

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift

**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**

(Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University)

ISSN 1603-9696

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



# Effektundersøgelse af busfremkommelighed

Ida Hvid, [ih@viatrafik.dk](mailto:ih@viatrafik.dk) Via Trafik

---

## Abstrakt

Effektundersøgelsen har til formål at afdække de samfundsøkonomiske effekter af forskellige typer busfremkommelighedsprojekter og omfatter fem konkrete projekter, som er etableret inden for de sidste fem år:

- Aalborg BRT: Busvej i eget tracé over en strækning på ca. 2 km
- Sluseholmen: Optimeret placering af busbane samt nyt gatingsignal<sup>1</sup>
- Toftegårds Allé: Busbane og signalprioritering
- Flintholm Station: Ombygning af busterminal ved station samt busfremkommelighedstiltag i 9 kryds omkring stationen
- Linje 202A i Roskilde: Signalprioritering og nyt gatingsignal

De fem projekter varierer i omfang og virkemidler. De har det til fælles, at de er anlagt på strækninger med meget høje buspassagertal, og for alle fem projekter er det lykkedes at reducere bussens rejsetid. Samtidig er alle fem projekter etableret på strækninger med høje biltrafik. I nogle tilfælde har projekterne medført en rejsetidsgevinst for både bus- og biltrafik, og i andre er busfremkommeligheden opnået på bekostning af biltrafikken.

Alle fem projekter er yderst rentable og har en intern rente, der ligger mellem 8% og 105%, hvilket er på niveau med andre typer infrastrukturprojekter, der er vedtaget eller udført inden for de seneste år.

På baggrund af effektundersøgelsen anbefales det, at der ved fremtidige busfremkommelighedsprojekter er særligt fokus på følgende fire emner:

- Fokus på strækninger eller områder med mange passagerer
- Sikre tilstrækkelig kapacitet
- Afvejning af hensyn til bustrafik og hensyn til biltrafik
- Indsatser i større netværk eller på hele busruter med særligt fokus på at minimere flaskehalse

---

<sup>1</sup> Forsignal, der tillader busser at køre indenom biltrafik ved hjælp af busbane – også kaldet 'slusevirkende signal'.

## Indledning

Busfremkommelighed er en afgørende parameter i forhold til at understøtte et attraktivt kollektivt trafiknet. Særligt i byerne er bustrafikken udfordret af den stigende trængsel på vejnettet. Derfor arbejdes der målrettet på at forbedre bussernes fremkommelighed, således at passagererne oplever høj regularitet og konkurrencedygtig rejsetid. Fremkommelighedsprojekterne spænder vidt fra signaltekniske tiltag over mindre ændringer af vejgeometri til større netværkstiltag eller infrastrukturudvidelser.

På vegne af vejregelgruppen "Kollektiv trafik på veje" har fra Via Trafik og MOE | Tetraplan udarbejdet en effektundersøgelse af busfremkommelighedsprojekter. Formålet med effektundersøgelsen var at afdække de samfundsøkonomiske effekter af forskellige typer busfremkommelighedstiltag.

Effektundersøgelsen omfatter fem busfremkommelighedsprojekter, som er udført inden for de sidste fem år. De fem projekter varierer i omfang og virkemidler. For hvert af de fem projekter er der foretaget en analyse af projektets samfundsøkonomiske effekter.

På den baggrund har vi opstillet en samlet vurdering af de fem projekter, og givet en række anbefalinger til fremtidige projekter med hensyn til hvilke effekter, der bør være særligt fokus på, og hvad der bør tages højde for i udvælgelsen af projekter.



**Figur 1 Busbane på Toftegårds Allé i Valby**

## Metode

Via Trafik har i samarbejde med Vejregelgruppen udvalgt fem projekter, der alle er udført inden for de seneste fem år. Projekterne er udvalgt, så de tilsammen er repræsentative for busfremkommelighedsprojekter i Danmark, dvs. at de tilsammen så vidt muligt dækker et bredt udvalg af tekniske løsninger, trafikale forudsætninger og geografisk placering. I udvælgelsen har der desuden været fokus på mulighederne for at indsamle tilstrækkeligt mange data til at gennemføre en valid analyse.

På den baggrund er følgende projekter udvalgt til at indgå i effektundersøgelsen:

- Aalborg BRT: Busvej i eget tracé over en strækning på ca. 2 km
- Sluseholmen: Optimeret placering af busbane samt nyt gatingsignal
- Toftegårds Allé: Busbane og signalprioritering
- Flintholm Station: Ombygning af busterminal ved station samt busfremkommelighedstiltag i 9 kryds omkring stationen
- Linje 202A i Roskilde: Signalprioritering og nyt gatingsignal

For hvert projekt har vi vurderet effekterne ved at sammenligne udviklingen fra året før til året efter etablering af projektet. Desuden har vi foretaget en kvalitativ vurdering af effekterne samt en samfundsøkonomisk analyse. Den kvalitative vurdering omfatter en vurdering af, i hvilket omfang de målte effekter skyldes ydre faktorer, samt hvilken effekt det aktuelle projekt forventes at have.

Effekterne er så vidt muligt opgjort ud fra målte data fra de aktuelle strækninger. For hvert projekt har vi foretaget en konkret vurdering af, i hvor høj grad de målte effekter kan tilskrives det aktuelle projekt. Ofte vil det ikke være muligt helt at isolere effekten af projektet fra ydre faktorer. Derfor har vi suppleret de samfundsøkonomiske analyser, i det omfang det er relevant, med følsomhedsanalyser af de effekter, der vurderes at kunne have signifikant betydning for projekternes rentabilitet.

For fire af projekterne (busvejen i Aalborg, Sluseholmen, Toftegårds Allé og linje 202A) har vi alene opgjort effekterne for den aktuelle projektstrækning. Projekterne har sandsynligvis haft indflydelse på det tilstødende vejnet, men det er ikke muligt at isolere effekten af det konkrete projekt fra andre faktorer så som øvrige ombygninger af vejnettet, byudvikling i andre områder osv. Derfor er analysen kun baseret på de effekter, der registreres på den specifikke strækning.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at data vedrørende diverse effekter er indhentet fra forskellige kilder, hvor de er registreret til andre formål end evaluering af specifikke projekter. Der er ikke foretaget specifikke før- og eftermålinger i forbindelse med de enkelte projekter.

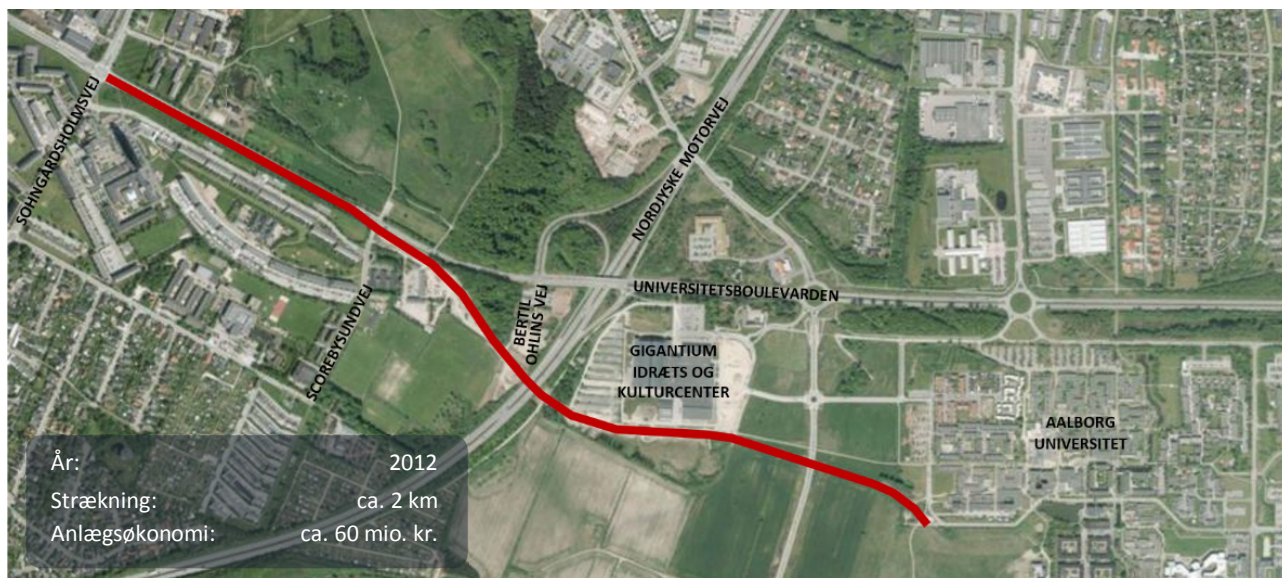
Flintholm projektet skiller sig ud fra de øvrige, idet det omfatter et større netværk samt en række busomlægninger. Det betyder, at det ikke har været muligt at foretage sammenlignelige før- og eftermålinger af det samlede projekt. Derfor er den samfundsøkonomiske analyse af dette projekt baseret på modeldata udarbejdet i forbindelse med projekteringen af projektet. Modellen omfatter også netværkseffekter, så som overflytning fra bil til kollektiv trafik og mellem de kollektive transportformer. For så vidt muligt at validere modeldata, har vi indsamlet trafikdata og evalueret korte delstrækninger som supplement til modeldata.

De samfundsøkonomiske analyser er gennemført i overensstemmelse med Transportministeriets og Finansministeriets retningslinjer. Analyserne er foretaget med Transportministeriets model til samfundsøkonomiske analyser TERESA 3.03 og med brug af nøgletal fra de "Transportøkonomiske enhedspriser".

## Præsentation af de fem projekter

I det følgende gives en kort præsentation af de fem projekter, der indgår i effektundersøgelsen, og deres overordnede effekter. For en uddybende beskrivelse af analyserne af de enkelte projekter henvises til rapporten "Effektundersøgelse af busfremkommelighedsprojekter", der er tilgængelig på Vejregelportalen (vejregler.lovportaler.dk).

### Aalborg BRT:



**Figur 2** Oversigtskort over projektstrækningen. (Ortofoto stammer fra [Vejdirektoratets kortinfo.vd.dk](http://Vejdirektoratets.kortinfo.vd.dk))

Projektet består af en busvej i et selvstændigt tracé langs Universitetsboulevarden i Aalborg mellem Sohngårdsholmsvej og Aalborg Universitet – en strækning på ca. 2 km.

Der kører 3 buslinjer på strækningen, som primært betjenes af Metrobus 2, der kører med høj frekvens i dagtimerne.

Aalborg Kommune anlagde busvejen i 2012, og projektets samlede anlægsøkonomi var ca. 60 mio. kr.

Projektet har forbedret bussernes rejsetid og regularitet væsentligt. Samtidig er antallet af passagerer steget markant, hvilket dog i lige så høj grad skyldes den byudvikling, der er sket i området, bl.a. er antallet af studerende ved Aalborg Universitet steget markant.

Ifølge Nordjyllands Trafikselskab er busserne på Metrobus 2 fyldte i spidstimerne, men trafikselskabet har ikke mulighed for at sætte flere busser ind. Der er altså ikke kapacitet til at transportere flere passagerer på nuværende tidspunkt. Det er derfor sandsynligt, at antallet af passagerer ville være steget yderligere, såfremt det var muligt at øge kapaciteten på Metrobus 2.

Biltrafikken på Universitetsboulevarden er steget med ca. 6%, hvilket dog ikke vurderes at være en følge af projektet. Bilernes rejsetid er steget, hvilket primært skyldes den øgede trafikmængde. Derudover har krydsombygningerne på strækningen påvirket bilernes rejsetid, blandt andet fordi det har været nødvendigt at etablere separate signalfaser for bustrafikken.

Alt i alt vurderes det, at projektet har medført en lille forøgelse i bilernes rejsetid i forhold til, hvad bilernes rejsetid ville have været, hvis busvejen ikke var blevet anlagt.

## Sluseholmen



**Figur 3** Oversigtskort over projektets udstrækning. (Ortofoto stammer fra [Vejdirektoratets kortinfo.vd.dk](http://Vejdirektoratets.kortinfo.vd.dk))

I forbindelse med en vedtaget krydsombygning på strækningen har Københavns Kommune udført en række mindre busfremkommelighedstiltag.

Projektet omfatter en række signaltekniske forbedringer og et nyt gatingsignal i krydset Sydhavnsgade/ Sluseholmen samt en optimeret placering af busbanen på Sydhavnsgade i forhold til bussernes rute, hvilket har forenklet trafikafviklingen på strækningen. Samtidig er der gennemført en række mindre geometriske ændringer i krydsene på strækningen, hvilket dog ikke er relateret til busfremkommelighed.

Der kører 3 buslinjer på strækningen.

Projektet er udført i 2012 og 2013. Den samlede anlægsøkonomi for projektet var ca. 4,5 mio. kr. heraf var ca. 900.000 kr. relateret til busfremkommelighedstiltagene.

Projektet har medført mindre rejsetidsforbedringer for bustrafikken, mens bilernes rejsetid er reduceret markant som følge af den forenkledede trafikafvikling.

Samtidig vurderes det, at den forenkledede trafikafvikling har en let uhedsreducerende effekt, særligt fordi risikoen for trængningsuheld<sup>2</sup> og bagendekollisioner er reduceret. Det er dog endnu ikke muligt at foretage en eftermåling af uhedsdata, der kan understøtte denne tese, da projektet er relativt nyt.

Det vurderes, at projektet ikke har medført signifikante ændringer i antallet af buspassagerer eller i den samlede vejtrafik på strækningen.

<sup>2</sup> Et trængningsuheld er uheld mellem ligeudkørende trafikanter i samme retning.

## Toftegårds Allé



**Figur 4** Oversigtskort over projektstrækningen. (Ortofoto stammer fra [Vejdirektoratets kortinfo.vd.dk](http://Vejdirektoratets.kortinfo.vd.dk))

Projektet omfatter en ny busbane på Toftegårds Allé i nordlig retning mellem Toftegårds Plads og Valby Station. Busbanen er etableret ved at inddrage det højre kørespor, således at vejen nu er indsnævret til ét kørespor for biltrafik. Efterfølgende er der etableret busprioritering i signalanlægget i krydset Toftegårds Allé/Gammel Jernbanevej nord for Valby Station.

Der er to A-buslinjer, der kører ad projektstrækningen med meget høj frekvens.

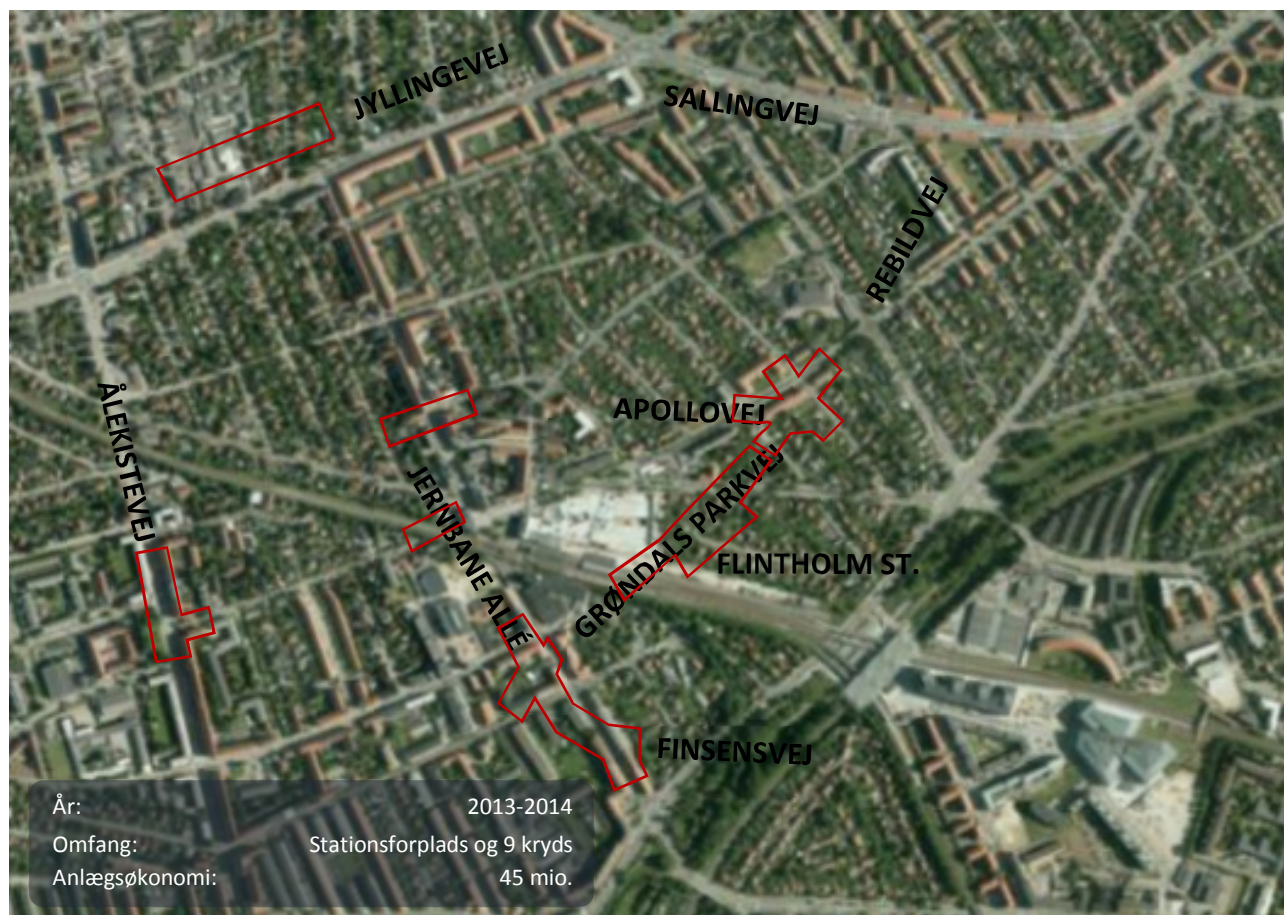
Busbanen blev anlagt i 2012, og den samlede anlægsøkonomi for busbanen var ca. 160.000 kr. Signalprioriteringen i krydset Toftegårds Allé/Gammel Jernbanevej blev taget i brug i sommeren 2014, og indgår som en del af et mere omfattende trafikledelsessystem gennem flere kryds med aktiv signalstyring. Anlægsomkostninger for dette kryds isoleret set var ca. 610.000 kr.

Busbanen har medført en signifikant rejsetidsforbedring for buslinje 4A, der kører ad Vigerslev Allé og drejer til højre (mod nord) ad Toftegårds Allé. For buslinje 8A (tidligere 18), der kører ad Gammel Køge Landevej, er der registreret en mindre rejsetidsforøgelse. Samtidig er bilernes rejsetid forlænget som følge af, at vejen er indsnævret til ét kørespor for biler, og antallet af biler i nordlig retning er faldet med ca. 10%.

Signalprioriteringen i krydset Toftegårds Allé/Gammel Jernbanevej har samlet set medført rejsetidsforbedringer i begge retninger for de to buslinjer. Det vurderes ikke, at signalprioriteringen har påvirket bilernes rejsetid signifikant.

Det vurderes, at projektet ikke har medført signifikante ændringer i antallet af buspassagerer på strækningen. Endvidere vurderes det ikke, at projektet vil have nogen signifikant indflydelse på uheldsbilledet på strækningen.

## Flintholm Station



**Figur 5** Oversigtskort over projektets udstrækning. (Ortofoto stammer fra [Vejdirektoratets kortinfo.vd.dk](http://Vejdirektoratets.kortinfo.vd.dk))

Som led i et storstilet projekt omhandlende forbedret busbetjening i København<sup>3</sup>, blev Flintholm station ombygget, og en række kryds i området omkring stationen blevet ombygget og udstyret med signalprioritering. Samtidig blev et større antal busser omlagt. Effektivurderingen omfatter udelukkende de fysiske anlægsprojekter og ikke busomlægningerne.

Projektet er etableret i 2013-2014 og havde en samlet anlægsøkonomi på ca. 46 mio. kr.

Idet der er tale om et større netværk, og idet busserne ikke kører ad samme rute i før- og efterperioden, er det ikke muligt at foretage effektivurderingen baseret på målte data. Den samfundsøkonomiske analyse af dette projekt er derfor baseret på modeldata udarbejdet i forbindelse med planlægningen af Flintholm projektet. For at validere modeldata er der indhentet og analyseret målte data for udvalgte delstrækninger.

Bussernes rejsetid er væsentligt forbedret som følge af projektet. Samtidig er passagertallet steget markant, hvilket dog primært skyldes busomlægninger og den samlede indsats for at forbedre busbetjeningen i København.

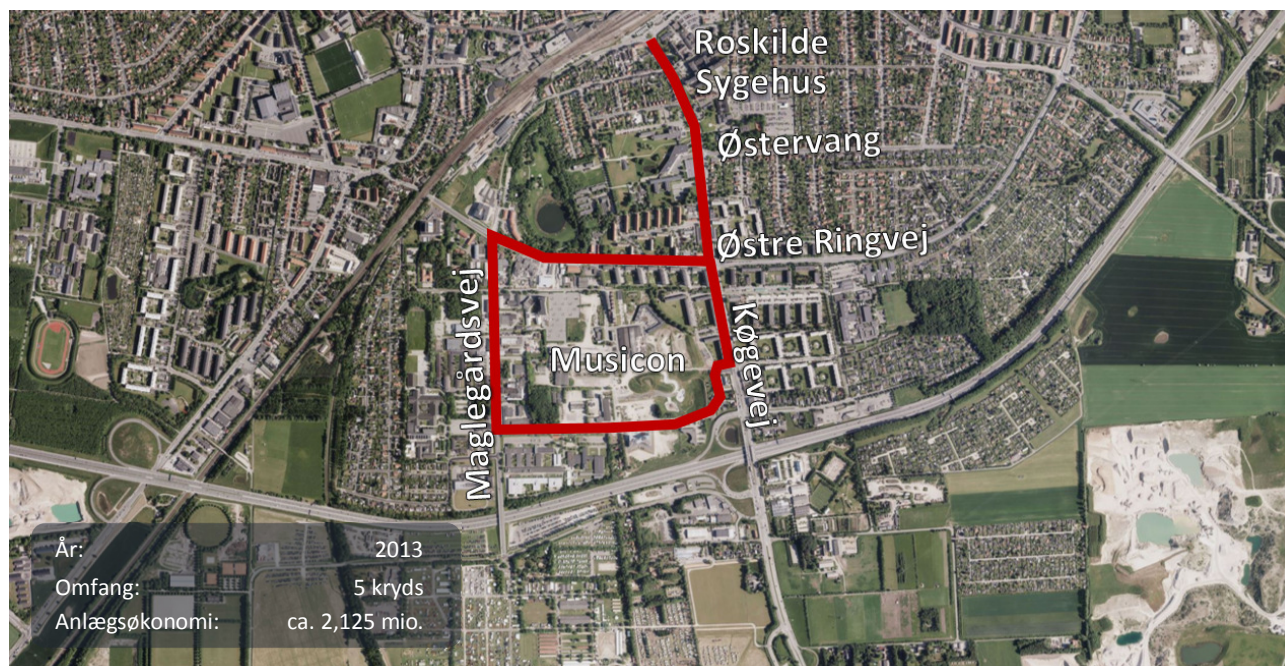
Rejsetidsmålinger på korte delstrækninger tyder på, at bilernes rejsetid generelt er steget i området. Det er dog vigtigt at være opmærksom på, at målingerne kun repræsenterer korte delstrækninger, og endvidere

<sup>3</sup> Projektet omfattede en større omlægning af A-buslinjerne i København og omegn med henblik på at optimere busdriften i forhold til den kommende Metro Cityring.

ikke tager højde for ændrede trafikmængder osv. Modelberegninger viser ikke en øget rejsetid for biltrafikken. Derfor har vi foretaget følsomhedsanalyser af bilrejsetid. Følsomhedsanalyserne viser, at resultaterne er robuste, og at det samlede projekt er rentabelt, uanset om der regnes med en øget eller reduceret bilrejsetid.

Det vurderes, at projektet samlet set vil have en uheldsreducerende effekt, primært som følge af en opstrammet geometri i de påvirkede kryds.

## 202A i Roskilde



**Figur 6** Oversigtskort over projektets udstrækningen. (Ortofoto stammer fra Vejdirektoratets [webkort.vd.dk](http://webkort.vd.dk))

Som led i Roskilde Kommunes arbejde med at optimere A-busnettet, blev der implementeret supplerende fremkommelighedstiltag på linje 202A. Projektet omfattede:

- Busbane og gatingsignal på Køgevej fra syd frem mod krydset med Østervang. Busbanen er ca. 90 m lang.
- Mindre krydsombygning i krydset Køgevej/Østre Ringvej.
- GPS-styret signalprioritering i alle signalanlæg på 202A's rute.

Projektet er udført i 2013 og den samlede anlægsøkonomi var ca. 2,17 mio. kr.

Ud over linje 202A kører der 8 andre busser på dele af projektstrækningen. Disse busser kører dog med lavere frekvens end linje 202A. Projektet har medført et fald i 202A's rejsetid i dagtimerne på 10-20%. Der er endvidere registreret en markant stigning i antallet af passagerer på 202A. Denne stigning skyldes dog en overflytning af passagerer fra linje 208E.

Biltrafikken er steget på strækningen (ca. 2% syd for Østre Ringvej og ca. 12% nord for Østre Ringvej), og der er registreret en forøgelse i bilernes rejsetid. Det vurderes dog ikke, at dette er en konsekvens af det aktuelle busprojekt.



## Resultater

Effektundersøgelsen omhandler fem meget forskellige projekter. Aalborg BRT og Flintholm Station er to meget omfattende projekter, mens Sluseholmen, Toftegårds Allé og 202A i Roskilde er mindre anlægsprojekter suppleret af signaltekniske tiltag.

Aalborg BRT består af ny infrastruktur for bustrafikken, Sluseholmen og Toftegårds Allé er etableret ved hjælp af mindre justeringer af eksisterende infrastruktur over korte strækninger, mens Flintholm omfatter en større ombygning af busterminalen ved stationen og et større antal kryds i området. Alle fem projekter indeholder signalprioritering af busserne i større eller mindre grad.

## Resultater af samfundsøkonomiske analyser

Alle fem projekter er yderst rentable, og har en intern rente mellem 8% og 105%. Finansministeriet anbefaler, at projekter der besluttet, har et samfundsøkonomisk afkast på mere end 4%.

**Tabel 1 Resumé af de fem projekter<sup>4</sup>**

|  | Aalborg BRT  | Sluseholmen  | Toftegårds Allé<br>Busbane | Toftegårds Allé<br>Busbane og<br>signalprio. | Flintholm  | 202 A Roskilde |
|--|--------------|--------------|----------------------------|--|------------|----------------|
| Anlægsperiode  | 2012         | 2012-2013    | 2012                       | 2013   | 2013-2014  | 2013-2014      |
| Berørte buslinjer  | 3            | 3            | 2                          |  | 7          | 9              |
| Berørte buspassagerer pr. år                                 | Ca. 3 mio.   | Ca. 1,5 mio. | Ca. 3 mio.                 |  | Ca. 2 mio. | Ca. 1 mio.     |
| Bilister inkl. pass. på projektstrækning pr. år <sup>5</sup> | Ca. 7,5 mio. | Ca. 27 mio.  | Ca. 14,5 mio.              |  | -          | Ca. 8,5 mio.   |
| <b>Primære samfundsøkonomiske effekter</b>                   |              |              |                            |  |            |                |
| Anlægsomkostninger [mio. kr.]                                | -70,3        | -5,2         | -0,2                       | -0,9   | -52,5      | -2,6           |
| Driftsbesparelser  |              |              |                            |  |            |                |
| Bus [mio. kr.]   | 41,8         | 11,4         | 8,4                        | 17,9   | 286,4      | 11,7           |
| Vej [mio. kr.]   | -8,6         | 0            | 0                          | 0  | -0,5       | 0              |
| Brugereffekter   |              |              |                            |  |            |                |
| Bus [mio. kr.]   | 132,6        | 1,6          | 78,3                       | 118,9  | 408,5      | 16,1           |
| Vej [mio. kr.]   | -1,7         | 65,3         | -80,2                      | -80,2  | 12,1       | 0              |
| <b>Resultat af samfundsøkonomisk analyse</b>                 |              |              |                            |  |            |                |
| Prisniveau   | 2013         | 2014         | 2014                       | 2014   | 2014       | 2014           |
| NNV [mio. kr.]   | 105,6        | 82,2         | 6,1                        | 61,3   | 721,8      | 28,6           |
| Intern rente   | 8%           | 46%          | 20%                        | 105%   | 34%        | 32,5           |

De samfundsøkonomiske analyser viser, at ud over brugereffekter udgør besparelser på driftsomkostninger en stor andel af de samfundsøkonomiske gevinster for alle fem projekter. Analysen af busbanen på

<sup>4</sup> Nettonutidsværdien repræsenterer den samlede værdi af nutidsværdierne for gevinster og omkostninger ved et tiltag fra analyse-tidspunktet til dets levetid udløber. Den interne rente angiver det årlige samfundsøkonomiske afkast af en investering. Kilde:

"Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet – Anvendt metode og praksis i Transportministeriet", Transportministeriet, marts 2015.

<sup>5</sup> Under antagelse af en gennemsnitlig belægningsgrad på 1,55.

Toftegårds Allé viser, at på trods af at projektets samlede brugereffekter udgør et samfundsøkonomisk tab, bliver projektet rentabelt som følge af besparelser i driftsudgifter for bustrafikken.

## Effekter

De fem projekter har det til fælles, at de er implementeret på strækninger med meget høje buspassagertal, og for alle fem projekter er det lykkedes at reducere bussernes rejsetid.

Samtidig er projekterne etableret på strækninger med meget store mængder biltrafik. Ved Sluseholmen har busprojektet forenklet trafikafviklingen således, at bilernes rejsetid er reduceret. På Toftegårds Allé er busbanen etableret ved at inddrage det ene kørespør, hvilket har formindsket vejens kapacitet for biltrafik, og dermed er bilernes rejsetid forøget som følge af projektet.

Buspassagertallet er steget på alle fem projektstrækninger. Det er dog vanskeligt at vurdere, i hvor høj grad passagertilvæksten skyldes det enkelte projekt, og i hvor høj grad ydre faktorer så som byudvikling og projekter andre steder på bussernes ruter spiller ind.

Sandsynligvis vil hvert projekt isoleret set have en meget begrænset effekt på passagertallet. Det er dog vigtigt, at være opmærksom på, at summen af busfremkommelighedstiltag har stor betydning for, at det samlede kollektive trafikudbud er attraktivt og konkurrencedygtigt, og dermed har tiltagene tilsammen stor betydning for passagertallet. Et eksempel på dette er linje 4A, hvor det samlede antal passagerer pr. år er steget med ca. 4% fra 2012 til 2014, mens der i samme periode er registreret et mindre fald (ca. 2%) på de øvrige buslinjer i Hovedstadsområdet.

Tilsvarende kan der ikke opgøres nogle signifikante miljøeffekter for de fem projekter isoleret set. Et samlet attraktivt kollektiv trafikudbud, har dog stor betydning for, hvor mange der vælger bilen frem for kollektiv trafik, og dermed har busfremkommelighedstiltag samlet set en positiv effekt på miljøet.

### **Tabel 2 Væsentligste brugereffekter af hvert af de fem projekter**

*Grøn tekst = positiv effekt af projektet*

*Rød tekst = negativ effekt af projektet*

*Grå tekst = ændring vurderes ikke at være som følge af projektet alene*

|             | Aalborg BRT      | Sluseholmen      | Toftegårds Allé<br>Busbane | Toftegårds Allé<br>Busbane og<br>signaprio. | Flintholm        | 202A i Roskilde  |
|-------------|------------------|------------------|----------------------------|---|------------------|------------------|
| Busrejsetid | <b>Reduceret</b> | <b>Reduceret</b> | <b>Reduceret</b>           | <b>Reduceret</b>                            | <b>Reduceret</b> | <b>Reduceret</b> |
| Passagertal | Forøget          | Forøget          | Forøget                    | Forøget                                     | Forøget          | Forøget          |
| Bilrejsetid | <b>Forøget</b>   | <b>Reduceret</b> | <b>Forøget</b>             | Uændret                                     | Forøget          | Forøget          |
| Vejtrafik   | Forøget          | Ukendt           | Reduceret                  | Uændret                                     | Ukendt           | Forøget          |

I Aalborg er bussernes regularitet signifikant forbedret som følge af projektet.

Der foreligger ingen opgørelse af regulariteten på de aktuelle projektstrækninger ved Sluseholmen og Toftegårds Allé. Regulariteten på buslinje 4A, der kører gennem begge projektstrækninger, er dog samlet set forbedret fra 2012 til 2014.

## Anbefalinger og konklusioner

### Fokus på strækninger eller områder med mange passagerer

I prioriteringen af busfremkommelighedsprojekter bør der være stort fokus på at sætte ind i områder eller på busruter med mange passagerer. Selv små rejsetids- eller regularitetsforbedringer vil have en stor, positiv samfundsøkonomisk effekt, når de opnås på strækninger med høje passagertal. Endvidere er driftsomkostninger for busser som regel høje på strækninger med mange passagerer.

### Sikre tilstrækkelig kapacitet

Når der etableres busfremkommelighedstiltag på strækninger med mange passagerer, bør det samtidigt undersøges, om der er tilstrækkelig buskapacitet på den aktuelle strækning. Dette er særligt relevant, hvis passagerprognoser viser et fremtidigt øget behov, fx som følge af byudvikling.

### Afvejning af hensyn til bustrafik og hensyn til biltrafik

Det er vigtigt at være opmærksom på, at busruter med mange passagerer ofte kører ad meget trafikerede vejstrækninger. Der bør derfor så vidt muligt være fokus på fremkommelighed for såvel bus- som biltrafik. Sluseholmen er et eksempel på et projekt, der har medført rejsetidsgevinster for både bus- og biltrafik.



**Figur 7 Toftegårds Allé ved Toftegårds Plads (set fra nord mod syd)**

Mange busfremkommelighedstiltag opnår dog forbedringer for bustrafikken på bekostning af biltrafikken. Rejsetidsgevinster og –omkostninger kan have stor indflydelse på den samlede samfundsøkonomiske effekt. Det er derfor vigtigt at foretage en afvejning af, hvor store gener biltrafikken pålægges i forhold til, hvor store gevinster der kan opnås for bustrafikken. Dette kan fx gøres ved hjælp af samfundsøkonomiske analyser. Busbanen på Toftegårds Alle er et eksempel på et projekt, hvor busfremkommeligheden er forbedret på bekostning af biltrafikken. Her er det samlede projekt samfundsøkonomisk rentabelt, idet der opnås store driftsbesparelser for bustrafikken, og anlægsomkostningerne er lave.

## Indsatser i større netværk eller på hele busruter med særligt fokus på at minimere flaskehalse

Regularitet er en afgørende parameter i forhold til at sikre, at trafikanterne oplever bustrafik som et attraktivt alternativ til andre transportformer. Ofte betyder forbedret regularitet mere for buspassagererne end mindre rejsetidsforbedringer. Mange busfremkommelighedsprojekter er afgrænsede til delstrækninger. Her kan der tit opnås store procentvise rejsetidsbesparelser, men busserne på strækningen kan dog fortsat være påvirkede af flaskehalse andre steder på deres rute. Dermed er det ikke givet, at passagererne samlet set oplever forbedret regularitet. Dette er fx tilfældet for projekter som Sluseholmen og Toftegårds Allé, hvor det ikke har været muligt at opgøre, om de enkelte projekter har påvirket bussernes regularitet.

Såfremt målet med et busfremkommelighedsprojekt er at forbedre regularitet, er det nødvendigt, at der implementeres tiltag i større netværk eller på hele busruter. Et eksempel er linje 4A i København, hvor der er implementeret en lang række tiltag langs hele busruten særligt i form af signalprioritering, busbaner og ændrede ind- og udstigningsforhold. Projekterne på Sluseholmen og på Toftegårds Allé er en del af disse tiltag. Der er opnået en signifikant forbedret regularitet på ruten, og der er samtidig sket en markant stigning i passagertallet. I perioden fra 2012 til 2014 er det samlede passagertal pr. år steget med ca. 4%.

Overordnet set viser undersøgelsen, at mindre projekter som Sluseholmen og Toftegårds Allé kan have stor effekt. Det indikerer, at det kan svare sig at analysere busruterne med henblik på at udpege flaskehalse, da mange flaskehalse vil kunne afhjælpes med relativt enkle og billige tiltag.

Samtidig viser undersøgelsen, at meget omfattende projekter, som busvejen i Aalborg og tiltagene omkring Flintholm Station også kan være rentable. Det er derfor vigtigt, at der fortsat arbejdes med større, strategiske infrastrukturprojekter, således at den kollektive trafik fortsat kan være et attraktivt transportmiddelvalg, og at den kan øge sine markedsandel fremover.



**Figur 8 Flintholm Station set fra sydvest**

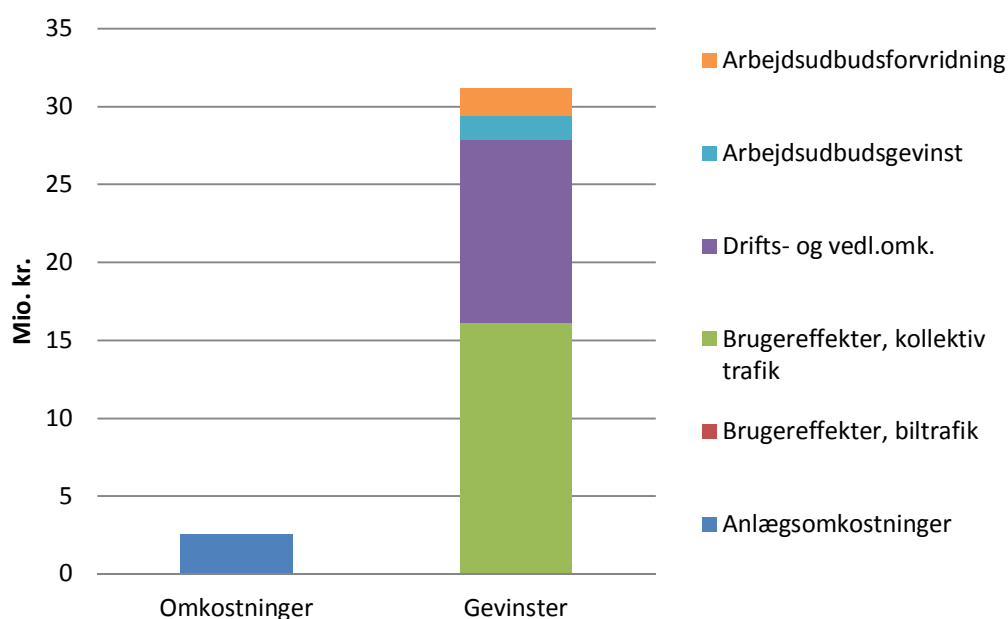
## God rentabilitet

Den interne rente for de fem projekter, der indgår i denne effektundersøgelse, ligger mellem 8% og 105%.

Til sammenligning viser andre samfundsøkonomiske analyser, at Storebæltsbroen har givet en intern rente på ca. 14%<sup>6</sup>, og den kommende jernbaneforbindelse mellem København og Ringsted ventes at give en intern rente på ca. 6,2%<sup>7</sup>.

De 9 supercykelstier, der pt. er ved at blive etableret i Hovedstadsområdet, ventes at give en intern rente på mellem 6% og 120%<sup>8</sup>.

En evaluering af Vejdirektoratets rådighedspulje angiver endvidere, at en række mindre fremkommelighedsforbedrende anlægstiltag på statsvejnettet samlet set har givet en intern rente på ca. 70%<sup>9</sup>.



**Figur 9 Eksempel: De opgjorte samfundsøkonomiske gevinster og omkostninger for den evaluerede projektstrækning af 202A i Roskilde. Dette projektet har opnået en intern rente på 32,5 %.**

<sup>6</sup> "Ex post samfundsøkonomisk analyse af Storbæltsforbindelsen", Tetraplan og Incentive, Transportministeriet og Sund & Bælt, august 2014.

<sup>7</sup> "Samfundsøkonomisk analyse – Forudsætninger og resultater for analyse af København-Ringsted løsningsforslag", Trafikstyrelsen, september 2009.

<sup>8</sup> "Samfundsøkonomiske analyser af cykelsuperstierne", Incentive, Sekretariatet for Cykelsuperstier, april 2013.

<sup>9</sup> "Evaluering af rådighedspuljen", Vejdirektoratet og Transportministeriet, marts 2013.