

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Baggrund og formål</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grunddata</b>	<b>2</b>
2.1	Byplandata	2
2.2	Trafikdata	2
<b>3</b>	<b>Prognose for effekt af byudvikling</b>	<b>2</b>
3.1	Metode	2
3.2	Resultat	5
<b>4</b>	<b>Prognose for effekt af øget busdrift</b>	<b>7</b>
4.1	Scenarier	7
4.2	Metode	8
4.3	Scenarie A: Frekvensændringer	9
4.4	Scenarie B: Ruteændringer	10
4.5	Scenarie C: Kombinerede rute- og frekvensændringer	12
<b>5</b>	<b>Prognose for effekt af fremkommelighedsforbedringer</b>	<b>13</b>
5.1	Forslag til tiltag	13
5.2	Metode	13
5.3	Resultater	15

### 1 Baggrund og formål

I forbindelse med projektet PLAN09 for Roskilde Kommune er opstillet to hovedtracéer for den fremtidige bustrafik i og igennem Roskilde By - se notatet "Bustracéer i Roskilde Kommune", version 2, COWI/5. nov. 2008. [Kilde 1].

Nedenfor gennemgås en foreløbig prognose for, hvordan passagertallet i busserne langs tracéen kan tænkes at udvikle sig som resultat af tre forhold:

1. De udbygnings-/fortætningsforslag, der er opstillet i PLAN09-arbejdet.
2. En omlægning af bustrafikken, hvorved de to traceers betjening øges i forhold til dages situation (to alternativer)

Dokumentnr. 1  
Version 1  
Udgivelsesdato 09.12.2008

Udarbejdet KMM  
Kontrolleret HVPE/NIHE  
Godkendt PV

3. En "fremkommelighedsplan", som via forskellige fysiske indgreb øger bussernes hastighed og regularitet ved kørsel på traceerne.

## 2 Grunddata

### 2.1 Byplandata

Som basis for en vurdering af fortætningsforslagenes effekt på passagertallet anvendes data om nuværende bosiddere og arbejdspladser/uddannelsespladser i 100\*100m-kvadrater i det relevante område i niveau 2007, udarbejdet for MOVIA af Danmarks Statistik. MOVIA har leveret disse data i eget GIS-format (ArcGIS/ArcView), som efterfølgende er konverteret til det format, der anvendes i COWIs GIS-programmel (MapInfo).

Byudviklingsplanernes rummelighed med hensyn til boliger og arbejdspladser er hentet i rapporten "PLAN09 - fortætning og kollektiv trafik i Roskilde - byarkitektonisk analyse og fortætningsmuligheder", COWI/Roskilde Kommune, november 2008. Boligrummeligheden er omsat til et skønsmæssigt antal nye bosiddere via den nuværende, gennemsnitlige husstandsstørrelse i Roskilde Kommune, fundet ved opslag i Danmarks Statistiks Statistikbank pr. 1/1 2008 (2,18 personer pr. husstand).

### 2.2 Trafikdata

Data om nuværende påstigere og afstigere på stoppestederne langs tracéen er hentet fra MOVIA's automatiske passagertællinger og er i niveau "en typisk hverdag i november 2007".

Oplysninger om den nuværende busdrift i Roskilde-området er hentet på MOVIA's interne hjemmeside ('www.trafikweb.dk') samt i diverse opgørelser fra trafikselskabet (budgettal, rentabilitetsoversigter på linjeniveau mv.)

## 3 Prognose for effekt af byudvikling

### 3.1 Metode

Med udgangspunkt i tilsvarende opgaver for Trafikstyrelsen og MOVIA har COWI valgt at fokusere på et geografisk opland, der strækker sig 500 m i luftlinje til hver side fra en busbetjent vej, herefter kaldet "næroplandet". Dette vil i praksis svare til, at der er op til ca. 5 minutters gangafstand til nærmeste busstoppested, hvis disse ligger med normal indbyrdes afstand. Hvis der er lange stoppestedsafstande - som f.eks. på S- og E-busser - bør der principielt tages højde for dette i definitionen af oplandsgrænserne. Det vil dog ikke ske i denne første prognose.

Vi vil opdele de to tracéers samlede næropland i fem delområder:

- A. Øst-vest-tracéens vestlige del
- B. Øst-vest-tracéens østlige del

- C. Nord-syd-tracéens nordlige del
- D. Nord-syd-tracéens sydlige del
- E. "Fællesområdet" - det 500\*500m store område, hvor de to tracéers oplande overlapper hinanden.

Delområderne er vist på Fig. 1 herunder. Figuren viser tillige, hvilke PLAN09-fortætningsområder, der ligger i nærlandet, og derfor er umiddelbart relevante for passagerprognosen

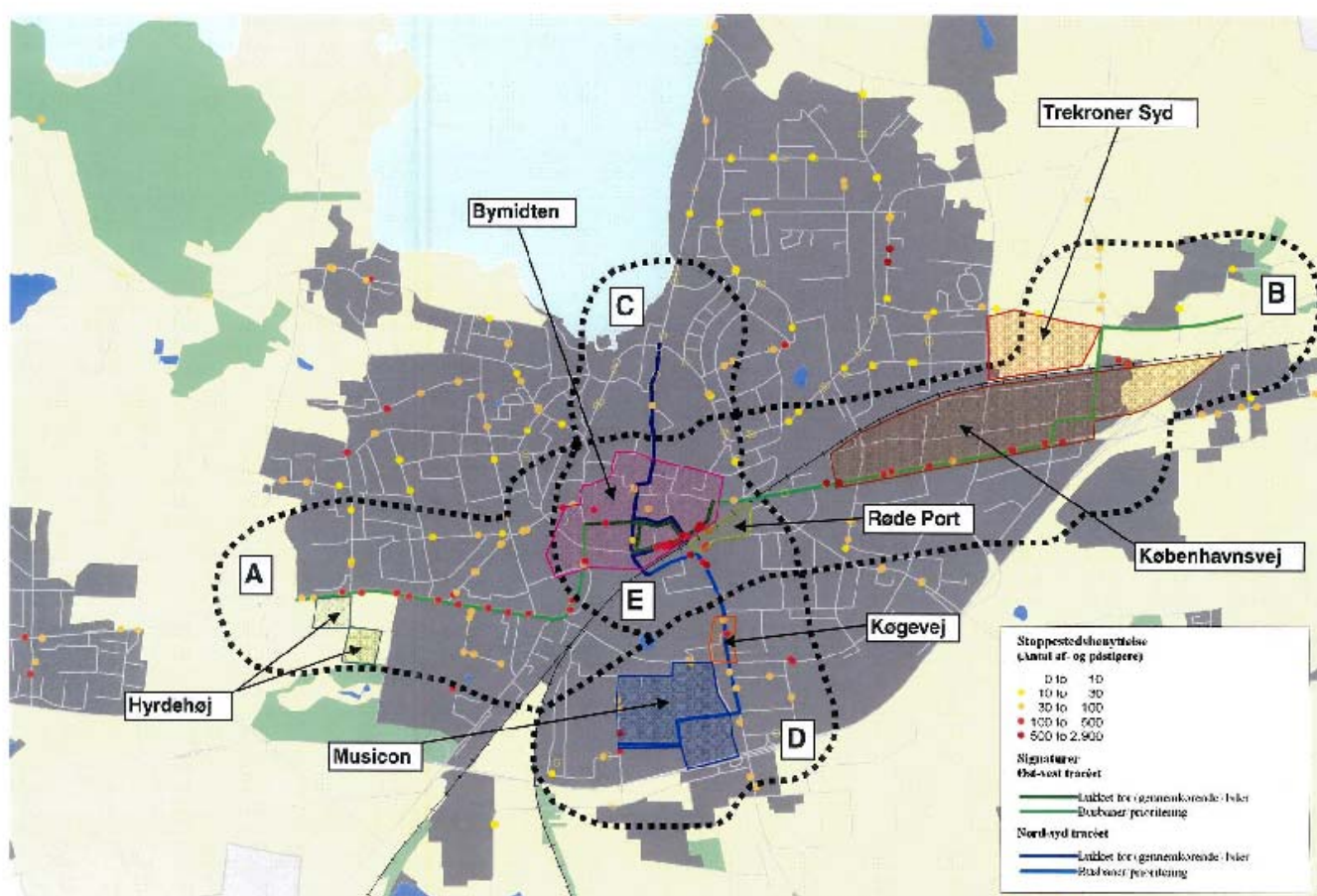


Fig. 1 Næroplade til de to bustracéer, anvendt i passagerprognose for effekt af byudvikling (< 500m luftlinjeafstand til tracé) samt relevante byudviklingsområder i PLAN09.

Prognosen anvender et nyt modelkoncept, udviklet af MOVIA's marketingafdeling, og beskrevet i notatet "Beregning af buskundefotentiale" (MOVIA, 4. nov. 2008). Efter dette koncept kan et områdes potentiale som start- eller slutpunkt for kollektive rejser (primært med fokus på busrejser) udtrykkes ved formlen:

$$\begin{aligned} \text{Buskundefotentiale BKP} = & \\ (\text{bosiddere}) * (\text{buskundeværdi}/100) & \\ + (\text{arbejdspladser}) * 0,35 & \\ + (\text{uddannelsespladser}) * 0,52, & \end{aligned}$$

idet "buskundeværdien" er specifik for området og beregnes som en vægtet sum af antallet af bosiddere af forskellige typer (i alt 32 kundetyper) og den enkelte types relative tilbøjelighed til at anvende kollektiv trafik (værdi mellem 5 og 100).

Den gennemsnitlige buskundeværdi i hele MOVIA's område kan ud fra notatet beregnes til 54,3.

Den byudviklingsbetingede passagerprognose indeholder herefter følgende elementer/faser:

1. Beregning af nuværende buskundefotentiale  $BKP_0$  inden for 500 m fra en af bustracéerne: På GIS-kort udskrives BKP-værdier for alle 100\*100m-zoner i Roskilde-området, alle zoner inden for 500m-gærnsen markeres og deres BKP-værdier sammenlægges (på grund af den foreliggende opgaves beskedne størrelse er additionen foretaget i hånden).
2. Skøn over udviklingen i antal bosiddere  $dB$  og arbejdspladser  $dA$  som følge af de byudviklingsplaner, der indgår i planstrategien (uddannelsespladser er ikke behandlet specifikt i PLAN09). Antal bosiddere er estimeret ud fra planstrategiens boligrummelighed \* 2,18 (personer pr. husstand).
3. Vægtning af bosidder- og arbejdspladsstigningen med de til MOVIA-modellen udviklede vægte:  $dB_v = dB * 0,543$ ,  $dA_v = dA * 0,370$ .
4. Der indlægges en faktor  $f$  til reduktion af potentialestigningen, som udtryk for en forsigtig vurdering af, hvor meget de nye aktiviteter i tracéens opland kan trække af kollektive rejser i forhold til det nuværende niveau. En værdi for  $f = 0,8$  vurderes umiddelbart som rimelig.
5. Beregning af det fremtidige buskundefotentiale  $BKP_1 = BKP_0 + f * (dB_v + dA_v)$ .
6. Sammenfatning af nuværende rejsetal på stoppestederne langs tracéen, målt som påstigere + afstigere pr. hverdag ( $R_0$ ). Data fra kilde [1] anvendes (november 2007). Værdien svarer til antallet af enkeltture med bus, som starter eller stopper på de relevante stoppesteder. De - formentlig få - interne ture på selve tracéen optræder derfor dobbelt.
7. Det fremtidige antal rejser pr. hverdag fra tracéens stoppesteder,  $R_1$ , estimeres som  $R_1 = R_0 * (BKP_1/BKP_0)$ .

### 3.2 Resultat

I Tab. 1 nedenfor er prognosen sammenfattet med angivelse af de vigtigste grunddata og resultater, for hvert delområde og totalt. Der ses en samlet stigning i af- og påstigningstallet på traceerne på knapt 16 % (+3.800 af- og påstignere pr. dag).

Tab. 1 Prognose for passagerudvikling langs bustracéerne som følge af byudvikling i følge PLAN09

Delområde	A: Ø-V-tracé, Vestlige del	B: Ø-V-tracé, Østlige del	C: N-S-tracé, Nordlige del	D: N-S-tracé, Sydlige del	E: Fælles- området	I alt
Buskundefotentiale i dag BKP <sub>0</sub>	6.805	7.341	1.735	8.279	7.285	<b>31.445</b>
Nye bosiddere/arbejdspladser i Plan09-byudviklingsområder i alt:	160/0	700/4.400	0/0	1.290/2.440	1.140/3.010	<b>3.290/9.850</b>
- heraf Bymidten	- 0/0	- 0/0	- 0/0	- 0/0	- 660/1.510	<b>- 660/1.510</b>
- heraf Røde Port	- 0/0	- 0/0	- 0/0	- 0/0	- 480*/1.500	<b>- 480/1.500</b>
- heraf Hyrdehøj	- 160/0	- 0/0	- 0/0	- 0/0	- 0/0	<b>- 160/0</b>
- heraf Køgevej	- 0/0	- 0/0	- 0/0	- 200/240	- 0/0	<b>- 200/240</b>
- heraf Musicon	- 0/0	- 0/0	- 0/0	- 1.090/2.200	- 0/0	<b>- 1.090/2.200</b>
- heraf Trekroner Syd	- 0/0	-700** /1.400**	- 0/0	- 0/0	- 0/0	<b>-700** /1.400**</b>
- heraf Københavnsvej	- 0/0	- 0/3.000	- 0/0	- 0/0	- 0/0	<b>- 0/3.000</b>
Vægtet udvikling i bosiddertal dB <sub>v</sub> (v=0,543)	+87	+380	0	+700	+619	<b>+1.786</b>
Vægtet udvikling i arbejdspladstal dA <sub>v</sub> (v=0,370)	0	+1.628	0	+903	+1.114	<b>+3.645</b>
Faktor f (forsigtigt skøn)	0,8					
Fremtidigt buskundefotentiale BKP <sub>1</sub> = BKP <sub>0</sub> + (f * (dB <sub>v</sub> + dA <sub>v</sub> ))	6.892	8.944	1.733	9.560	8.671	<b>35.800</b>
Udvikling i buskundefotentiale = BKP <sub>1</sub> /BKP <sub>0</sub>	+1,3%	+21,8%	0	+15,5%	+19,0%	
Rejsetal i dag, R <sub>0</sub> (af- + påstigere pr. hverdag)	3.900	4.100	100	2.700	12.900	<b>23.700</b>
Rejsetal, fremtidigt, R <sub>1</sub> (= R <sub>0</sub> *BKP <sub>1</sub> /BKP <sub>0</sub> ) (af- + påstigere pr. hverdag)	3.951	4.993	100	3.117	15.350	<b>27.509</b>
Nye rejser R <sub>1</sub> - R <sub>0</sub> (af- + påstigere pr. hverdag)	51	883	0	417	2.450	<b>3.801</b>

\*Det planlagte hotels 270 værelser tælles som 270 "bosiddere" \*\* Skøn baseret på områdets areal

Det skal bemærkes, at prognosen er baseret på den nuværende busdrift i Roskilde-området. Det er **ikke** i denne fase vurderet, om de nytilkomne passagerer vil give kapacitetsproblemer (dette kræver detailldata om maksimumsbelægningerne på turniveau, som må indsamles særskilt).

## 4 Prognose for effekt af øget busdrift

### 4.1 Scenarier

Eksisterende betjening Traceerne og området omkring dem betjenes i dag af en lang række buslinjer med vidt forskellig længde og frekvens, jf. Fig. 2 i hovednotatet.

De fleste af disse er "tværgående lokallinjer", hvis underskud deles mellem Roskilde og en eller flere nabokommuner, eller - i tilfældet linje 600S - en regionalrute med de to regioner som betalere. Det vil være både uøkonomisk og administrativt besværligt at omlægge disse linjer, så de i højere grad end nu betjener traceerne.

Tilsvarende gælder, at flere af de lokale linjer, der forløber helt inden for kommunegrænsen, ikke umiddelbart egner sig til styrkelse af traceernes busdrift:

- **Servicebusserne 852, 853 og 855** dækker - typisk ved enkeltrettede ringforbindelser - en stor del af vejnettet i Roskilde By, men med meget lav frekvens og kort driftsperiode (timedrift på hverdage mellem kl. ca. 8 og 16). Linjerne henvender sig primært til ældre og gangbesværede, for hvem kort gangafstand til bussen har højere prioritet end køretiden.
- **Pendulbuslinjen 561P** forbinder stationen med Hospitalet og erhvervsskolerne i Roskilde Syd. Den har høj frekvens i myldretiden (3-5 minutters drift), men kører stort ikke uden for denne.

Hovedinteressen samler sig derfor om de seks **bybuslinjer**: 601, 602, 603, 604, 605 og 607, som betjener Roskilde By og de nærmeste mindre byer (Veddelev, Boserup, Svogerslev og Vindinge). Bybuslinjerne linjeføring i forhold til de udpegede traceer er vist på Fig. 2. Det fremgår, at specielt den sydlige og østlige gren har længere strækninger, som ikke er bybusbetjent i dag.

Tre bybusscenarier Der er set på tre mulige scenarier for en omlægning af bybusdriften til styrkelse af traceernes betjening:

- A. Øget frekvens med uændret linjeføring
- B. Omlægning af ruter til traceerne
- C. Kombination af A og B.

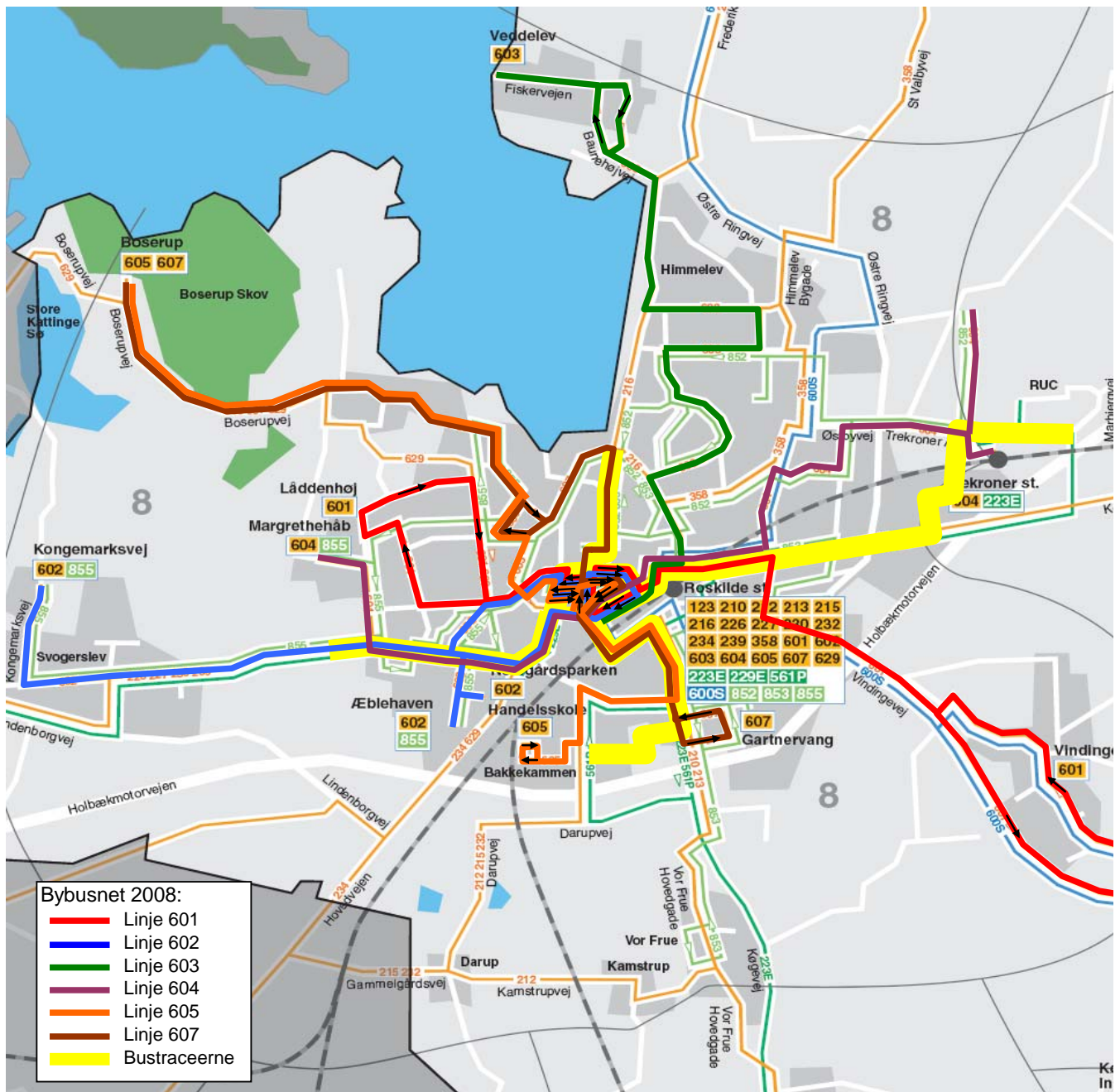


Fig. 2 Bybusnettet 2008 set i forhold til de udpegede traceer.

#### 4.2 Metode

Konsekvenserne af de tre scenarier er estimeret ved hjælp af en metode, udviklet for Københavns og Frederiksberg kommuner til brug for "Busplan 2008 for Centrakommunerne". Den hviler på de vigtigste punkter på den metodik, MOVIA anvender til beregning af de enkelte ruters økonomi ("linjereabilitetsmodellen"). Hovedtrækkene er:



- **Passagereffekten af frekvensændringer** beregnes ved hjælp en "elasticitetsværdi", dvs. forholdet mellem den procentvise passagertalsændring og den procentvise frekvensændring. Til den foreliggende opgave er for overskuelighedens skyld valgt en gennemsnitlig elasticitet på -0,3 (10% frekvensforøgelse giver 3% flere passagerer).
- **Passagereffekten af ruteændringer** beregnes ved at betragte ændringen i næroplandet, forstået som indholdet af bosiddere og arbejdspladser i "næroplandet" inden for 500m af henholdsvis de nye strækninger og de, der eventuelt går tabt ved ændringen. Det nuværende passagertal for linjen op eller nedskrives derefter i forhold til nettoændringen i oplandet. Til den foreliggende prognose anvendes de værdier for "buskundefotentiale" i 100\*100m-zoner, der er indhentet fra MOVIA i forbindelse med analysen af byudviklingsplanernes effekt (se afsn. 3).
- På **udgiftssiden** anvendes konkrete kontraktpriser for nettovogn-timepris og "busmånedspris", som dækker alle faste og variable udgifter til entreprenørerne samt administrationsbidrag til MOVIA (rutespecifikke udgifter). Priseniveauet er medio 2008. Der er således ikke taget højde for prisstigninger som følge af bortfald af fritagelse for dieselafgifter og moms på leasing af busser. (Disse forhold vil fra 2010 ifølge MOVIA's skøn øge nettovogn-timeprisen med gennemsnitligt ca. 100 kr.). Antallet af vogntimer og driftsbusser antages at variere proportionalt med ændringen i en linjes frekvens (målt ved samlet antal ture pr. hverdag) eller i dens længde. Dette svarer til at forudsætte, at hastigheden er nogenlunde ensartet over hele linjen, og at det betalte endestationsophold - som indgår i vogntimetallet - udgør en fast procentdel af den rene køretid (ca. 15%).
- **Billetindtægter** beregnes med den nuværende indtægt pr. påstiger på den aktuelle linje, som den kan beregnes ud fra MOVIA's Budget 2008.

### 4.3 Scenarie A: Frekvensændringer

Der er regnet på et scenarie, hvor de enkelte bybuslinjers frekvens på hverdage øges således (i forenklet form):

- **Linje 601:** myldretids- og dagtimefrekvens øges fra 2 til 3 (afgange/retning/time), aftenfrekvens fra 1 til 2 (drift slutter kl. 21 som nu), morgenfrekvens uændret 1.
- **Linje 602:** myldretidsfrekvens øges fra 3 til 4, dagtimefrekvens fra 2 til 3, tidlig aftenfrekvens fra 2 til 3, aftenfrekvens efter kl. 21 fra 1 til 2.
- **Linje 603:** myldretids- og dagtimefrekvens øges fra 2 til 3, tidlig aftenfrekvens fra 1 til 2, aftenfrekvens efter kl. 21 uændret 1.
- **Linje 604:** myldretidsfrekvens øges fra 2 til 3, dagtimefrekvens fra 1 til 2, tidlig aftenfrekvens fra 1 til 2, aftenfrekvens efter kl. 21 uændret 1.

- **Linje 605:** myldretidsfrekvens øges fra 1 til 2, morgen- og dagtimefrekvens uændret 1, tidlig aftenfrekvens fra 0 til 1 (drift slutter herefter kl. 21).
- **Linje 607:** myldretids-, dagtime- og tidlig aftenfrekvens øges fra 1 til 2, aftenfrekvens efter kl. 21 uændret 1.

Det samlede antal bybusture pr. hverdag stiger med disse tiltag med knapt 54%.

De vigtigste effekter af forslaget er vist i Tab. 2.

Tab. 2. Effekter af ca. 50% frekvensforøgelse på eksisterende bybusnet (scenarie A).

Scenarie	Linje	Indhold af forslag (i forhold til situationen 2011 uden trængselsafgifter)			Hovedkonsekvenser (ændringer i forhold til jan. 2009)				
		Ruteændring	Frekvensændring	Hastighedsændring	Driftsomfang (1.000 vogntimer/år)	Passagertal (mio. påstigere/år)	Buspark (driftsbusser)	Brutto-driftsudgift (mio. kr./år)	Netto-driftsudgift (mio. kr./år)
A	601		Ca. 50% forøgelse		4,4	0,06	1,0	2,47	2,14
	602		Ca. 50% forøgelse		6,0	0,09	1,5	3,36	2,78
	603		Ca. 50% forøgelse		3,8	0,04	0,9	2,14	1,93
	604		Ca. 50% forøgelse		3,7	0,04	1,0	2,13	1,94
	605		Ca. 60% forøgelse		1,9	0,03	0,4	1,01	0,87
	607		Ca. 70% forøgelse		4,5	0,05	1,0	2,46	2,18
<b>Bybusser i Roskilde i alt</b>					<b>24,3</b>	<b>0,29</b>	<b>5,8</b>	<b>13,56</b>	<b>11,84</b>
Ændring i forhold til dagens situation:					53,6%	13,1%	53,2%	49,4%	82,5%

Det ses, at forslaget koster ekstra ca. 24.000 vogntimer pr. år og ca. 6 busser (godt 50% forøgelse af dagens ressourcer). Passagertallet skønnes at stige med ca. 0,3 mio. påstigere pr. år eller ca. 13%. Nettodriftsudgiften - dvs. kommunens betaling til dækning af bybuslinjernes drift - vil stige med knapt 12 mio. kr. årligt (ca. 83%).

#### 4.4 Scenarie B: Ruteændringer

I dette scenarie er flere af bybuslinjernes ruter omlagt, så de støtter betjeningen af traceerne:

- **Linje 602's nuværende østlige del afkortes**, så kørsel ad Fælledvej/ Helligkorsvej/Smaltz Plads til Æblehaven og Neergardsparken sløjfes, og alle ture kører til/fra stationen ad Holbækvej/Ringstedgade (dvs. på traceen). Linjen **forlænges mod øst** fra stationen via Københavnsvej/Betonvej/ Metalvej (via udvidet tunnel under banen) og Trekroner Allé til endestation på stikvejen til RUC ud for forskerparken.

- **Linje 603 forlænges mod syd** fra stationen til betjening af Musicon mv. (ad Køgevej/Maglelunden/Maglegårdsvej/Havsteensvej) og **omlægges i nord** fra Haraldsbergvej til Baldersvej/Frederiksborgvej
- **Linje 605 afkortes**, så grenen fra stationen og sydpå sløjfes (erstattes af forlænget linje 603 med langt højere frekvens).

Ændringerne er illustreret i Fig. 3.

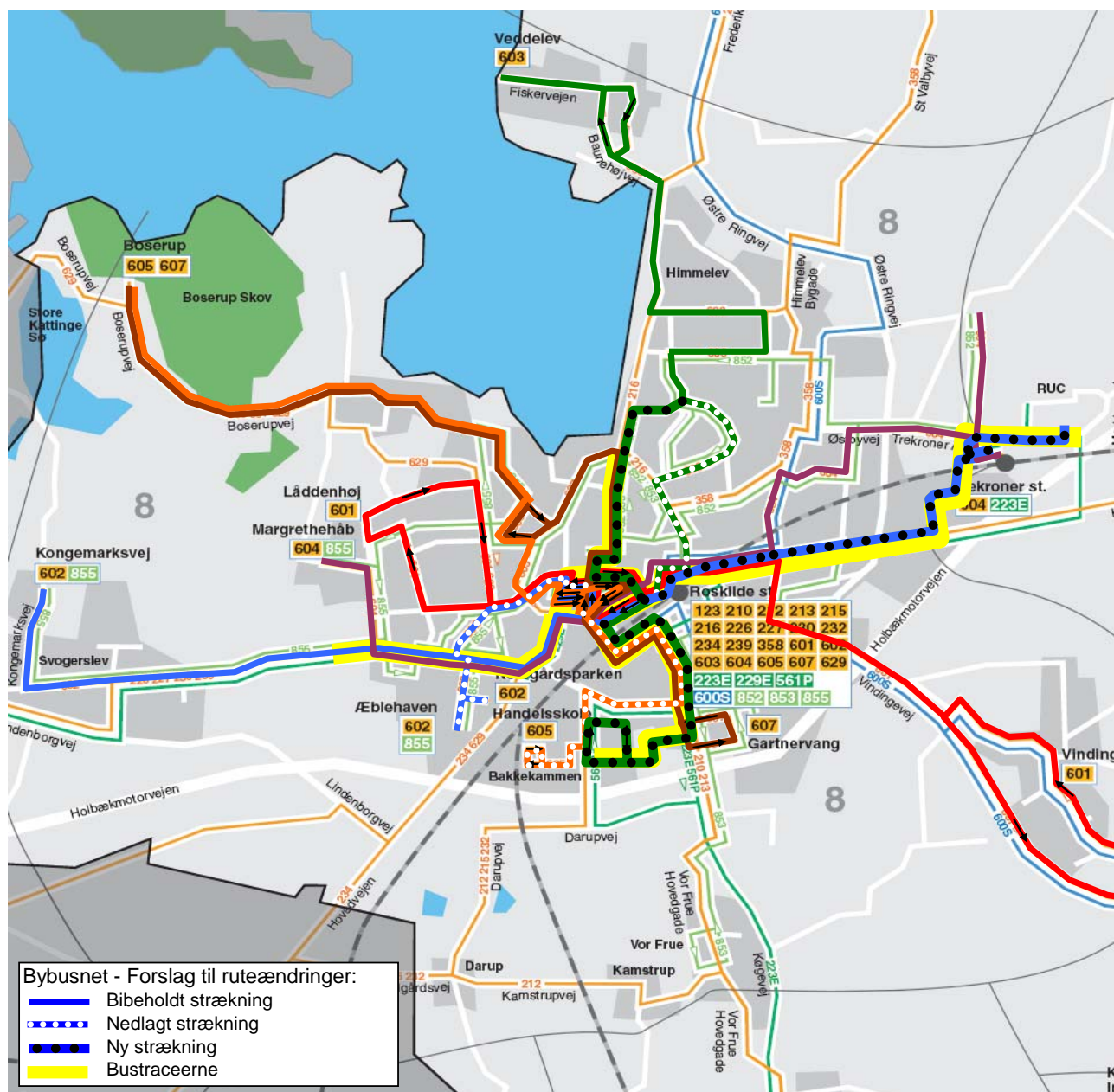


Fig. 3 Forslag til omlægning af bybuslinjer

Scenarie B's hovedkonsekvenser er vist i Tab. 3. Det ses, at forslaget er nogenlunde udgiftsneutralt, men heller ikke giver markante passagertalsstigninger (knapt 50.000 ekstra påstigere pr. år). Dette skyldes primært, at:

- de strækninger, der får (øget) bybusbetjening, har ikke i dag specielt "gode oplande", forstået som høje værdier af buskundefotentiale i nærområdet - og specielt ikke højere end de, der findes på strækninger, hvor betjeningen falder bort eller reduceres, og at.
- de frekvensforøgelser, omlægningerne vil give på bustracéerne, er generelt ikke så store, at det i sig selv vil opfattes som et virkeligt kvalitetsløft.

Tab. 3. Effekter af omlægning af bybusnettet med tættere betjening af bustracéerne (scenarie B).

Scenarie	Linje	Indhold af forslag (i forhold til situationen 2011 uden trængselsafgifter)			Hovedkonsekvenser (ændringer i forhold til jan. 2009)				
		Ruteændring	Frekvens- ændring	Hastigheds- ændring	Driftsomfang (1.000 vogntimer/år)	Passagertal (mio. påstigere/år)	Buspark (drifts- busser)	Brutto- driftsudgift (mio. kr./år)	Netto- driftsudgift (mio. kr./år)
B	601				0,0	0,00	0,0	0,00	0,00
	602	Afkortes i øst til stationen			-5,7	-0,25	-1,4	-3,19	-1,64
	602	Forlænges i øst til RUC ad traceen			5,3	0,27	1,3	2,98	1,28
	603	Omlægges mod nord fra Haraldsborgvej til Baldersvej			-0,2	-0,003	0,0	-0,10	-0,08
	603	Forlænges mod syd til Musicon/Erhvervsakademiet			2,3	0,06	0,6	1,28	0,93
	604				0,0	0,00	0,0	0,00	0,00
	605	Forkortes i syd til stationen			-1,1	-0,04	-0,2	-0,57	-0,37
	607				0,0	0,00	0,0	0,00	0,00
<b>Bybusser i Roskilde i alt</b>					<b>0,7</b>	<b>0,04</b>	<b>0,2</b>	<b>0,40</b>	<b>0,11</b>
<i>Ændring i forhold til dagens situation:</i>					1,5%	1,7%	1,9%	1,5%	0,8%

#### 4.5 Scenarie C: Kombinerede rute- og frekvensændringer

Scenarie A og B kan kombineres uden særlige tekniske problemer. Forslagets hovedkonsekvenser fremgår af Tab. 4.

Det ses, at der optræder visse beskedne synergieffekter, idet:

- Bruttodriftsudgifterne stiger lidt mindre (nemlig ca. 0,4 mio. kr. årligt) end scenarie A og B tilsammen.
- Passagertalsstigningen i det kombinerede scenarie bliver ca. 0,15 mio. årlige påstigere større end ved sammenlægning af de isolerede effekter af de to andre scenarier. Dette skyldes, at der via kombinationen på flere delstrækninger af traceerne opstår en væsentlig forøgelse af frekvensen.
- Scenariets nettoudgift for kommunen bliver derved ca. 1,0 mio. kr. mindre pr. år end summen af de to andre scenariers tilsvarende værdier.

Tab. 4. Effekter af omlægning af bybusnettet kombineret med øget frekvens (scenarie C).

Scenarie	Linje	Indhold af forslag (i forhold til situationen 2011 uden trængselsafgifter)			Hovedkonsekvenser (ændringer i forhold til jan. 2009)				
		Ruteændring	Frekvens- ændring	Hastigheds- ændring	Driftsomfang (1.000 vogntimer/år)	Passagertal (mio. påstigere/år)	Buspark (drifts- busser)	Brutto- driftsudgift (mio. kr./år)	Netto- driftsudgift (mio. kr./år)
C	601		Ca. 50% forøgelse		4,4	0,06	1,0	2,47	2,14
	602	Afkortes i øst til stationen	Ca. 50% forøgelse		5,8	0,18	1,4	3,25	2,10
	602	Forlænges i øst til RUC ad traceen							
	603	Omlægges mod nord fra Haraldsborgvej til Baldersvej	Ca. 50% forøgelse		4,9	0,136	1,2	2,71	1,94
	603	Forlænges mod syd til Musicon/Erhvervsakademiet							
	604		Ca. 50% forøgelse		3,7	0,06	1,0	2,13	1,81
	605	Forkortes i syd til stationen	Ca. 60% forøgelse		1,2	-0,01	0,2	0,65	0,70
	607		Ca. 70% forøgelse		4,5	0,05	1,0	2,46	2,18
<b>Bybusser i Roskilde i alt</b>					<b>24,5</b>	<b>0,47</b>	<b>5,9</b>	<b>13,68</b>	<b>10,87</b>
<i>Ændring i forhold til dagens situation:</i>					54,0%	18,5%	53,9%	49,8%	75,8%

## 5 Prognose for effekt af fremkommelighedsforbedringer

### 5.1 Forslag til tiltag

For hvert af de fem områder vist på Fig. 1 er opstillet et samlet fremkommelighedsprogram, bestående af en kombination af et udvalg af følgende virkemidler:

- **Busbaner** - etablering af ekstra kørespor og afstribning.
- **Busprioritering** - regulering af lyssignaler til prioritering af bussernes passage.
- **Udrykkede stoppesteder** - en "omvendt" buslomme, der sikrer, at bussen kan køre fra stoppestedet uden gener fra den medkørende biltrafik.
- **Regulering** - typisk etablering af parkerings- og/eller svingforbud, der sikrer bussens fremdrift.

De konkrete tiltag i forslaget er listet i Tab. 5 nedenfor.

### 5.2 Metode

Ved beregning af fremkommelighedstiltagens effekter anvendes en metode udviklet for MOVIA og anvendt f.eks. i forbindelse med Busplan 2008 for Centralkommunerne. Heri indgår:

- De positive effekter regnes kun at kunne realiseres i **myldretiderne** (5 time pr. dag/250 dage pr. år = 1.250 timer/år). Som gennemsnit for de betragtede linjer kan man regne med, at myldretidsdriften har ca. 45% af det

samlede antal hverdagspåstigere. Tilsvarende udgør hverdagspassagererne ca. 82% af det totale passagertal på årsbasis, således at **myldretimerne i alt har ca. 37% af årspassagertallet.**

- Skøn over **sparet køretid** pr. buspassage af en given strækning
- Overslag over **investeringer** (engangsudgifter), baseret på typiske enhedspriser for de nævnte tiltagstyper. *NB! Disse priser kan i praksis variere meget som følge af lokale forhold og valget af teknisk og æstetisk ambitionsniveau.*
- Overslag over årlige **driftsudgifter**. Fremkommelighedsprojekter, herunder specielt signalreguleringer, bør løbende efterses og eventuelt justeres for at undgå, at de oprindeligt opnåede positive effekter udhules og i værste tilfælde slår om i direkte gener for bustrafikken. Udgiften er groft sat til **3% af anlægsprisen.**
- Skøn over besparelser i **udgifter til busentreprenørerne** som følge af øget kørehastighed (samme antal afgang for færre timer). Der regnes med, at den procentvise reduktion i en linjes samlede køretid mellem endestationerne i myldretiden kan omsættes direkte i et antal sparede vogntimer pr. år som nævnt ovenfor, og en tilsvarende relativ besparelse i det nødvendige antal busser på hver linje. Ved udgiftsberegningen anvendes en relativt høj **bruttovogntimepris inklusive faste udgifter (750 kr.)**, som tager højde for den nævnte sammenhæng mellem myldretidsbetjeningen og antallet af driftsbusser.
- **Øget passagertal** på grund af øget, gennemsnitlig **rejsehastighed**. Beregnes ud fra data om den gennemsnitlige køretid for den enkelte linjes rejsende og en "**rejsetidselasticitet**" på **-0,5**.
- **Øget passagertal** som følge af forbedret **regularitet**. Beregnes ud fra forholdet mellem køretidsbesparelsen og afgangsintervallet på de aktuelle linjer, idet det antages, at en forbedret regularitet vil vise sig for passageren som et reduceret behov for at tage en bus tidligere end nødvendigt ifølge køreplanen for at nå rettidigt frem og sikre, at planlagte omstigninger også fungerer i praksis. Denne effekt er ofte af samme størrelsesorden som effekten af hastighedsforøgelsen. Det skyldes bl.a., at den mærkes at alle linjens passagerer, mens køretidsreduktionen kun berører de passagerer, der passerer den fremkommelighedsforbedrede strækning.
- **Øgede passagerindtægter**, beregnet som passagertalsstigningen gange gennemsnitsindtægten pr. påstiger for den givne linje (fås fra MOVIA's linjerentabilitetsopgørelser). For overskuelighedens skyld er der her regnet med en generel standardindtægt på **5,95 kr. pr. påstiger**, svarende til det vægtede gennemsnit for linjer, der betjener Roskilde By (2008-niveau).
- **Løbende nettoudgifter pr. år** som samlet effekt af: driftsudgiften til tiltagene, de sparede entreprenørudgifter og den øgede billetindtægt. resultatet

er normalt en klar besparelse, som giver en tilbagebetalingstid for de nødvendige investeringer på relativt få år.

### 5.3 Resultater

Forslagets effekter i de enkelte delområder og totalt er vist i Tab. 5.

Der er gennemregnet dels for den nuværende busdrift, dels for de forstærkninger, der er omtalt i afsn. som, scenarie C, dels en kombination af frekvensforøgelse og ruteomlægninger i bybusnettet.

Det ses, at:

- De samlede **investeringer** i fremkommelighedstiltag udgør **knap 90 mio. kr.** og de tilsvarende, **årlige driftsudgifter** til at vedligeholde dem ca. **2,7 mio. kr.**
- Med den **nuværende busdrift** påregnes forbedringer at give en årlig besparelse i entreprenørudgifter på knapt 6 mio. kr. og en øget billetindtægt på ca. 6,2 mio. kr. Med fradrag for driftsudgifter til tiltagene vil der totalt for de fem områder være en **nettobesparelse på ca. 9,5 mio. kr. pr. år.** Dette svarer til en gennemsnitlig tilbagebetalingstid (regnet uden renter) for investeringen på godt 9 år. **Passagertilgangen** skønnes at blive godt **1 mio. påstigere pr. år.**
- Med **scenarie C's styrkelse af bybusdriften på tracéerne** fås, at den årlige besparelse i entreprenørudgifter stiger til ca. 7,7 mio. kr. og den øgede billetindtægt til nogenlunde samme beløb. Der fås her en årlig **nettobesparelse på ca. 12,8 mio. kr. pr. år, hvilket reducerer** tilbagebetalingstiden for det samlede projekt (uden renter) til ca. 7 år. Passagertalsstigningen vil, når scenarie C anvendes, blive omkring 1,3 mio. påstigere pr. år, ca. 30% højere end med uændret bybusdrift på tracéerne. Fremkommelighedsforbedringernes effekt øges altså betydeligt, hvis de realiseres i samspil med en forstærket busdrift.

Omkring finansieringen af forbedringerne skal dog bemærkes, at:

- Alle udgifter til anlæg og drift af fremkommelighedstiltagene påhviler Roskilde Kommune.
- En del - skønsmæssigt ca. 1/4 af besparelsen for busdriften samt de øgede billetindtægter tilfalder enten nabokommunerne (for "tværkommunale lokalruter", der kører ad tracéerne) eller de to regioner (for linje 600S).

Tab. 5 Effektivurdering af fremkommelighedstiltag på bustracéerne (grove skøn).

Projektområde/strækning + konkrete tiltag	Anlægs- udgift (mio. kr.)	Drifts- udgift til tiltag (mio. kr./ år)	Køre- tid (min./ pas- sage)	Med nuværende busdrift				Med scenarie C (se afsn. 4.5)			
				Udgift til bus- drift (mio. kr./år)	Pas- sager- tal (1.000 påst./ år)	Billet- ind- tægt (mio. kr./år)	Løb. netto- udgift (mio. kr./år)	Udgift til busdrift (mio. kr./år)	Passa- gertal (mio. påst./ år)	Billetind- tægt (mio. kr./år)	Løb. netto- udgift (mio. kr./år)
<b>A Holbækvej-Ringstedgade:</b> - Busbane (ekstra kørespor+ af- stribning på 50% af strækningen - Prioritering (5 signalanlæg) - Udrykkede stoppesteder (10 stk.)	+20,8	+0,62	-4	-1,01	+0,20	+1,19	-1,58	-1,21	+0,23	+1,37	-1,96
<b>B Trekroner Allé - Trekroner Stationsvej/Ø. Ringvej - Roskil- devej *</b> - Busbane (ekstra kørespor+ afstribning på 50%) - Prioritering (6 signalanlæg) - Udrykkede stoppesteder (10 stk.)	+40,9	+1,23	-5	-0,64	+0,45	+2,67	-2,08	-0,72	+0,55	+3,27	-2,76
<b>C Frederiksborgvej - Skt. Ols- gade - Palæstræde - Stænder- torvet</b> - Prioritering (3 signalanlæg) - Regulering (P- og svingforbud)	+2,1	+0,06	-1,5	-0,49	+0,02	+0,12	-0,55	-0,86	+0,04	+0,24	-1,04
<b>D Musicon - Køgevej *</b> - Busbane (ekstra kørespor+ afstribning på 50%) - Prioritering (5 signalanlæg) - Udrykkede stoppesteder (10 stk.)	+17,8	+0,53	-4	-2,51	+0,15	+0,89	-2,87	-3,26	+0,20	+1,19	-3,92
<b>E Bymidten</b> - Prioritering (6 signalanlæg) - Udrykkede stoppesteder (10 stk.) - Regulering (P- og svingforbud)	+6,9	+0,20	-1	-1,31	+0,22	+1,33	-2,44	-1,63	+0,28	+1,66	-3,09
<b>I alt for bustracéerne</b>	<b>+88,4</b>	<b>+2,65</b>		<b>-5,96</b>	<b>+1,04</b>	<b>+6,20</b>	<b>-9,51</b>	<b>-7,68</b>	<b>+1,30</b>	<b>+7,73</b>	<b>-12,76</b>

\* Ombygning af tunnel under banen ikke medregnet!