ”lette” og ”tunge” linjer. Tunge linjer er buslinjer med høj afgangsfrekvens, og lette linjer er buslinjer med lav afgangsfrekvens.

Passagererne anvender sjældent publikumskøreplanen, hvis de i forbindelse med en rejse skal benytte en ”tung” linje, fordi de ved, at der indenfor få minutter vil ankomme en bus. Med andre ord opfatter passagererne systemet som kontinuert betjening. Derimod vil passagerer, som kører med ”lette” linjer, være mere afhængige af køreplanen for at undgå unødvendig ventetid.

Frekvensen på en buslinje fastlægges normalt efter det potentielle kundegrundlag, som vurderes på baggrund af oplandets demografiske struktur, dvs. beboelse og erhverv m.m. Eksempler på tunge linjer er linje 5A, som kører gennem bydele med stort kundegrundlag, og lette, linje 123, som kører udenfor den centrale del af byen og betjener områder med lav bebyggelse og lavt kundegrundlag.

Forsinkelse for togpassagerer forårsaget af ventetid har samme manglende faktor i regnskabet som buspassagerer. Derimod har bilisterne ingen tilsvarende faktor. Derfor er der et betydeligt potentiale i forsinkelsesomkostninger for ventende passagerer i den kollektive trafik i modsætning til den individuelle trafik.

En buslinjes frekvens kan derfor sagtens være medvirkende til en endnu større forsinkelsesomkostning, hvis ventetid inkluderes i beregningerne.

Referencehastighed

De benyttede kvalitetsmål for rejsetiden betragtes som realistisk opnåelige. Det er en forventning, at hvis minimumskravet kan opnås, er passagerernes servicemål tilfredsstillende opfyldt. Værdien for referencehastigheden er afgørende for forsinkelsesregnskabet, da den er udslagsgivende for fastsættelsen af grænsen for, hvornår en forsinkelse kan registreres. Hvis referencehastigheden sættes til en lavere værdi, reduceres forsinkelsesomkostningen, fordi busserne lettere er i stand til at opnå referencehastigheden. Sættes referencehastigheden derimod op, vil forsinkelsesomkostningerne stige tilsvarende som følge.

Forsinkelsesomkostningen i en opgørelse skal derfor læses omhyggeligt især i forbindelse med sammenligninger med tilsvarende opgørelser. Desuden tilstræbes en bedre forståelse for de forudsætninger, der ligger til grund for endelige resultat.

Nedenstående eksempel er et case study, som viser hvilken effekt, referencehastigheden kan have på det endelige resultat, hvis forudsætningerne ændres.

Roskilde Amt udgiver årligt et trafikregnskab, hvor bl.a. forsinkelsesomkostninger i myldretiderne opgøres for trafikanter, som benytter de to radiale jernbaner til og fra København, Vestbanen og Køge Bugt Banen, samt for trafikanter på de parallelløbende motorveje, Holbækmotorvejen og Køge Bugt Motorvejen. I tabel 4 ses, hvad forsinkelsesomkostningerne er anslået til at være:

Tabel 4. Opgørelse over forsinkelsesomkostninger i Roskilde Amt - I

	Morgen		Eftermiddag		Morgen + eftermiddag	
	Timer	Omkostning	Timer	Omkostning	Timer	Omkostning
Vestbanen	392	5.174.400	250	3.300.000	642	8.474.400
Køge Bugt Banen	391	5.161.200	418	5.517.600	809	10.678.800
Baner i alt	783	10.335.600	668	8.817.600	1.460	19.153.200
Holbækmotorvejen	165	2.722.500	105	1.732.500	270	4.455.000
Køge Bugt Motorvejen	347	5.725.500	213	3.514.500	560	9.240.000
Motorveje i alt	512	8.448.000	318	5.247.000	830	13.695.000
I alt		18.783.600		14.064.600		32.848.200

Baner: Persontimer · 55 kr/time · 240 hverdage/år

Veje : Køretøjstimer · 55 kr/time · 240 hverdage/år · 1,25 pers. pr. bil

NB: For motorvejene er fordelingen af forsinkelserne på morgen og eftermiddag skønnet. På Køge Bugt Motorvejen skønnes 62% af forsinkelserne at forekomme i morgenmyldretiden, mens en tilsvarende værdi for Holbækmotorvejen skønnes til 61% af forsinkelserne. Totalsummen (morgen+eftermiddag) for hver motorvej er Vejdirektoratets skøn.

Som reference for beregningen af forsinkelsesomkostninger for trafikanter på motorvejene har man fundet "ideelle" rejsetider vha. Kraks rejseplanlægger, som regner med gennemsnitshastigheden, 100 km/t, på motorveje, og vha. Rejseplanen.dk, der benytter planmæssige afgang- og ankomsttider for jernbanerne.

Forsinkelserne på motorvejene (morgen+eftermiddag) er baseret på kvalificerede skøn, som Vejdirektoratet har foretaget for Roskilde Amt. Forsinkelserne på Vestbanen og Køge Bugt Banen er baseret på en analyse, som Atkins har udført for Roskilde Amt.

Vælges i stedet for 75 km/t som referencehastighed for veje, bliver forsinkelsesomkostningerne lavere, se tabel 5. For veje reduceres omkostningerne med ca. 41%, se tabel 6. I regnskabet er forsinkelsen for banerne uændret, da togenes køreplan er indrettet efter reelle køretider i myldretiderne samt banernes kapacitetsudnyttelse, hvorudfra forsinkelserne beregnes.

Tabel 5. Opgørelse over forsinkelsesomkostninger i Roskilde Amt - II

	Morgen		Eftermiddag		Morgen + Eftermiddag	
	Timer	Omkostning	Timer	Omkostning	Timer	Omkostning
Vestbanen	392	5.174.400	250	3.300.000	642	8.474.400
Køge Bugt Banen	391	5.161.200	418	5.517.600	809	10.678.800
Baner i alt	783	10.335.600	668	8.817.600	1.460	19.153.200
Holbækmotorvejen	97	1.598.798	62	1.017.417	159	2.616.214
Køge Bugt Motorvejen	204	3.362.320	125	2.063.902	329	5.426.222
Motorveje i alt	301	4.961.117	187	3.081.319	487	8.042.436
I alt		15.296.717		11.898.919		27.195.636

Tabel 6. Sammenligning af forsinkelsesomkostninger beregnet med to referencehastigheder

	100 km/t		75 km/t		Forskel
	Timer	Omkostning	Timer	Omkostning	
Vestbanen	642	8.474.400	642	8.474.400	0%
Køge Bugt Banen	809	10.678.800	809	10.678.800	0%
Baner i alt	1.460	19.153.200	1.460	19.153.200	0%
Holbækmotorvejen	270	4.455.000	159	2.616.214	-41%
Køge Bugt Motorvejen	560	9.240.000	329	5.426.222	-41%
Motorveje i alt	830	13.695.000	487	8.042.436	-41%
I alt		32.848.200		27.195.636	-17%

Det ses, at referencehastigheden er en meget vigtig parameter for beregningen, og det er ikke helt ligegyldigt for det endelige resultat, hvad referencehastigheden er sat til.

Valg af strækninger

Da der i opgørelsen over buspassagerernes forsinkelser er valgt bestemte strækninger ud, er der samtidigt fravalgt andre. Den ideelle opgørelse bør indeholde alle busbetjente strækninger, således at det er muligt at få den korrekte fordeling af forsinkelsesomkostninger inden for de enkelte vej kategorier. Et nærstudie af tabel 2 viser, at f.eks. regionale veje er underrepræsenteret i forhold til deres antal og længde.

Valg af strækninger er afgørende i forbindelse med den detaljeringsgrad, man ønsker opgørelsen udført på, med udgangspunkt i et afgrænset geografisk område. Det kan f.eks. være et amt eller en kommune, hvor alle buslinjer bør indgå.

Der er mange andre muligheder for kriterier for valg af strækninger, f.eks. retning af trafikstrømme, veje med cykelstier eller administrerende vejmyndighed.

Bemærkningerne giver anledning til en bedre forståelse af resultatet og er igen et eksempel på, at forudsætningerne har afgørende indflydelse på resultatet.

Forsinkelsesomkostning pr. passager

I tabel 7 ses antallet af passagerer, som bliver berørt, samt forsinkelsesomkostningen opgjort for de enkelte vej kategorier, hvilket kan være vigtigt i forbindelse med fortolkning af resultatet. Da det er muligt at opnå samme totale omkostning for et forskelligt antal passagerer, vil nogle passagerer få en relativ stor omkostning, mens andre opnår en relativ mindre.

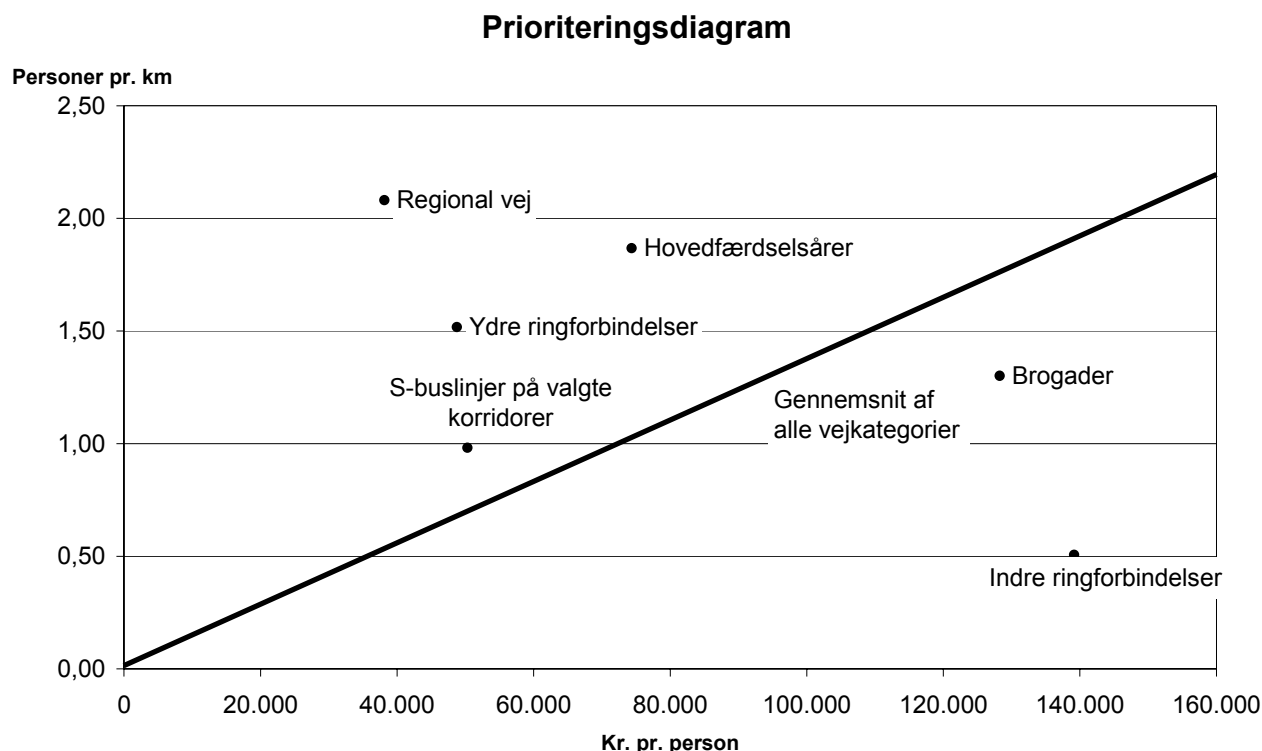
Tabel 7. Opgørelse af forsinkelsesomkostninger på vej kategoriniveau – II

Kategori	Berørte passagerer 2002		Omkostning, [kr.] 2002			
		Pr. km	Total	km	Pr. km	Pr. person
Brogader	2.962.980	128.245	3.854.656	23	166.839	1,30
Hovedfærdselsårer	1.795.263	74.344	3.351.588	24	138.794	1,87
Regional vej	235.358	38.146	489.692	6	79.367	2,08
Radialforbindelser i alt	4.993.601	93.475	7.695.936	53	144.059	1,54
Indre ringforbindelser	7.164.841	139.150	3.629.688	51	70.493	0,51
Ydre ringforbindelser	3.611.802	48.777	5.478.811	74	73.991	1,52
Ringforbindelser i alt	10.776.643	85.844	9.108.499	126	72.556	0,85
S-buslinjer på valgte korridorer	3.516.182	50.308	3.452.195	70	49.393	0,98
Alle gader inkl. S-linjer	19.286.426	77.502	20.256.630	249	81.400	1,05

Forsinkelsesregnskabet giver netop mulighed for internt at sammenligne de enkelte strækninger eller de enkelte vej kategorier, idet der findes resultater for forsinkelsesomkostninger pr. person og berørte passagerer pr. km. Tilsammen muliggør resultaterne opstilling af et prioriteringsdiagram, hvor der tilstræbes størsteværdier for begge størrelser.

Et sådan prioriteringsdiagram kan anvendes i forbindelse med udarbejdelse af handlingsplaner for f.eks. infrastrukturudvidelser eller –forbedringer, eller i forbindelse med politisk prioritering, se diagram 1.

Diagram 1. Prioriteringsdiagram



Af diagrammet fremgår, at en af de vej kategorier, der måske bør fokuseres på, er brogader, hvis placering er optimal for begge faktorer. De indre ringforbindelser har en høj værdi mht. forsinkelsesomkostning pr. person, men set i forhold til antallet af berørte personer pr. km, er punktet placeret forholdsvis lavt.

I Roskilde Amts Trafikregnskab er en sådan prioritering ikke mulig, da der ikke foreligger oplysninger om længden af hhv. motorveje og jernbaner eller antallet af berørte personer med hhv. bil og tog. Derfor er det svært ud fra 33 mio. kr. i forsinkelsesomkostninger at konkludere, om mange personer vil få gavn af eventuelle forbedringer på motorveje og jernbaner i forhold til f.eks. buspassagererne i København, hvor forsinkelsesomkostningerne alene i morgenmyldretiden udgør 20 mio. kr. og berører 19 mio. mennesker årligt.

Konklusion

Analysens resultat viser, at der er potentiale for betydelige besparelser for samfundet i form af reducerede forsinkelsesomkostninger, hvis busserne sikres kortere køretider og bedre regularitet gennem massive investeringer i den eksisterende eller i ny infrastruktur.

Årlige udgifter på 20,3 mio. kr. i forsinkelsesomkostninger repræsenterer udelukkende buspassagererne i morgenmyldretiden på de udvalgte strækninger og under de givne forudsætninger (referencehastigheder, beregningsmetode osv.). Tilsvarende udgifter fås også på andre tidspunkter af

døgnet, f.eks. lørdag eftermiddag. Investeringer i infrastrukturen vil derfor også gavne buspassagererne i disse tidsperioder.

Diskussionsafsnittet redegør for, at man bør gøre sig grundige overvejelser om valg af beregningsmetoden, strækninger og referencehastighed, og overvejelserne skal benyttes som forudsætninger ved fortolkning af resultaterne.