

Århus Amt

Århus Kommune

# **Busprioritering i Århus**

## **- et strategioplæg**

Oktober 2002

FORELØBIG

Århus Amt

Århus Kommune

# **Busprioritering i Århus**

## **- et strategioplæg**

Oktober 2002

FORELØBIG

Dokument nr. P-55545-A-00?

Revision nr. 1

Udgivelsesdato 1. okt. 2002

Udarbejdet LJR

Kontrolleret JSE

Godkendt LJR

## **Indholdsfortegnelse**

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Resumé</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Alternative principper for busprioritering</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Analysemetode</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Punktprojekter</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Scenario 1 - busbaner anlagt uden for eksisterende kørebane</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Scenario 2 - busbaner anlagt på eksisterende kørebaner</b>	<b>17</b>
<b>8</b>	<b>Ideer vedr. busprioritering i Midtbyen</b>	<b>19</b>
<b>9</b>	<b>Et strategioplæg</b>	<b>22</b>

## 1 Indledning

Denne rapport indeholder et oplæg til en samlet prioritering af bustrafikkens afvikling på de primære indfaldsveje til Århus. Forslaget omfatter en række forskellige virkemidler til prioritering af busserne: fra længere sammenhængende busbaner til korte strækninger omkring kryds, signalprioritering m.v.

Det er især vejstrækningerne umiddelbart før Ringvejen samt mellem Ringvejen og Ringgaden, der er analyseret. Enkelte projektmuligheder udenfor disse strækninger er dog medtaget, og der er skitseret ideer for busprioritering i Midtbyen.

Forslagene er udarbejdet med udgangspunkt i tidligere udførte analyser af mulighederne for etablering af sporvognsnet, højklassede busbaner og andre forbedringer af den kollektive trafik. Sporvognsundersøgelsen er beskrevet i rapporten "Sporvogne i Århus, juni 2000"

I forlængelse af denne iværksatte Århus Kommune og Århus Amt et udredningsarbejde om busprioritering på de store indfaldsveje til Århus City (Randersvej, Viborgvej, Silkeborgvej, Skanderborgvej og Oddervej). Denne undersøgelse blev i 2001 beskrevet i to rapporter: "Busprioritering i Århus, august 2001", som pegede på busprioriteringstiltag, som løste de mest akutte problemer for busserne i myldretiderne, og "Sporvogne, Busser i sporvognstracé, Almindelig busprioritering sept. 2001", som sammenlignede konsekvenserne af disse tre måder at forbedre den kollektive trafik på.

I den politiske behandling heraf ønskede både Århus Kommune og Århus Amt, at forslagene blev suppleret med en vurdering af at etablere længere sammenhængende busbanestrækninger. Dette skyldtes bl.a. de gode erfaringer med at udvide de oprindeligt foreslåede busbanestrækninger på Grenåvej til mere sammenhængende strækninger, og for Århus Kommunes vedkommende også ønsket om at etablere et sammenhængende busbanenet, der senere kan konverteres til en sporvognstracé.

På baggrund heraf er der udpeget projektstrækninger, hvor der er foretaget vurderinger af omkostninger og fordele ved at etablere et sammenhængende busbanestrækninger. Dette arbejde rapporteres i denne rapport.

Rapporten indeholder 9 kapitler. Efter denne indledning kommer et kort resume. I kapitel 3 omtales forskellige måder at prioritere bustrafikken på. Derefter omtales analysemetoder i kapitel 4.

Kapitel 5 indeholder et kort resumé af den busprioritering – i form af punktprojekter – der blev udpeget i rapporten "Busprioritering i Århus, august 2001". I kapitel 6 og 7 præsenteres to teoretiske scenarier for busprioriteringstiltag på de forskellige strækninger. I kapitel 8 omtales nogle overordnede ideer til, hvad en busprioritering i Århus Midtby kunne tænkes at omfatte.

Til sidst præsenteres i kapitel 9 et oplæg til en samlet strategi for busprioritering i Århus. En strategi, der samtidig kan være et første skridt hen imod en sporvognsløsning på indfaldsvejene Randersvej, Viborgvej og Skanderborgvej.

## 2 Resumé

Indholdet i denne rapport skal ses som en fortsættelse af undersøgelserne vedrørende etablering af et sporvognsnet og busprioritering generelt, som blev udført i 2000 og 2001.

Undersøgelsen omfatter alle primære indfaldsveje til Århus. Fokus er på vejstrækningerne mellem Ringvejen og Ringgaden. Uden for disse strækninger er medtaget nogle projekter til lokal forbedring af trafikafviklingen. For Midtbyen inden for Ringgaden indeholder rapporten ideer til busprioritering, der kan indgå i den kommende Midtby-planlægning.

Rapporten omfatter fire principielt forskellige måder at prioritere bustrafikkens fremkommelighed på.

Indledningsvis præsenteres de punktprojekter, som blev udpeget og analyseret sidste år i rapporten "Busprioritering i Århus, august 2001". Punktprojekterne omfatter typisk indgreb i og omkring kryds, der i dag udgør flaskehalse for bustrafikkens afvikling. Projekterne omfatter typisk korte strækninger med busbaner, signalændringer med bl.a. busprioritering og lignende.

Derefter opstilles to teoretiske scenarier for etablering af lange, sammenhængende busbaner:

- Scenario 1 - hvor busbaner anlægges uden for eksisterende kørebane
- Scenario 2 - hvor busbaner anlægges ved at inddrage et kørespor i hver retning på firesporede veje, og anlægges uden for eksisterende kørebane på tosporede veje.

Scenarierne er opstillet for at kunne belyse konsekvenserne med hensyn til omkostninger og fordele (cost/benefits) ved en helt konsekvent anvendelse af disse principper.

Scenarierne er dog næppe realistiske i deres fulde omfang. Scenario 1 på grund af for store omkostninger i forhold til fordelene, bl.a. på grund af store areal- og ejendomserhvervelser. Scenario 2 på grund af de markante kapacitetsbegrænsninger det medfører for den øvrige trafik. På nogle delstrækninger medfører også visuelle forhold - dvs. konsekvenser for byrummet - at løsningerne ikke er hensigtsmæssige.

Løsningsprincipperne er derimod velegnede på nogle af indfaldsvejene og i forskellige kombinationer. Først og fremmest på de potentielle sporvognsstrækninger Randersvej og Skanderborgvej. På andre delstrækninger er punktforbedringer i en række flaskehalse mere hensigtsmæssige.

Endelig er der i rapporten skitseret nogle ideer til, hvordan bustrafikken kan prioriteres i Midtbyen. Ideer kan indgå i det forestående arbejde med en samlet trafikplan for Midtbyen. Ideerne er ikke så detaljeret afklarede, at konsekvenserne heraf har kunnet beregnes - til forskel for de tre øvrige løsningsmetoder.

### **Strategioplæg**

Med baggrund i disse vurderinger er der udarbejdet et oplæg til en samlet strategi for prioritering af bustrafikken, der omfatter en kombination af ovenfor nævnte principper. Oplægget er udarbejdet under samtidig hensyntagen til fordele for bustrafikkens afvikling, omkostninger, visuelt sårbare strækninger, begrænsning af ejendomsservelse m.m. Løsninger med inddragelse af kørespor til busbaner er kun medtaget, hvor trafikmængden fortsat kan afvikles på de tilbageværende spor.

Målet har været at opstille et oplæg til en samlet strategi for prioritering af den kollektive bustrafik på de primære indfaldsveje til Århus. En strategi hvor løsningsvalget også er set i forhold til de mulige langsigtede løsninger, som de potentielle sporvognsstrækninger udgør.

Strategioplægget er illustreret på modstående side. Som det fremgår, er der på Randersvej i stor udstrækning foreslået busbaner, etableret uden for den nuværende kørebane. Busbanen er afbrudt, hvor anlæg heraf ville have medført et væsentlig omfang af ejendomsservelse.

På Viborgvej er det fundet optimalt med enkelte strækninger af busbaner i indadgående retning anlagt uden for den eksisterende kørebane. Desuden foreslås busprioritering i tre kryds inden for Ringvejen

På Silkeborgvej foreslås busbaner etableret ved inddragelse af to kørespor på de firesporede strækninger kombineret med punktforbedringer i en række kryds.

På Skanderborgvej er der tale om en kombination af busbaner anlagt på eksisterende kørebaner og uden for kørebanen.

På Oddervej og Strandvejen vil det være mest hensigtsmæssigt med afgrænsede tiltag målrettet de lokaliteter, hvor der er de største fremkommelighedsproblemer.

Forslagene på Randersvej, Viborgvej og Skanderborgvej svarer i princippet til den type projekter, der er gennemført på Grenåvej. På Grenåvej er der dog lagt mere vægt på den stærkt trafikerede strækning udenfor Ringvejen.

Et væsentligt grundlag for udvælgelse af busprioriteringstiltag har været det beregnede cost/benefit-forhold, som vi kalder "tilbagebetalingstiden". Ved beregningen af cost/benefit-forholdet sættes et projekts anlægsomkostninger (inkl.

ekspropriationer m.m.) i relation til tidsgevinsten for busser og passagerer, værdisat efter Vejdirektoratets standardtimepriser for forskellige trafikantgrupper.

De fleste af projekterne i strategioplægget har tilbagebetalingstider omkring 10 år eller mindre. Tilbagebetalingstiderne er markant mindre end for scenario 1 og i stort omfang også end scenario 2.

Den samlede anlægssum for projekterne i strategioplægget er opgjort til i størrelsesordenen 135 mio. Ved den mere detaljerede bearbejdning af projekterne er der på nogle strækninger behov for at tage særligt hensyn til byarkitektoniske landskabelige forhold. Sættes ca. 10% af den samlede anlægssum af hertil, vil de samlede projektkomkostninger således at udgøre omkring 150 mio. kr.

*Tabel 2.1 Tilbagebetalingstider beregnet som forholdet mellem de samlede omkostninger (i mio. kr.) og de samlede tidsbesparelser (omregnet til mio. kr. pr. år) for de projekter scenario 3 indeholder.*

Vejstrækning	Projektnr.	Tilbagebetalingstid (år)
Skanderborgvej	10	4
Viborgvej	5	9
Strandvejen	14	10
Silkeborgvej	8	11
Randersvej	2	11
Skanderborgvej	11	14
Oddervej	13	20

Et helsides kort med projektstrækningerne i strategiforslaget med signaturer for hvilke løsninger scenariet omfatter

Projekt 14 Strandvejen, og de korte busbanestrækninger i projekt 13 ved Ringvej Syd bør medtages

De etablerede strækninger på Grenåvej bør vises på kortet.

Løsningen ved Beder udgår i denne sammenhæng og behandles særskilt af amtet som en punktløsning på et fremkommelighedsproblem udenfor de egentlige byområde.

*Figur 2.1 Oplæg til en samlet strategi for prioritering af bustrafikken på de primære indfaldsveje til Århus.*

### 3 Alternative principper for busprioritering

En prioritering af bussernes fremkommelighed i trafikken kan ske på flere måder afhængig af behov og fysiske muligheder.

Korte strækninger af busbaner op til stærkt belastede kryds suppleret af signaltekniske ændringer, der forlænger eller fremskynder grønt for busserne, er en relativt prisbillig måde med en god effekt. Eventuelt kan kombineres med førgrønt for busserne, så de kan komme først ind i de normale vognbaner efter krydset. Signalanlæggene kan endvidere indrettes, således at en del af trafikken holdes tilbage (doseres), hvorved fremkommeligheden forbedres på den efterfølgende strækning.

Det er sådanne tiltag, der efterfølgende omtales som punktprojekter.

Generelle tiltag til forbedring af kapaciteten i kryds og på strækninger for den samlede trafik vil naturligvis også bedre forholdene for busserne.

Længere sammenhængende busbaner over flere kilometer, og på strækninger med tæt trafik, har derimod væsentlig større effekt på afviklingen af bustrafikken, da busserne bliver uafhængig af kødannelser. Desuden skal busserne ikke flette med øvrig trafik ved udkørsel fra stoppesteder. Lange busbanestrækninger har samtidig den effekt, at prioriteringen af den kollektive trafik bliver mere synlig for buspassagererne og den øvrige trafik.

Effekterne af busprioritering forstærkes med omfanget af prioriteringen. Ved lange sammenhængende busbaner og konsekvent busprioritering kan der opnås væsentlige køretidsbesparelser for passagererne. Desuden forbedres regulariteten så meget, at nogle af passagererne kan vente og benytte næste busafgang, fordi de kan stole på at bussen er fremme til den planlagte tid. Effekten heraf er en markant reduktion af rejsetiden.

Busbaner kan etableres uden for de eksisterende kørebaner ved at rykke cykelsti og fortov ud. Hvis ikke der er midterrabat, må der etableres en for at adskille trafikken fysisk på den 6-sporede vej. Dette kan i mange tilfælde medføre behov for at erhverve areal eller ejendomme.

En udbygning fra 4 til 6 spor kan have negativ effekt overfor trafiksikkerhed og visuelle forhold, hvis ikke der er stor fokus herpå. Sikkerhedsmæssige overvejelser må derfor indgå fra de første konkrete overvejelser om delprojekternes

udformning. Det kan desuden vise sig nødvendigt at afsætte særlige midler til etablering af rabatter, beplantninger m.v., hvor hensyn til omgivelserne betinger det.

Udover en forbedring af bussernes fremkommelighed vil en sådan løsning (hvor busserne flyttes til egne kørespor) også forbedre fremkommeligheden for den øvrige biltrafik.

På firesporede vejstrækninger kan busbaner alternativt etableres ved at inddrage en vognbane i hver retning. Dette medfører til gengæld kapacitetsbegrænsninger for den øvrige trafik.

I Midtbyen kan det overvejes at arbejde med busbaner, der kun er aktive i spidsbelastningsperioder. Sådanne løsninger kendes fra udlandet, men er ikke etableret i Danmark.

Alle ovennævnte principper indgår i de scenarier, der beskrives og konsekvensvurderes i det efterfølgende.

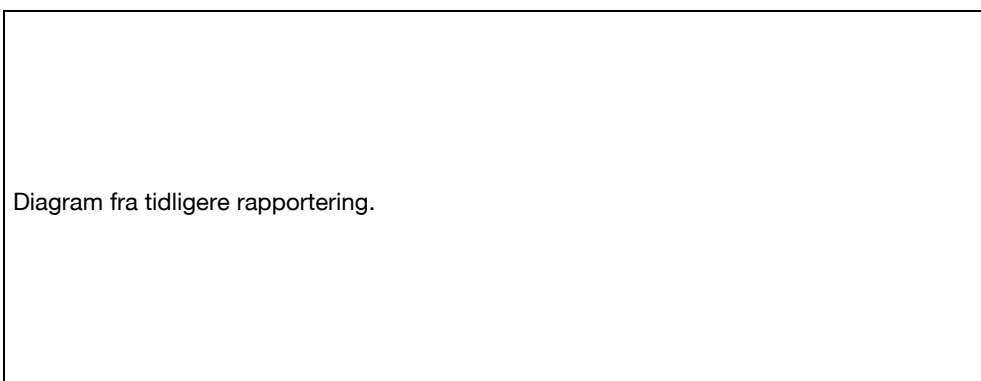
Den busprioritering, der er gennemført på Grenåvej, rummer elementer af flere af de nævnte principper. Strategien på Grenåvej har været at fastholde kapaciteten i signalanlæggene udenfor Ringvejen og anlægge busbaner på strækninger med de mest omfattende køproblemer. Inden for Ringvejen sørger doseringen af trafikken ved Ringvejen, samt kapacitetsfremmende tiltag på den efterfølgende strækning, for en rimelig fremkommelighed uden væsentlige køproblemer i signalanlæggene helt frem til Allégade Ringen.

Den gennemførte busprioritering på Grenåvej har givet gode resultater i form af forbedret regularitet for relativt beskedne midler, fordi busbanerne er anlagt, hvor omkostningerne er lavest. Interview af buspassagerer på strækningen har vist, at nogle af dem har fået så store fordele af den øgede rejsehastighed og forbedrede regularitet, at de kan tage en senere bus. Disse passagerer opnår med andre ord en markant reduktion af deres transporttid.

Den strategi, der anvendt på Grenåvej kræver en klar politik for kapacitet og trafikafvikling. Hvis man eksempelvis efterfølgende udvider kapaciteten i krydsene på Grenåvej før og ved Ringvejen vil køproblemerne i et vist omfang flyttes til efterfølgende strækninger, hvor man i forvejen er tæt på kapacitetsgrænsen.

Uanset hvilket omfang af busprioritering der måtte blive valgt og hvilke løsninger hertil, kan det være et første skridt i retning af at muliggøre etableringen af et sporvognstracé. Det kræver, at de relevante strækninger er udpeget, og at slutløsningen tænkes ind i det pågældende busprioriteringstiltag. Dette er med andre ord relevant på Randersvej, Skanderborgvej og på Viborgvej. Arealbehovet til busbaner er principielt det samme som for sporvogne.

Diagrammet (nedenfor !?) illustrerer, hvordan almindelig busprioritering kan være et første skridt på vejen til en eventuel etablering af sporvognsforbindelse.



*Figur 3.1 Illustration af hvordan forskellige busprioriteringstiltag kan indgå i en udbygningsplan, der har et sporvognskoncept som slutmål. Det strategiplæg, der præsenteres i kapitel 9, omfatter elementer både af punkterne 1, 2, 3 og 4.*

## 4 Analysemetode

Vurderingen af hvilke projekter, der er bedst egnet på den enkelte lokalitet, samt den indbyrdes prioritering af projekterne er baseret på en beregningsmodel, der sætter projekternes anlægsomkostninger (costs) i relation til projektets tidsmæssige gevinster (benefits) for busser og passagerer. De tidsmæssige gevinster (benefits) er omregnet til en årlig indtægt.

Forholdet mellem cost og benefits beregnes, og resultatet (C/B-forholdet, der udtrykkes i år) er et udtryk for en slags tilbagebetalingstid for pågældende investering. Det beregnede C/B-forhold er således i højere grad et indbyrdes mål for gevinsterne af de enkelte projekter, og ikke et egentligt udtryk for projekternes tilbagebetalingstid, da både rente- og afskrivningsomkostninger er udeladt.

Det skal understreges, at løsningerne, der er grundlaget for omkostningsberegningerne er gennemsnitsløsninger baseret på gennemsnitspriser. Opgørelsen af tidsgevinsterne er tillige baseret på en række skøn. Resultaterne er velegnede til en prioritering mellem de enkelte delprojekter, men priserne må benyttes med varsomhed ved vurdering af enkeltprojekter og kortere delstrækninger alene.

Omkostningerne omfatter alle udgifter til anlæg af de forskellige busprioriteringstiltag: etablering af kørespor, flytning af fortov og cykelsti m.v., buslommer, reetablering af visuelt betydningsfuld beplantning etc. Eventuel forbedring af de visuelle forhold i forhold til dagens situation er dog ikke medtaget i omkostningerne.

Der hvor der ikke er plads til at etablere busbaner inden for vejudlæggene må der eksproprieres areal og i nogen tilfælde ejendomme. Omkostningerne hertil, reetablering af hegn i skel m.m. er også medtaget.

Beregninger af cost/benefits er samlet i et regnearkskompleks, med identifikation af de enkelte delstrækninger og tilhørende geometriske data. Dette kobles med løsningsalternativer svarende til den ønskede busbane, buslomme m.v. Herefter kan arealbehov opgøres og omkostninger genereres på basis af opstillede enhedspriser.

Fordelene (benefits) omfatter først og fremmest tidsbesparelse. Passagererne sparer rejsetid og nogle kan vente til en senere bus. Trafikselskaberne undgår driftsudgifter og kan i nogle tilfælde måske endda spares en bus.

Tidsbesparelser for passagerer samt busser omregnes til kr. pr. år på basis af enhedspriser (kr. pr. år). Enhedsprisen for passagererne er beregnet ud fra Vejdirektoratets enhedspriser for forskellige trafikantgrupper og buspassagerernes fordeling på disse. Passagertimeprisen er på dette grundlag fastlagt til kr. 45,-. Enhedsprisen for buskørsel er baseret på erfaringstal vedr. marginalomkostningerne pr. bustime og er i beregninger sat lig 285 kr. Udgangspunktet for vurdering af tidsbesparelser efter etablering af busbaner er de målinger af bushastigheder, som amtet har gennemført på alle indfaldsvejene. Resultater heraf er gennemsnitlig rejsehastighed og spredning herpå i myldretiderne morgen og eftermiddag.

Beregningen af passagerernes tidsbesparelse består af to dele: sparet rejsetid og reduktion i den skjulte ventetid.

Den sparede rejsetid beregnes som reduktioner i passagerernes rejsetid beregnet ud fra reduktionen i bussernes køretid på strækningen.

Den sparede ventetid fastlægges ud fra erfaringerne på Grenåvej, hvor en forbedring af bussernes overholdelse af køreplanen har medført, at passagererne nu kan være sikre på at bussen når frem til den planlagte tid, hvorfor det er muligt at tage en bus senere. Reduktionen i ventetid svarer til tidsintervallet mellem busserne. Det er imidlertid kun en del af passagererne, der kan opnå besparelser i ventetiden. Denne del fastsættes som forholdet mellem den tidsmæssige gevinst ved forbedringen af regulariteten og tidsintervallet mellem busserne. Denne benefit kaldes i det følgende for skjult ventetid.

Udover de elementer, der er medtaget i beregningen af C/B-forholdet, kan busbaner over længere strækninger medføre forbedret komfort for passagerer og bedre arbejdsmiljø for chauffører. Sådanne markante busprioriteringstiltag kan samtidig ses som en bedre markedsføring af den kollektive trafik på grund af den meget synlige prioritering. Forbedrede stoppestedsfaciliteter (læ, lys, siddepladser, cykelparkering m.m.) kan yderligere underbygge dette. Etablering af busbaner samt generelle kapacitetsforbedringer i kryds kan herudover forbedre trafikafviklingen og fremkommeligheden for den øvrige trafik. En kapitalisering af benefits nævnt i dette afsnit er ikke søgt medtaget.

Forøgelsen af bussernes rejsehastighed kan endvidere medføre en tilgang af yderligere passagerer. Undersøgelser foretaget efter etableringen af busbanerne på Grenåvej viser, at 20% af passagererne siger, at de rejser oftere med bus end tidligere. Væksten i passagertallet er imidlertid vanskelig at medtage i beregningen af C/B-forholdet, da passagertallet også påvirkes af en lang række andre forhold (takster, liniernes frekvens m.m.).

Endelig kan etablering af busbaner påvirke trafiksikkerheden. Dette afhænger imidlertid af den konkrete udformning. Da denne ikke er fastlagt i detaljer, er eventuelle konsekvenser ikke medtaget i beregningen af C/B-forholdet.

## 5 Punktprojekter

Punktprojekterne omfatter de tiltag på indfaldsvejene, der blev analyseret og beskrevet i rapporten (ringbindet): "Busprioritering i Århus, Forslag til forbedring af bussernes fremkommelighed, august 2001". Tiltagene havde som hovedformål at løse de akutte, lokale fremkommelighedsproblemer på indfaldsvejene.

Analysen omfattede strækningerne

- Randersvej: Søftenvej (Ikea Rundkørslen) - Nørreport
- Viborgvej: Tilst Vestervej - Ceres Krydset
- Silkeborgvej: Framlev - Ceres Krydset
- Skanderborgvej: Vester Allé (Hørning) - Banegårdsgade
- Oddervej: Damgårds Allé (Beder) - Søder Allé

Herudover blev analyseret en række strækninger i midtbyen.

Der blev defineret 14 projektstrækninger. På disse strækninger blev opstillet forskellige typer af forslag til forbedring af bussernes fremkommelighed. Forslagene omfattede:

- Busbaner og dosering (kø-management):  
Bilerne holdes tilbage i et signalreguleret kryds før en strækning med kapacitetsproblemer og deraf følgende kødannelser. Busserne passerer køen, der dannes ved signalanlægget, på en busbane og tillades udkørsel i krydset før den øvrige trafik får grønt lys.

Denne løsning er blandt andet foreslået anvendt på Skanderborgvej ved Bernstorffsvej og Oddervej ved Ringvej Syd.

Busbaner uden kø-management er foreslået i en række kryds med kødannelser ved Ringvejen og Ringgaden. Disse busbaner giver busserne mulighed for at komme frem til krydset og passere dette første gang signalet bliver grønt.

- Busprioritering i signalregulerede kryds  
I signalregulerede kryds med lille trafik fra sidevejen gives busserne mulighed for at afkorte rødt lys, fastholde eller forlænge grønt i bussens kør-

selsretning. Ændringer i signalerne skal naturligvis ske med hensyntagen til trafiksikkerheden i krydsene.

Løsningen er anvendt i en række af de mindre kryds på Viborgvej, Silkeborgvej og Skanderborgvej.

- Omprogrammering af signalanlæg  
I en række kryds er det foreslået at omløbsplanerne i krydset ændres og/eller at antallet af kørespor i krydset udvides for at øge kapaciteten i krydset. Disse løsninger tilgodeser alle trafikanttyper og ikke kun busserne på strækningen.

Løsninger af denne type er f.eks. anvendt i krydsene i Tilst på Viborgvej.

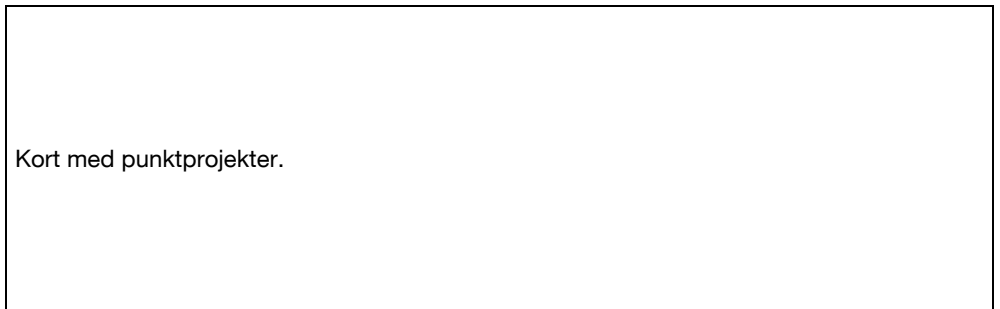
En del af de oprindeligt udpegede 14 projektstrækninger er ikke medtaget i analyserne i forbindelse med denne rapport. Det drejer sig om projektstrækningerne på Randersvej ved Søftenvej (Ikea Rundkørslen), på Silkeborgvej gennem Brabrand og på Skanderborgvej gennem Kolt og Hesselager. Disse strækninger er udeladt, da det i forbindelse med ny vejanlæg forventes at trafikens omfang ændrer sig markant her.

Punktprojekternes lokalisering er vist på kortet på modstående(?) side.

I tabellen herunder (?) er vist anlægsomkostninger og benefits for projekterne. Det har været en forudsætning for punktprojekterne, at der ikke skulle foretages ekspropriationer. I benefits er kun medregnet sparet køre- og rejsetid.

Tabel 5.1 Omkostninger og benefits ved punktprojekter.

Projekt	Projektbeskrivelse	Tiltag	Anlægsomkostning mio kr.	Benefit (Sparet køre- og rejsetid) mio kr	C/B
11	Skanderborgvej Rosenvangs Allé - Banegårdsgade	Busbaner Cykelsti Trafikstyring af signalanlæg	3,8	1,2	3
8	Silkeborgvej Ringvejen - Ceres Krydset	Busstyring af 4 signalanlæg Omprogrammering af signalanlæg Ekstra svingbane	1,3	0,2	6
10	Skanderborgvej Ringvej Syd - Rosenvangs Allé	Busbaner Busprioritering i signalanlæg	8,8	1,3	7
2	Randersvej Nydamsvej - Nørregade	Busbaner Busstyring af signalanlæg	21,2	2,2	10
14	Strandvejen: Strandvejen - Rutebilstationen	Busbaner Busprioritering i 2 signalanlæg	2,3	0,2	10
5	Viborgvej Ringvejen - Ceres Krydset	Busbaner Busstyring af signalanlæg	13,0	0,9	15
13	Oddervej: Oddervej/Ringvej Syd	Busbaner Busprioritering af 5 signalanlæg	9,4	0,5	19
4	Viborgvej: Tilst Vestervej - Havkærvej	Ombygning 3 signalanlæg Mindre vejudvidelser	4,5	0,2	27



*Figur 5.1 Kort med en oversigt over de punktprojekter, det har været relevant at medtage.*

## 6 Scenario 1 - busbaner anlagt uden for eksisterende kørebane

Indledningsvis er der opstillet og beregnet konsekvenser af to forskellige måder at etablere busbaner på for samtlige de udpegede projektstrækninger inden for Ringvejen.

- Scenario 1: Busbaner etableres uden for de eksisterende kørebane ved at flytte cykelsti og fortov m.v., og i nødvendigt omfang ekspropriere det areal, der måtte være nødvendigt hertil.
- Scenario 2: Busbane etableres på firesporede vejstrækninger ved inddragelse af et kørespor. På strækninger med et spor etableres busbanen dog uden for eksisterende kørebane.

Begge scenarier må betegnes som meget ambitiøse, og analyserne har vist, at de i princippet også er urealistiske. Scenario 1 fordi det medfører så markante og økonomisk tunge indgreb i omgivelserne (herunder bebyggelsen), at det næppe vil være gennemførligt - og slet ikke "bare" for at få sammenhængende busbaner.

Resultaterne af scenario 1 beskrives her, mens konsekvenserne af scenario 2 gennemgås i efterfølgende kapitel 7.

Fordelene ved sådanne lange busbaner er indlysende og er omtalt tidligere i rapporten.

De samlede omkostninger til gennemførelse af alle projekterne i scenario 1 er tilsammen mere end 700 mio. kr., som det fremgår af tabel 6.1. Mere end 400 mio. kr. vedrører ekspropriationer af ejendomme m.v., specielt på Randersvej (især mellem Stjernepladsen og Skovvangsvej), på Viborgvej (i indadgående retning mellem Ringvejen og Højkolvej og inden for Ringgaden) og på især Silkeborgvej er der et stort ekspropriationsbehov, hvis denne måde til etablering af busbaner skal benyttes.

Selvom de beregnede tidsbesparelser (benefits) er betydelige får projekterne på grund af de store omkostninger nogle relativt lange tilbagebetalingstider. Kun projekt 10 Skanderborgvej opnår en tilbagebetalingstid på under 10 år.

I tabel 6.1 er projekterne vist med tilhørende strækningsslængder, omkostninger og benefits, oplistet efter stigende tilbagebetalingstid.

På figur 6.1 er projekter vist med farvekoder svarende til intervaller af tilbagebetalingstider.

Tabel 6.1 Scenario 1, costs og benefits samt tilbagebetalingstid (C/B).

Pro- jekt	Strækningss- længde i km	Omkostninger i mio. kr.			Benefit i mio. kr.		Total	C/B
		Anlægs- omkostning	Ekspro- prieration	Samlede om- kostninger	Køre- og rejsetid	Skjult ven- tetid		
10	5,5	52,8	23,6	76,4	2,2	6,4	8,6	9
13	4,3	28,0	3,5	31,5	0,9	1,5	2,4	13
2	6,5	65,4	86,4	151,8	3,9	3,8	7,7	20
5	6,5	57,2	83,9	141,1	2,4	4,6	7,0	20
11	2,8	29,3	12,9	42,2	0,8	1,4	1,5	28
14	3,3	26,9	0,3	27,2	0,1	0,7	0,8	32
8	6,5	56,5	207,4	264,0	0,6	2,3	2,9	91
I alt:		316,1	418,0	734,2				

Kort med farvekoder for tilbagebetalingstider,.

Figur 6.1 Scenario 1 - Projekterne er markeret med farvekoder for tilbagebeta-  
lingstider.

## 7 Scenario 2 - busbaner anlagt på eksisterende kørebaner

Som nævnt etableres busbanerne i dette teoretiske scenario ved på firesporede strækninger at inddrage et kørespor i hver retning. På tosporede vejstrækninger må busbanerne ligesom i scenario 1 etableres uden for kørebanen. På disse delstrækninger er anlægs- og ekspropriationsomkostningerne fortsat meget store.

De samlede omkostninger er (naturligvis) markant mindre end i scenario 1 - knap 300 mio. kr.. Heraf ca. halvdelen til ekspropriation langs de tosporede vejstrækninger. Da benefits er af samme størrelsesorden som i scenario 1, er tilbagebetalingstiderne markant lavere end i scenario 1. Fire ud af de syv projektstrækninger på 10 år eller derunder, som det fremgår af Tabel 7.1 og Figur 7.1.

På grund af den reducerede kapacitet må scenario 2 som før nævnt anses for lige så urealistisk at gennemføre i sit fulde omfang som scenario 1.

Kapacitet af en tosporet vej kan variere meget. Den afhænger af en række forhold som trafikens fordeling over døgnet, retningssplittet, hastigheden m.m. I gennemsnit vil der være en kapacitet på omkring 20.000 biler i døgnet. I nogle specielle tilfælde kan den være op til 25.000 eller mere.

Kun Silkeborgvej, en kort delstrækning på Viborgvej og delstrækninger på Skanderborgvej har i dag trafikmængder under 20.000 i døgnet. På Randersvej og de fleste indfaldsveje uden for Ringvejen er de nuværende trafikmængder væsentligt over 20.000 biler i døgnet - og der er ikke noget der tyder på, at trafikvæksten umiddelbart stopper. Løsningen er ikke realistisk i sit fulde omfang, men den kan med fordel bruges nogen steder, fordi den er billig og effektiv. Den kan desuden benyttes f.eks. som led i en aktiv styring af kapacitetsudbudet og dermed trafikmængderne på vejnettet.



Kort med farvekoder for tilbagebetalingstider,.

Figur 7.1 Scenario 2 - Projekterne er markeret med farvekoder for tilbagebetalingstider.

Tabel 7.1 Scenario 2, costs og benefit. samt tilbagebetalingstid (C/B).

Pro- jekt	Strækning- længde i km	Omkostninger i mio. kr.			Benefit i mio. kr.			C/B
		Anlægs- omkostning	Ekspro- prietation	Samlede om- kostninger	Køre- og rejsetid	Skjult ven- tetid	Total	
10	5,5	4,2	0,2	4,3	2,2	6,4	8,6	0,5
2	6,5	8,4	0,6	9,0	3,9	3,8	7,7	1
11	2,8	3,8	0,7	4,5	0,8	1,4	2,2	2
13	4,3	20,9	2,3	23,2	0,9	1,5	2,4	10
5	6,5	47,0	83,0	130,0	2,4	4,6	7,0	19
14	3,3	22,6	0,1	22,8	0,1	0,7	0,8	27
8	6,5	31,9	52,6	84,6	0,6	2,3	2,9	29
I alt:		138,8	139,5	278,3				

## 8 Ideer vedr. busprioritering i Midtbyen

Midtbyplanlægningen, der omfatter alle trafikantgrupper, igangsættes dette efterår med udsendelse af et debatoplæg. I dette kapitel gives et idéoplæg vedr. bustrafikken.

Forslaget bygger i høj grad på nuværende struktur, idet det foreslås i endnu højere grad at samle bustrafikken i busbetjente korridorer. Her bør bustrafikken prioriteres højt, om nødvendigt på bekostning af den individuelle bustrafik.

Sådanne tiltag kan også bruges til at regulere afviklingen af den øvrige biltrafik i overensstemmelse med den strategi, der fastlægges i Midtbyplanen.

Forslaget omfatter følgende hovedkorridorer for bustrafik:

- 1 Central (N-S) forbindelse mellem Nørrebrogade og Banegårdspladsen
- 2 Østlige rute, mellem Nørrebrogade og Rutebilstationen
- 3 Vestlig forbindelse (Ceres krydset - Rådhuset)
- 4 Sydlig forbindelse (Frederiks Torv - Banegårdspladsen)

Buslinierne på Åboulevarden og Sønder Allé foreslås omlagt til hovedkorridorerne. Amtets rutebiler flyttes fra Sønder Allé til Park Allé, så Hovedbanegården betjenes direkte ved stoppesteder på Banegårdspladsen. Samtidigt bevares der busbetjening i nogle centrale gader og dele af Allégade-ringen.

En eventuel flytning af Rutebilstationen hen til Hovedbanegården påvirker ikke de foreslåede hovedkorridorer, men understøtter forslaget om fjerne rutebiler fra Sønder Allé.

Som generelle virkemidler kan arbejdes systematisk med foranstaltninger som:

- busbaner
- tidsbestemte busbaner, der udenfor myldretiden kan benyttes til standsning og parkering
- ændring af signalreguleringer så busser prioriteres, om muligt med separate busbaner i opmarchfelter
- restriktioner for svingende biltrafik i signalkryds, hvis det er til væsentlig gene for buskørsel og/eller optager for meget af kapaciteten i vigtige kryds

- forbud mod venstresving til/fra sideveje mellem signalkryds, hvis der ikke er plads til separate svingbaner
- generelt stopforbud i hovedkorridorerne, men suppleret med afmærket korttidsparkering (bl.a. til af- og pålæsning) på sidegader op til en korridor

En forudsætning for forslagene er, at trafikken ind i bymidten doseres i krydserne ved Ringgaden. Der tillades således ikke mere trafik ind i byen end der kan afvikles. I Ringgade-krydserne vil der derved i myldretiderne opstå kødannelser og der skal derfor som foreslået i projekterne for indfaldsvejene etableres busbaner, således at busserne kan passere køerne på disse steder.

Det forudsættes, at Allégade-ringen, inkl. Havnegade - Kystvejen, fortsat skal fordele almindelig biltrafik med ærinde i Midtbyen, men ikke gennemkørende trafik. Ellers bør buskorridorerne kun benyttes af trafik med direkte ærinde i tilstødende områder.

Etableringen af Værkmestergade fra Spanien til Frederiks Alle vil aflaste Ny Banegårdsgade, Banegårdspladsen og Banegårdsgade. En videreføring af Værkmestergade til Søren Frichs Vej eller Ankersgade vil endvidere aflaste gader i den inderste del af byen og derved forbedre fremkommeligheden for busserne her. I første række må det forventes at Frederiks Allés inderste del samt Vester Allé og Thorvaldsensgade vil blive aflastet.

### **Banegårdspladsen**

Etableringen af Værkmestergade åbner mulighed for at en samlet løsning for Banegårdspladsen og Ny Banegårdsgade kan etableres. Løsningen kan omfatte etablering af busbaner mellem Park-Alle/M. P. Bruunsgade og Sønder Alle i Ny Banegårdsgades sydlige side med tilknytning til enten den nuværende eller en ny Rutebilstation. Herved vil busser fra Park Alle/M. P. Bruunsgade til Sønder Alle blive placeret tæt på Banegård og Rutebilstationen adskilt fra den øvrige trafik.

### **Den centrale korridor (1)**

Den centrale korridor svarer til den eksisterende busgade med tilhørende strækninger, hvor der allerede er foretaget en del busprioritering.

På strækningen Nørregade - Nørre Allé må bustrafikken afvikles sammen med den generelle cirkulerende biltrafik. Hele den centrale strækning mellem Nørre Allé og Banegårdspladsen (inkl. Park Allé) foreslås udformet som busgader med begrænsninger for almindelig biltrafik. Nødvendig ærindekørsel må oprettholdes, men med biltrafikken underordnet bustrafikken. Det foreslåede vejgenembrud må være en ren busgade og om nødvendigt sikret med bussluser.

### **Den østlige rute (2)**

På den 4-sporede vej langs lokalbanen og havnen kan etableres busbaner for at sikre fremkommeligheden for den kollektive trafik. Der vil da være en 2-sporet vej til rådighed for Midtbyens trafik, hvilket formentlig er i overensstemmelse med Midtbyplanens intentioner om at begrænse den gennemkørende trafik. Der må overvejes ombygninger af signalkryds med dette for øje, fx krydset ved Dynkarken - Sønder Allé. Busbanerne kan eventuelt anlægges som tidsbegræn-

sede busbaner, der udenfor myldretiderne kan anvendes til standsning og parkering.

### **Vestlige forbindelse (3)**

Det kan overvejes at nedklassificere Thorvaldsensgade og anvise Vesterbrogade som den eneste trafikvej mellem Allégade-ringen og Ceres krydset.

På den smalle strækning af Thorvaldsensgade mellem Vester Alle og Carl Blochs Gade placeres busbanerne i vejens nordlige side samtidig med at gaden ensrettes i retning mod Vester Alle.

På den brede strækning mellem Carl Blochs Gade og Ceres-krydset foreslås busbanerne placeret i midten af gaden, således at trafikken mellem Carl Blochs Gade og Ceres-krydset kan anvende de 2 yderste spor i gaden.

Disse forslag er i overensstemmelse med forslagene til indføring af sporvogne ad Thorvaldsensgade.

På Vester Alle mellem Thorvaldsensgade og Rådhuspladsen inddrages det ene kørespor til busbane i retning mod Rådhuspladsen.

### **Sydlig forbindelse**

Udformningen af den sydlige forbindelse fra Harald Jensens Plads til Banegårdspladsen ad Frederiksgade diskuteres i øjeblikket. Kommunen har udarbejdet projektforslag til forbedring af trafikforholdene og etablere busprioritering på strækningen Frederiksberg Torv - Banegårdsgade.

Et supplement - eller alternativ til en prioritering af bustrafikken i Frederiks Allé er at lade en del af busserne benytte Ingerslevs Boulevard - M.P, Bruunsgade mellem Harald Jensens Plads og Banegården svarende til den foreslåede linieføring for sporvognene mellem Harald Jensens Plads og Banegårdspladsen.



Figur 8.1 Idéoplæg vedrørende busprioritering i Midtbyen.

## 9 Et strategioplæg

Dette oplæg til en samlet strategi for prioritering af bustrafikken i Århus indeholder elementer fra de fire forskellige prioriteringsmetoder, der er gennemgået i kapitel 5 til 8, dvs.

- punktindgreb ved flaskehalse for bustrafikken
- lange sammenhængende busbaner etableret uden for eksisterende kørebane
- busbaner etableret ved inddragelse af kørespor
- buskorridorer i Midtbyen, hvor busserne prioriteres på bekostning af den øvrige biltrafik.

Delprojekterne er udvalgt under samtidig hensyntagen til behov for busprioritering, størrelsen af den positive effekt heraf, minimering af omkostninger og specielt ekspropriation af ejendom, konsekvenser for den øvrige trafikafvikling m.v.

Projekterne kan planlægges udført således, at busprioriteringen kan være et første skridt, der senere kan udbygges til en mere radikal løsning, når der måtte vise sig behov herfor.

For de to potentielle sporvognsstrækninger - Randersvej (projekt 2) og Skanderborgvej (projekt 10 og 11) - indeholder strategioplægget lange sammenhængende busbaner. På delstrækninger der forudsætter væsentlige arealerhvervelser, er busbanerne dog afbrudt.

På Randersvej, hvor der er behov for at bevare stor kapacitet, er busbanerne etableret uden for eksisterende kørebane, bl.a. med den konsekvens, at omkostningerne bliver på ca. 50 mio. kr.

På Skanderborgvej er der tale om en kombination. På firesporede delstrækninger, hvor de nuværende og fremtidige trafikmængder skønnes at kunne afvikles på to spor, etableres busbanerne ved inddragelse af to kørespor. Det forudsættes at kanaliseringen - og dermed kapaciteten i krydsene på disse strækninger - opretholdes. Dette betyder, at der må etableres busbaner gennem krydsene. Arealerhvervelse er derfor nødvendig, men i et beskedent omfang, som det fremgår af tabel 9.1.

På Viborgvej er det fundet optimalt med enkelte strækninger af busbaner i indgående retning anlagt uden for den eksisterende kørebane. Desuden foreslås busprioritering i tre kryds inden for Ringvejen.

På Silkeborgvej foreslås busbaner etableret ved inddragelse af to kørespor på de firesporede strækninger kombineret med punktforbedringer i en række kryds.

På Oddervej og Strandvejen vil det være mest hensigtsmæssigt med afgrænsede tiltag målrettet de lokaliteter, hvor der er de største fremkommelighedsproblemer.

På kortet figur 9.1 er desuden markeret de udpegede korridorer i Midtbyen, hvor bustrafikken foreslås prioriteret.

Denne kombination af mere eller mindre radikale indgreb afpasset efter behov og konsekvenser skønnes at kunne udføres for ca. 135 mio. kr. Hertil må afsættes et beløb til særlig hensyntagen på strækninger, hvor by og gaderum stiller høje krav til arkitektoniske og landskabelige kvaliteter - og således at projekterne lever op til Byrådets intentioner om smukkere indfaldsveje. Afsættes der ca. 10% af anlægssummen hertil, kan busprioriteringen gennemføres for i størrelsesordenen 150 mio. kr. over en årrække.

Som det fremgår af tabel 9.1 har det markante 5,5 km lange projekt 10 på Skanderborgvej den laveste tilbagebetalingstid. To projekter yderligere - projekt 5 på Viborgvej og projekt 14 på Oddervej - har tilbagebetalingstider på under 10 år.

Bemærk at de vigtige busprioriteringsprojekter i Midtbyen ikke er medtaget i tabellen, da de ikke er så detaljeret afklaret, at omkostninger og benefits har kunnet opgøres på nuværende tidspunkt.

For overblikkets skyld er tilbagebetalingstiden for scenario 1 og 2 sammenlignet med strategioplægget i nedenstående Tabel 2.1.

Tabel 9.1 Strategioplæg: omkostninger, benefits og tilbagebetalingstiden (C/B).

Projekt	Strækningsslængde/ tiltag	Omkostninger i mio. kr.			Benefit i mio. kr.			C/B
		Anlægs- omkostning	Ekspro- priation	Samlede om- kostninger	Køre- og rejsetid	Skjult ventetid	Total	
10	5,5 km busbane	32,5	0,8	33,3	1,8	6,4	8,3	4
5	1,5 km busbane	12,2	0,2	12,4	0,9	0,5	1,4	9
14	2 signalanlæg inkl. busbaner	2,3		2,3	0,2		0,2	10
8	6,5 km og 3 signal- anlæg	4,1	0,0	4,1	0,4	0,0	0,4	11
2	4,6 km busbane	46,7	0,9	47,6	1,2	3,0	4,2	11
11	2,2 km busbane	22,0	0,7	22,7	0,2	1,4	1,6	14
13	5 signalanlæg inkl. busbaner	9,4		9,4	0,5		0,5	19
4	3 signalanlæg inkl. mindre vejudvidelser	4,5		4,5	0,2		0,2	27
	I alt:	133,7	2,6	136,3				

Tabel 9.2 Sammenligning af tilbagebetalingstider i scenario 1 og 2 samt strategioplægget.

R-2 = Randersvej projekt nr. 2, V = Viborgvej, Si = Silkeborgvej, Sk = Skanderborgvej, O = Oddervej, P efter nr. = punktprojekt

Scenario 1		Scenario 2		Strategioplæg	
Sk - 10	9	Sk - 10	0,5	Sk - 10	4
O - 13	13	R - 2	1	V - 5	9
R - 2	20	Sk - 11	2	St - 14	10
V - 5	20	O - 13	10	Si - 8sk	11
V - 4p	27	V - 5	19	R - 2	11
Sk - 11	28	V - 4p	27	Sk - 11	14
St - 14	32	St - 14	27	O - 13	19
Si - 8	91	Si - 8	29	V - 4p	27

Tilbagebetalingstider: 0-10 år = rød, 11-20 år = orange, 21-30 år = gul, 31-50 år = grøn større end 50 = blå

Farvekoder for tilbagebetalingstider,
---------------------------------------

Figur 9.1 Strategioplæggets delprojekter. Projekterne er markeret med signaturer for løsningstype og farvekoder for tilbagebetalingstider.

