

Københavns Kommune

## Frederikssundsvej

Forslag til forbedring af fremkommeligheden for busser

COWI A/S

Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby

Telefon 45 97 22 11  
Telefax 45 97 22 12  
www.cowi.dk

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Beskrivelse af forslag</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Effekter for passagererne</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Konsekvenser for øvrig trafik</b>	<b>5</b>
4.1	Biltrafik	5
4.2	Svingtrafik til/fra sidevejene	6
4.3	Parkering	6
4.4	Cykeltrafik	6
4.5	Fodgængere	7
4.6	Miljø	7
4.7	Økonomi	7
4.8	Driftsøkonomi	9
<b>5</b>	<b>Etapeinddeling</b>	<b>10</b>

### 1 Indledning

Der er udarbejdet et forslag til etablering af en Bus Rapid Transit (BRT) løsning på Frederikssundsvej. Forslaget omfatter etablering af midterlagte bus-tracéer på strækningen fra Novembervej til Nørrebro Station. Forslaget er beskrevet i COWI-notatet "Højklasset bus (Bus Rapid Transit) på Frederikssundsvej", 23. september 2009.

Dette notat indeholder en beskrivelse og vurdering af en løsning til forbedring af bussernes fremkommelighed, der er baseret på traditionelle tiltag, herunder busbaner placeret i vejsiden, etablering af udrykkede stoppesteder, busprioritering i signalanlæg, dosering af trafik mm.

### 2 Beskrivelse af forslag

Der er allerede i dag en del tiltag på strækningen, der forbedrer bussernes fremkommelighed. Der er etableret kortere strækninger med busbaner på Brønshøj Torv og fra Vestvolden til Mørkhøjvej. Herudover er der etableret buspriorite-

Dokumentnr. jse0003128  
Version D  
Udgivelsesdato 10. december 2009

Udarbejdet ALP/JSE  
Kontrolleret  
Godkendt JSE

ring bl.a. i form af forlængelse af grøntider i flere kryds.

De etablerede tiltag kan udbygges med yderligere traditionelle tiltag, der forbedrer bussernes fremkommelighed.

Hovedideen i forslaget er at styre kødannelsen på strækningen og placere køerne på strækninger, hvor der er plads til at etablere busbaner, så busserne kan passere.

Målingerne af køretiderne, der er beskrevet i notatet vedr. BRT-løsningen viser, at der primært er kødannelser og dårlig trafikafvikling med lave hastigheder for busserne på strækningerne

- Frederiksborgvej - Provstevej
- Degnemose Alle - Brønshøj Torv
- Husumvej - Mørkhøjvej

### **Busbaner**

Trafikkøerne foreslås flyttet fra disse strækninger til strækningerne før i begge retninger. På disse strækninger etableres busbaner, der afsluttes med doseringsanlæg i signalerne ved afslutningen af busbanerne.

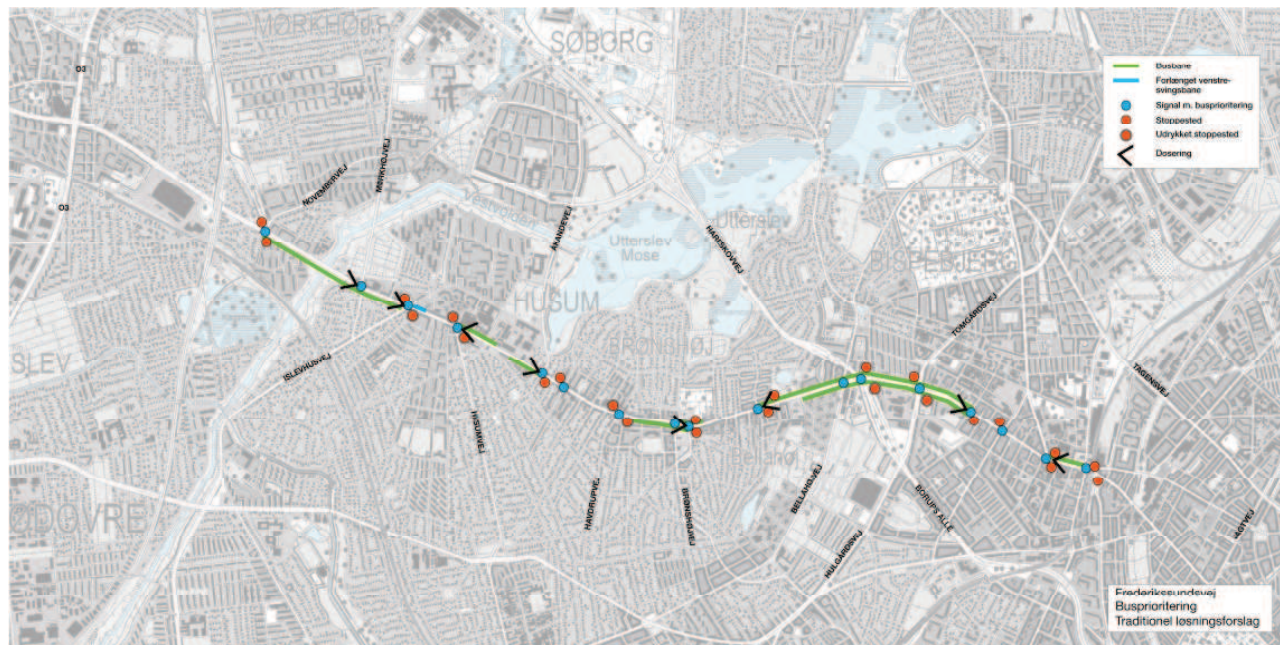
I retning mod Husum foreslås etableret busbaner på følgende strækninger

- Nørrebro St. - Frederiksborgvej
- Provstevej - Degnemose Alle
- Kobbelvænget - Husumvej

I retning mod København foreslås etableret busbaner på følgende strækninger

- Novembervej - Islevhusvej (Forlængelse af eksisterende busbane)
- Sonnerupvej - Åkandevej
- Astrupvej - Brønshøj Torv
- Ved Bellahøj - Provstevej

Figur 2.1 Frederikssundsvej. Busprioritering. Traditionelle løsningsforslag.



### Signalanlæg

I signalanlæggene på strækningen etableres busprioritering i de signalanlæg, hvor dette ikke allerede er etableret. Den eksisterende busprioritering revurderes med henblik på samlet set at give busserne en høj fremkommelighed. Busprioriteringen i signalerne indrettes generelt således, at busserne kan forlænge grønt lys eller afkorte grønt i den tværgående retning.

Signalerne samordnes på strækningen, således at der etableres grøn bølge for busserne.

Der etableres ny busprioritering i signalanlæggene ved:

- Mørkhøjvej (begge retninger)
- Islevhusvej (begge retninger)
- Husumvej (mod Nørrebro)
- Åkandevej (mod Nørrebro)
- Veksøvej (mod Nørrebro)
- Brønshøjvej/Krabbesholmvej (mod Husum)
- Bellahøjvej og Borups Alle (begge retninger)
- Uglevej (mod Husum)
- Glasvej (mod Husum)
- Frederiksborgvej (begge retninger)
- Lygten (begge retninger)

I signalanlæggene, der ligger ved busbanernes afslutning etableres dosering af trafikken, der sikrer, at trafikken efter signalanlægget kan afvikles uden kødannelser. Før doseringsanlægget dannes som konsekvens heraf en kø. Længden af den enkelte busbane afstemmes med den forventede længde af køen, således at bussen kan passere køen.

Der etableres dosering af trafikken i signalanlæggene ved

- Mørkhøjvej (mod Nørrebro)
- Islevhusvej (mod Nørrebro)
- Husumvej (mod Husum)
- Åkandevej (mod Nørrebro)
- Brønshøjvej (mod Nørrebro)
- Degnemose Alle (Mod Husum)
- Provstevej (mod Nørrebro)
- Frederiksborgvej (mod Husum)

### Stoppesteder

Antallet af standsningssteder reduceres fra de nuværende 17 stoppesteder fra Klokkedybet til Nørrebro St. (begge inklusive) til 12 stoppesteder. Det foreslås, at følgende stoppesteder sammenlægges eller nedlægges

- Klokkedybet og Åfløjen til nyt stoppested ved Novembervej
- Stoppestedet ved Kobbelvænget nedlægges
- Degnemose Alle og Brønshøjparken til nyt stoppested ved Højenhald
- Provstevej og Glasvej til nyt stoppested mellem Provstevej og Glasvej.
  
- Stoppestedet ved Mørkhøjvej, der i dag benyttes af linje 15 foreslås nedlagt.

Stoppestederne udformes så vidt mulig som udrykkede stoppesteder for at fjerne konflikten mellem buspassagerer og cyklister og derved lette ind- og udstigning samt for at sikre hurtig udkørsel fra stoppestederne.

Følgende stoppesteder foreslås etableret/ombygget til udrykkede stoppesteder:

- Husum Torv (mod Nørrebro)
- Husumvej (begge retninger)
- Havdrupvej (begge retninger)
- Bellahøj (mod Nørrebro)
- Hulgårds Plads (mod Nørrebro)

Stoppestederne forsynes med vente- og læfaciliteter og stoppestandsstandere med countdown. I det omfang, at det er muligt etableres cykelparkering i tilknytning til stoppestederne.

### 3 Effekter for passagererne

Passagererne vil få en reduktion på omkring 10-17% i køretiden på strækningen ved de foreslåede tiltag. (Tabel 3.1)

For linje 2A vil de foreslåede tiltag betyde en reduktion af køretiden mellem Åkandevej og Brønshøj Torv på ca ½ minut.

For linje 5A er reduktionen lidt over 3 minutter fra Husum Torv til Nørrebro St., mens den er lidt under 3 minutter i modsat retning. For linje 350S er køretidsbesparelsen omkring 2 minutter i begge retninger (Tabel 3.1).

*Tabel 3.1 Estimerede køretidsbesparelser for foreslåede tiltag til forbedring af busfremkommeligheden på Frederikssundsvej (Traditionel løsning)*

	Linje 2A	Linje 5A	Linje 350S
<b>Retning mod Husum/Herlev</b>			
Reduktion bruttokøretid (sek)	17	162	115
Reduktion bruttokøretid (%)	6 %	17 %	12 %
<b>Retning mod Nørrebro</b>			
Reduktion bruttokøretid (sek)	36	185	130
Reduktion bruttokøretid (%)	11 %	18 %	12 %

Udover at reducere køretiden påvirker forslagene til forbedring af bussernes fremkommelighed også regulariteten i positiv retning. Busbanerne giver busserne mulighed for uhindret at komme frem uanset omfanget af den øvrige trafik. Ulovlig standsning for af- og pålæsning og parkering i busbanerne påvirker dog erfaringsmæssigt fra andre strækninger med sidelagte busbaner regulariteten negativt, så den samlede forbedring af regulariteten begrænses.

## 4 Konsekvenser for øvrig trafik

Der er ikke udarbejdet skitser for udformningen af de foreslåede busbaner. Konsekvenserne for den øvrige trafik er derfor alene beskrevet generelt.

### 4.1 Biltrafik

Biltrafikken på Frederikssundsvej vil opleve at trafikkerne på strækningen flyttes til andre lokaliteter end de er i dag. På disse lokaliteter vil bilisterne på tidspunkter med megen trafik opleve kø-kørslen. Når de har passeret doserings-signalet vil de til gengæld opleve, at de kommer hurtigere frem på den efterfølgende strækning end tidligere.

Den samlede hastighed og køretid for biltrafikken vil være stort set uforandret.

På nogle strækninger vil antallet af kørespor blive reduceret fra to i hver retning til et i den ene eller begge retninger. Det drejer sig om:

- Novembervej - Husum Torv (retning mod Nørrebro).  
Der er allerede kun et kørespor på en væsentlig del af denne strækning, da der er etableret busbane på en del af denne strækning,
- Degnemose Alle - Peter Ibsens Alle (begge retninger)

På dele af disse strækninger kan de to kørespor dog opretholdes, men dette vil ske på bekostning af antallet af parkeringspladser, som i så fald må reduceres.

Trafikmængden på Frederikssundsvej vil som følge af etableringen af busbanerne sandsynligvis blive reduceret i mindre omfang. Nogle bilister vil vælge bussen. Andre vil vælge at køre alternative ruter, såfremt disse er hurtigere at køre igennem.

Busprioritering i signalanlæggene samt samordning af signalererne med hensyn til busserne kan give reduktion i kapaciteten på strækningen.

## 4.2 Svingtrafik til/fra sidevejene

Ind- og udsvingning fra sidevejene påvirkes kun i begrænset omfang. På strækninger før doseringsanlæggene, hvor der på visse tidsrum bliver kø, kan udsvingning fra sidevejene blive lidt vanskeligere, da den udsvingende bil skal afvente at der bliver givet plads i køen.

## 4.3 Parkering

Etablering af busbanerne vil på nogle strækninger medføre en reduktion i antallet af parkeringspladser. Det skønnes at omkring 160 parkeringspladser ud af de 470 på strækningen skal nedlægges for at give plads til den foreslåede løsning. Det drejer sig primært om strækningerne

- Nørrebro St. - Frederiksborgvej
- Hulgårds Plads-Bellahøj
- Sonnerupvej - Åkandevej
- Astrupvej - Brønshøj Torv
- Kobbelvænget - Husumve
- Mørkhøjvej-Husum Torvj

På de øvrige strækninger, hvor der foreslås busbaner, dvs mellem Novembervej og Mørkhøjvej og mellem Degnemose Alle og Bellahøj samt mellem Hulgårds Plads og Provstevej er Frederikssundsvejs tværprofil så bredt, at en busbane kan etableres ved at inddrage et af køresporene. Såfremt antallet af kørespor (2) på disse strækninger ønskes opretholdt kan det have konsekvens for antallet af parkeringspladser.

På strækningerne, hvor antallet af parkeringspladser forsvinder, må parkering ske på sideveje samt på selvstændige parkeringspladser uden for vejen. Standsning i forbindelse med aflæsning af varer må ligeledes henvises til sidevejene.

## 4.4 Cykeltrafik

Cykeltrafikken påvirkes kun i meget ringe grad. Cykelstierne kan opretholdes uændret på strækningerne og der kan være mulighed for at gøre cykelstierne bredere, så det bliver muligt at øge kapaciteten af disse.



Det kan eventuelt være nødvendigt at inddrage et stykke cykelsti i tilknytning til nogle af krydsene, hvor der etableres busbaner for at give plads til en højresvingbane. En fælles højresvingbane og cykelsti er dog ikke nogen dårligere løsning end en cykelsti, der er ført helt frem til krydset.

## 4.5 Fodgængere

Fortovsarealer vil være stort set uberørt af etablering af busbanerne.

Fordelene ved det præmierede ældrevenlige fodgængerprojekt, der er gennemført på Frederikssundsvej vil blive reduceret i et vist omfang. Krydsning af Frederikssundsvej bliver vanskeligere på steder, hvor der etableres busbaner. Her skal typisk krydses 3 kørespor (1 busbane, og 2 kørespor til biltrafikken). Hvor det er muligt fastholdes midterhellen som i dag.

På de udrykkede stoppesteder vil ind- og udstigningen til/fra busserne blive forbedret, og en hurtigere ekspedition ved stoppestederne kan opnås, da passagererne ikke skal krydse cykelstien i tilknytning til selve ind- og udstigning. Konflikten med cykler og knallerter flyttes til området mellem perron og fortov.

## 4.6 Miljø

På strækninger, hvor der etableres busbaner, og hvor dette kræver nedlæggelse af parkeringspladser kan det også blive nødvendigt at fjerne nogle af træerne, der er placeret mellem parkeringspladserne. Det skønnes, at de foreslåede busbaner vil reducere antallet af træer på strækningen med omkring 25.

Fjernelse af træer vil typisk kun skulle ske i den ene vejside, da busbanerne kun ligger i den ene vejside på samme strækning med undtagelse af strækninger med bredt vejprofil. Indtrykket af en 'grøn' vej vil derfor kunne bevares på de fleste strækninger.

På strækninger, hvor trafikøerne placeres vil der i de tidsrum, hvor trafikøerne er der, være en øget luftforurening fra bilerne, der holder i kø. På de strækninger, hvorfra trafikøer og langsom kørsel fjernes vil forureningen derimod blive reduceret.

Det forventede mindre fald i biltrafikken kombineret med at busserne kan køre med færre standsninger og starter medfører en mindre reduktion i lokale luftforurening på strækningen.

## 4.7 Økonomi

### 4.7.1 Anlæg

Anlægsomkostningerne for etablering af de foreslåede løsninger er estimeret med udgangspunkt i et relativt groft skøn over længden af busbanerne, samt generelle vurderinger af omkostninger ved ombygning af signalanlæg. Der er

ikke udarbejdet skitser for udformning af busbaner eller skitser for ændringer af signalgruppeplaner.

Anlægsomkostningerne for etablering af de midterlagte busbaner med stationer er estimeret med udgangspunkt i de skitserede løsninger på strækninger og udvalgte kryds.

Forudsætningerne for de estimerede anlægsomkostninger er endvidere:

- Eksisterende fortove og cykelstier bibeholdes i videst muligt omfang og busbanerne etableres indenfor eksisterende kørebaneareal. I krydsene, hvor busbanerne ender og ved stoppestederne kan der ske omlægninger af cykelstier, fortove og helleanlæg.
- Eksisterende afvanding kan genanvendes. Der er medtaget omkostninger til etablering af nye slidlag på hele strækningen.
- Samtlige signalanlæg ombygges og der etableres aktiv busprioritering i anlæggene. Der er ikke taget stilling til, hvorledes busserne detekteres (spoler eller GPS/radio), hvorfor udgifter til evt. positionerings og kommunikationsudstyr i busserne ikke er medtaget i anlægsomkostningerne.
- Tillæg til uforudseelige udgifter er sat til 25%.
- Tillæg til projektering, tilsyn, færdselsregulerende foranstaltninger er sat til 20%. Denne procentdel er sat relativt højt, da det må forventes at der ved ombygning af en vej som Frederikssundsvej vil være behov for en del færdselsregulerende foranstaltninger.
- Der er forudsat klasse3-forurenede jord, der fjernes i forbindelse med fældning af træer.
- Det er forudsat at stoppestederne udstyres med læskærm, stander og count-down samt at der etableres slidstærk asfalt i forbindelse med stoppestederne
- Det er forudsat, at projektet ikke omfatter ændringer i tunnelkonstruktionen ved Bellahøj.
- Anlægsomkostningerne for de enkelte delstrækninger er vist i Tabel 4.1.



Tabel 4.1 *Anlægsomkostninger ved etablering af traditionelle busprioriteringstiltag*

Strækning	Omkostning ved ombygning (kr. ekskl. moms)		
	Strækning	Kryds	Sum
Novembervej-Vestvolden	300.000	1.500.000	1.800.000
Vestvolden -Islevhusvej	200.000	4.400.000	4.600.000
Islevhusvej - Tølløsevej	3.700.000	5.900.000	9.500.000
Tølløsevej - Brønshøjvej	2.900.000	6.600.000	9.500.000
Bavnevangen - Bellahøjvej	1.600.000	1.500.000	3.100.000
Bellahøjvej - Tomsgårdsvej	7.900.000	6.600.000	14.500.000
Tomsgårdsvej - Mågevej	2.400.000	1.800.000	4.200.000
Frederiksborgvej - Nørrebro station	200.000	2.700.000	2.900.000
Slidlag	7.600.000		7.600.000
I alt (ekskl. moms)	26.700.000	30.900.000	57.600.000

#### 4.8 Driftsøkonomi

Køretidsreduktionerne som følge af de foreslåede busprioriteringer er vist i Tabel 3.1. Den reducerede køretid medfører reduktioner i driftsomkostningerne for bus-linjerne på strækningen.

Passagertilvæksten er sat lig 0-10% (middelværdi 5%) for linje 5A og 350S, der kører på hele strækningen. Dette svarer til en tilvækst på 0-900 passagerer (middelværdi 450) om dagen på linje 5A og 0-650 passagerer pr. dag (middelværdi 325) på linje 350S.

Passagertilvæksten på linje 2A, der kun kører en kortere del af strækningen er skønnet noget mindre (0-5%, middelværdi 2,5%) svarende til mellem 0 og 250 passagerer (middelværdi: 125) pr. dag.

Den samlede passagertilvækst vurderes således at være op til 1.800 passagerer om dagen. Det centrale skøn (middelværdien) er ca. 900 ekstra passagerer pr. dag svarende til omkring 270.000 ekstra passagerer pr. år.

Passagertilvæksten medfører øgede passagerindtægter (jvnf. Tabel 4.2).

I nedenstående Tabel 4.2 er vist de driftsøkonomiske konsekvenser af etableringen af en højklasset bus løsning på Frederikssundsvej.

Ved beregningerne er det forudsat, at hele den skønnede køretidsbesparelse kan omsættes i besparelser i antallet af bustimer.

Prisen pr. bustime er baseret på Movias nuværende kontrakter. Indtægten pr. påstiger samt de nuværende passagertal på linjerne er oplyst af Movia.

Tabel 4.2 Driftsøkonomiske konsekvenser ved etablering af traditionel busprioritering på Frederikssundsvej (Kilde: Movia)

Linje		min.	max.	Sandsynligt
<b>5A</b>	Driftsbesparelser (pr år)	3.100.000	4.150.000	
	Indtægtsforøgelse (pr. år)	0	750.000	
	Sum	3.100.000	4.900.000	
<b>350S</b>	Driftsbesparelser	2.300.000	2.550.000	
	Indtægtsforøgelse	0	750.000	
	Sum	2.300.000	3.300.000	
<b>2A</b>	Driftsbesparelser	900.000	1.000.000	
	Indtægtsforøgelse	0	200.000	
	Sum	900.000	1.200.000	
<b>Samlet</b>		6.300.000	9.400.000	7.200.000

## 5 Etapeinddeling

Ligesom for BRT-løsningen, der er beskrevet i selvstændigt notat, kan løsningen baseret på de traditionelle tiltag gennemføres etapevis. Med henblik på at tilvejebringe et direkte sammenligningsgrundlag med BRT-løsningen er der herunder foretaget en vurdering af de strækninger, der indgår i den 1. etape af denne løsning, men med anvendelse af de traditionelle tiltag, der er lagt op til i afsnit 2.

Strækningerne, der er omfattet af etape 1, omfatter

- Husum Torv - Kobbelvænget
- Havdrupvej - Brønshøj Torv

Efterfølgende kan løsningen baseret på de traditionelle løsninger udbygges til at omfatte hele strækningen. Rækkefølgen af strækninger kunne f.eks., hvis strækninger med dårlig fremkommelighed for busserne prioriteres først være:

- Degnemose Alle - Bellahøj - Provstevej
- Provstevej - Nørrebro St.
- Novembervej - Husum Torv
- Kobbelvænget - Havdrupvej

Anlægsomkostningerne ved den foreslåede første etape er vist i Tabel 5.2.

Konsekvenserne ved etableringen af den første etape vil svare til dem, der er beskrevet for det samlede projekt på de delstrækninger, som er omfattet af 1. etape. Reduktionen i antallet af træer og parkeringspladser på de 2 delstrækninger, som 1. etape omfatter, er vist i Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Nedlæggelse af P-pladser og træer på 1. etape

Delstrækning	Reduktion i p-pladser	Reduktion i vejtræer
Husum Torv - Kobbelvænget	30	15
Havdrupvej - Brønshøj Torv	25	10
I alt	55	25

I Tabel 5.3 er vist de driftsøkonomiske konsekvenser for busser i forbindelse med etablering af 1. etape.

Forudsætningerne for beregningerne af anlægsomkostninger og de driftsøkonomiske konsekvenser for 1. etape svarer til forudsætningerne for beregningerne for hele strækningen.

Tabel 5.2 Anlægsomkostninger ved etablering af traditionelle løsninger. Etape 1.

Strækning	Omkostning ved ombygning (kr. ekskl. moms)		
	Strækning	Kryds	Sum
Krydset ved Islevhusvej	0	3.000.000	3.000.000
Husum Torv - Kobbelvænget	1.800.000	3.000.000	4.800.000
Havdrupvej - Brønshøjvej	2.900.000	6.600.000	9.500.000
Slidlag	800.000		
I alt (ekskl. moms)	5.600.000	12.600.000	18.200.000

Tabel 5.3 Driftsøkonomiske konsekvenser ved etablering af traditionel busprioritering på Frederikssundsvej (1. etape) Kilde: Movia

Linje		min.	max.	Sandsynligt
<b>5A</b>	Driftsbesparelser (pr år)	1.400.000	1.400.000	
	Indtægtsforøgelse (pr. år)	0	250.000	
	Sum	0	1.650.000	
<b>350S</b>	Driftsbesparelser	900.000	1200000	
	Indtægtsforøgelse	0	250000	
	Sum	900.000	1.450.000	
<b>2A</b>	Driftsbesparelser	0	0	
	Indtægtsforøgelse	0	0	
	Sum	0	0	
<b>Samlet</b>		900.000	3.100.000	1.800.000