

Fremkommelighed der batter på linje 400S

(Lyngby st. – Ishøj st./Hundige st.)



Screening og effektvurdering af forbedringer for
fremkommeligheden

Trafikselskabet Movia
Gammel Køge Landevej 3
2500 Valby
Telefon 36 13 14 00
www.movia.dk

1. Baggrund

Movia har igangsat projektet "Fremkommelighed der batter", hvis hovedformål er at sætte fremkommelighed på kommunernes dagsorden.

Movia vil med projektet bidrage til kommunernes viden omkring konkrete løsningsmuligheder og de økonomiske fordele, der er ved at forbedre bussernes fremkommelighed.

Den enkelte kommune kan ikke alene se på den kollektive trafiks kørsel i den pågældende kommune, da det ofte er nødvendigt at forbedre hele buslinjer eller længere sammenhængende strækninger – på tværs af kommunegrænser, før passagerne for alvor kan mærke effekten af fremkommelighedsprojekterne og kommunerne kan få en mærkbar driftsbesparelse.

"Fremkommelighed der batter" skal bidrage til, at større og gerne tværkommunale busfremkommelighedsprojekter bliver iværksat på buslinjer/længere strækninger, hvor der kan opnås en mærkbar rejsetidsbesparelse, og hvor der er potentiale for flere passagerer.

"Fremkommelighed der batter" er medfinansieret af Trafikstyrelsens Fremkommelighedspulje, som støtter projekter, der øger bussers fremkommelighed og dermed gør den kollektive bustrafik mere attraktiv og konkurrencedygtig.

I "Fremkommelighed der batter" vil Movia, i samarbejde med kommunerne, udvælge 12 strækninger som har et stort potentiale for rejsetidsbesparelser. Disse strækninger udvælges ud fra Movias kendskab til rejsehastigheder, passagerstrømme, og allerede igangsatte initiativer.

Succeskriterierne for "Fremkommelighed der batter" er at udarbejde løsningsforslag, så køretiden på de udvalgte strækninger/buslinjer forbedres med mindst 15 % i myldretiden. Desuden vurderes det, at passagertallet som følge af implementeringen vil stige med mindst 5 % på de berørte linjer.

Løsningsforslag på ideskitseniveau blev udarbejdet i 2011 og 2012 for følgende linjer:

- 2A
- 3A
- 4A (Bella Center st. – Svanemøllen st.)
- 5A (Rådhuspladsen – Kastrup Lufthavn)
- 200S
- 202A
- 1A
- 601A

De resterende 4 buslinjer som "Fremkommelighed der batter" vil beskæftige sig med er 6A, 400S, 250S og 500S i 2013.

I denne rapport er der sat fokus på "Fremkommelighed der batter" for buslinje 400S.

Det specielle ved denne linje er, at den er finansieret af Region Hovedstaden, hvilket medfører at en forbedring af rejsetiden på linjen, vil tilgå regionens driftsbudget for busserne. Vejdirektoratet og de kommuner som linjen betjener, er derimod vejmyndighed, hvilket betyder at de har ansvaret for de fysiske og signaltekniske ændringer og forbedringer.

Linje 400S indgår også i en incitamentsaftale med Movia, Region Hovedstaden og Nobina.

Flere af løsningsforslagene til forbedring af 400S's fremkommelighed vil også gavne andre buslinjer, som er finansieret af kommunerne.

Arbejdet med buslinje 400S er udført i tæt samarbejde med Greve Kommune, Ishøj Kommune, Høje Taastrup Kommune, Albertslund Kommune, Ballerup Kommune, Herlev Kommune, Furesø Kommune, Gladsaxe Kommune, Lyngby-Taarbæk Kommune og Vejdirektoratet, Nobina som er operatøren på linjen samt de relevante interessenter i Movia. COWI har medvirket i arbejdet som rådgivere på projektet. Region Hovedstaden er desuden blevet orienteret omkring projektet.

Indholdsfortegnelse

1.	<i>BAGGRUND</i>	3
2.	<i>RESUMÉ</i>	5
3.	<i>BUSLINJE 400S</i>	7
4.	<i>GREVE-PROJEKTPAKKEN</i>	10
5.	<i>ISHØJ-PROJEKTPAKKEN</i>	13
6.	<i>HØJE TAASTRUP-PROJEKTPAKKEN</i>	17
7.	<i>BALLERUP-PROJEKTPAKKEN</i>	24
8.	<i>GLADSAXE-PROJEKTPAKKEN</i>	32
9.	<i>LYNGBY-TAARBÆK-PROJEKTPAKKE</i>	35
10.	<i>KONSEKVENSVURDERING</i>	37
11.	<i>BILAG</i>	42

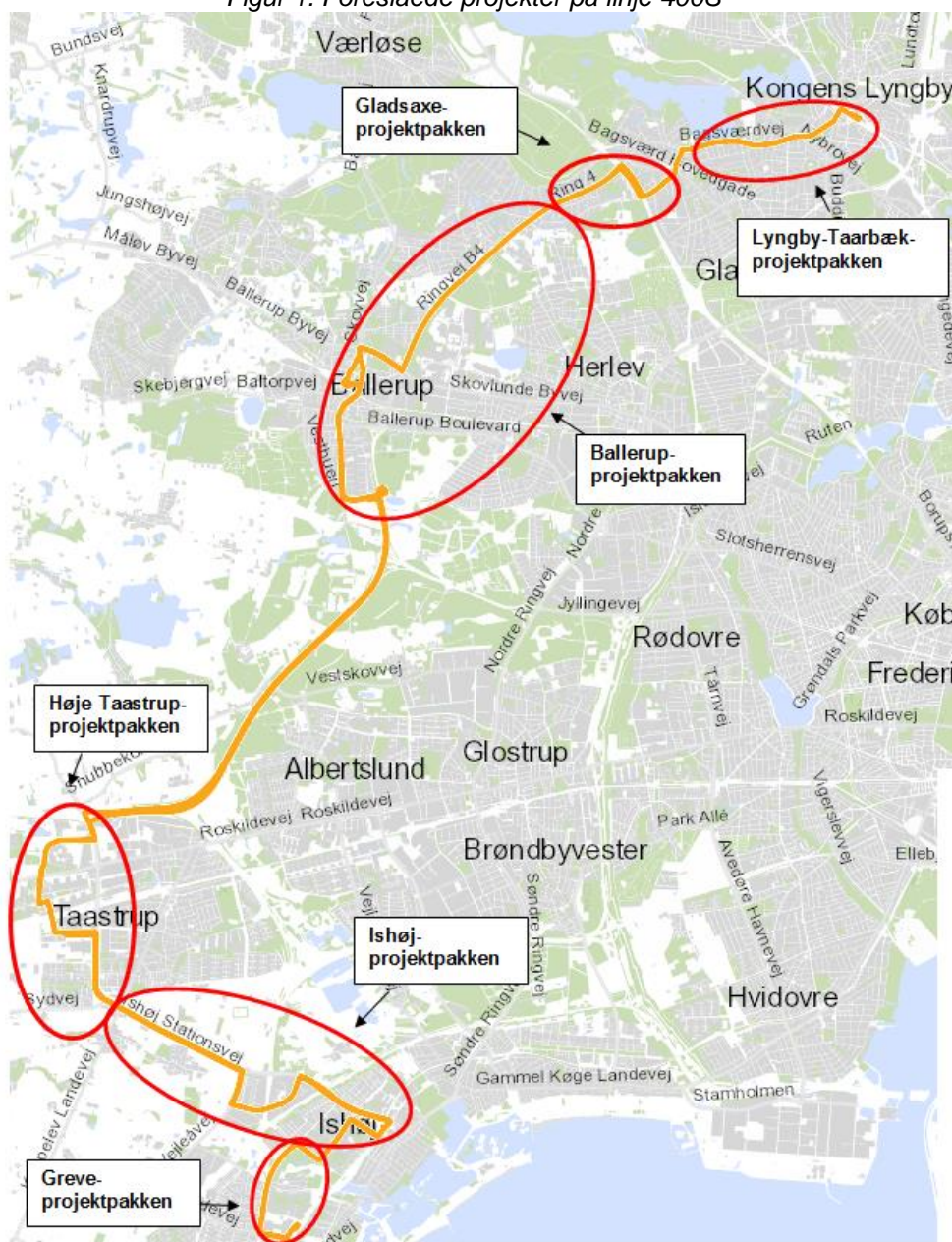
2. Resumé

Denne afrapportering fra projekt "Fremkommelighed der batter" vedrører linje 400S, som kører på strækningen mellem Lyngby st. og Ishøj st./Hundige st. Motorvejsstrækningen på linje 400S indgår ikke i projektet, da Vejdirektoratet er ved at udvide motorvejsstrækningen fra 4 til 6 spor, hvilket også vil have en positiv effekt på 400S' rejsehastighed.

Fremkommeligheden på linjen er karakteriseret ved en række problematiske strækninger og delstrækninger, hvor store dele af passagererne rejser. Hertil kommer enkeltområder, typisk i form af trængsel og kødannelse, med større forbedringsmuligheder. Der er især fremkommelighedsproblemer, ved linje 400S ind- og udkørsel ved de forskellige stationer på linjeføringen.

Dette notat beskriver på idéfaseniveau en række projekter, som vil kunne udmønte en større del af potentialet. Projekterne og deres placering på strækningen er illustreret på kortet herunder.

Figur 1. Foreslåede projekter på linje 400S



Den samlede effekt af projekterne på linje 400S, hvis alle tiltag gennemføres, er en tidsreduktion på ca. 11 % på et bus-omløb i begge retninger i myldretiderne på strækningen mellem Lyngby st. og Hundige st., hvor der er set bort fra motorvejsstrækningen Ring 4.

Dette skal ses i forhold til "Fremkommelighed der batter"s målsætning om en rejsetidsbesparelse på 15 %, som dermed er tæt på at være opnået på denne linje. Rejsetidsbesparelser i dette omfang må fortsat vurderes at være realistiske, men de vil i givet fald kræve mere omfattende indgreb i de berørte vejstrækninger end det er gjort i dette projekt, da flere projekter skal igangsættes på projektstrækningen. Et par af disse er nævnt nedenfor.

Det må forventes, at udvidelsen af motorvejstrækningen fra 4 til 6 spor også vil gavne fremkommeligheden ud over de 11 %.

Derudover er der letbaneprojektet på Ring 3, som medfører at nogle tiltag som grænser op til denne projektstrækning ikke er vidtgående.

Passagereffekten for den udvalgte strækning ligger i intervallet 5-6 %, svarende til en passagerforøgelse på 190-230 pr. hverdagsdøgn i myldretiderne.

Movia har udarbejdet en revideret køreplan på baggrund af de rejsetidsgevinster, som løsningsforslagene genererer i begge retninger. Dette medfører en samlet årlig reduktion på 3.150 køreplantimer. Samtidigt kan der opnås en reduktion på 1 driftsbus.

Hvis Region Hovedstaden vælger at reinvestere rejsetidsforbedringerne til at øge serviceniveauet i form af flere afgange i myldretiden og fastholde antallet af driftsbusser, kan der opnås en samlet årlig reduktion på 550 køreplantimer samt en passagereffekt på yderligere 2 %.

På baggrund af simuleringerne i finansieringsmodellen COGNOS vil Region Hovedstaden i alt opnå en besparelse på linje 400S på ca. 3,2 mio. kr. pr. år, hvis alle løsningsforslagene bliver gennemført af kommunerne. Den maksimale anlægsinvestering på linje 400S er 8,2 mio.kr., og tilbagebetalingstiden er dermed ca. 2,5 år, hvis alle løsningsforslagene bliver gennemført og har den forventede effekt.

I tilfælde af at Region Hovedstaden vælger at reinvestere rejsetidsforbedringerne i at øge serviceniveauet, kan der opnås en besparelse på 1,2 mio. kr. pr. år, og en tilbagebetalingstid på knap 7 år.

Hvis kommunerne vælger at investere i løsningsforslagene kan de også forvente en besparelse på udvalgte kommunalt finansierede buslinjer. De buslinjer, Movia mener vil få gavn af løsningsforslagene, er nævnt under konsekvenserne for hver projektpakke.

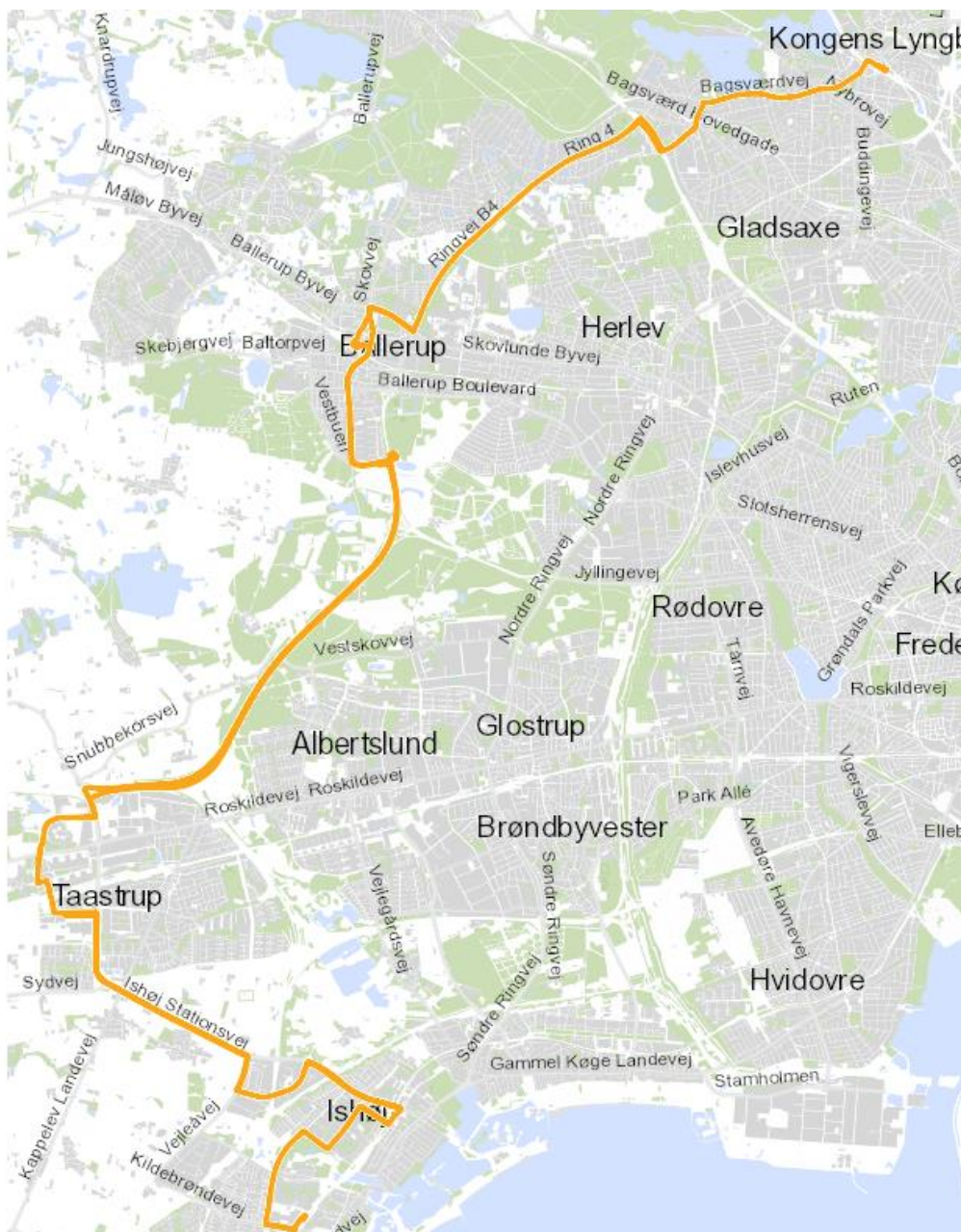
3. Buslinje 400S

Linjeføring og belægning mv.

Linje 400S er en af de i alt 8 S-buslinjer, som kører direkte mellem større stationer i Hovedstadsområdet med få stop, og er desuden en af de 4 tværgående S-buslinjer som kører på tværs af byfingerne i fingerplanen. Seneste markante ændring på linje 400S, har været en ændret linjeføring i Gladsaxe Kommune for at betjene et erhvervsområde tæt på Vadstrupvej pr. 21. oktober 2012.

Linje 400S kører på strækningen mellem Lyngby st. og Hundige st./Ishøj st. via blandt andet Høje Taastrup st. og Ballerup st. I morgen- og eftermiddagsmyldretiden er det kun hver anden bus, der kører mellem Ishøj og Hundige st.

Figur 2: Linje 400S's nuværende linjeføring.



Linje 400S er målt i passagertal og driftsøkonomi den femte største S-buslinje. De centrale data for linje 400S er opsummeret og sammenlignet med gennemsnittet for de 8 S-buslinjer i oversigten nedenfor.

Tabel 1. Centrale data for linje 400S og øvrige S-buslinjer.

	Linje 400S	Gns. S-buslinje*
Åbningsdato	29. September 1994	-
Operatør	Nobina - Danmark	-
Påstigere pr. år	Ca. 2,8 mio.	Ca. 4 mio.
Påstigere pr. hverdag ***	Ca. 11.000	Ca. 16.000
Driftsbusser	18	21
Bustimer pr. år	Ca. 58.000	Ca. 66.000
Myldretidsfrekvens	10 minutter	11-12 minutter
Frekvens øvrig tid	20 minutter	20-30 minutter
Budgetteret indtægt 2013	30,3 mio. kr.	37,9 mio. kr.
Budgetteret driftsudgift 2013	46,1 mio. kr.	56,6 mio. kr.
Selvfinansieringsgrad	66 %	67 %

*Gennemsnit af buslinjerne 150S, 200S, 250S, 300S, 350S, 400S, 500S, 600S

**Estimat 2 2013

***Påstigere pr. hverdag er udregnet ved at dele påstigere pr. år med 250 hverdage. Det vil sige at der ikke er taget hensyn til lørdage og søndage i antallet af påstigere pr. hverdag.

Fordelingen af passagerbelastningen på linje 400S fremgår af bilag 6 – Passagertal, der viser antallet af af- og påstigere ved stoppestederne langs linje 400S. Det fremgår, at de mest benyttede stoppesteder er Lyngby st., Ballerup st., og Høje Taastrup st. med 1.200-1.500 af- og påstigere pr. dag pr. retning, hvilket skyldes, at det er skiftsteder mellem bus og S-tog/regionaltog eller andre buslinjer. Af andre stoppesteder på projekt-strækningen, der har høje passagertal, kan nævnes Bagsværd st., og Ishøj st., som alle har mellem 1.000 og 1.200 af- og påstigere pr. retning pr. hverdag, hovedsageligt pga. passagerudvekslinger til henholdsvis S-tog og andre buslinjer. Stoppestederne Hundige st., Skat, City 2, Hedegårdscenteret og Digterparken har mellem 300 og 600 af- og påstigere pr. retning pr. hverdag.

Fremkommelighed på linje 400S

De realiserede køretider for busserne på linje 400S registreres kontinuerligt via en buscomputer, der findes i udvalgte busser med tælleudstyr. På baggrund af en række forudsætninger om skiltet hastighed, stoppestedsophold, acceleration og deceleration for busserne, er det teoretisk muligt at beregne en ideel køretid for busserne på linje 400S. Metoden for beregning af ideel køretid er nærmere beskrevet i bilag 1 – Beregning af potentiale.

I forbindelse med dette arbejde er hastighedsdata for perioden 21. oktober til og med december 2012 sammenlignet med den beregnede ideelle køretid, der kan opnås på strækningen. Denne periode er valgt, således den seneste linjeændring er medtaget.

I bilag 3 - Kritiske strækninger med stoppestedsnumre og bilag 4 - Rejsetidspotentiale, er de mest kritiske strækninger, mht. fremkommelighed fremhævet på kort og i regneark.

For buslinje 400S i retning mod Lyngby st. findes de største fremkommelighedsproblemer omkring Ballerup st., Værebroparken, Hillerød motorvejen og Lyngby st., samt på strækningen fra Fyrrelunden til Ishøj st.

I den modsatte retning findes de største fremkommelighedsproblemer omkring Bagsværd st., Høje Taastrup st. og Ishøj st., samt på strækningen fra Ring 4 til Ballerup st.

De fremkommelighedsproblemer der kendetegner begge retninger skyldes formentlig svingbevægelser, trængsel og dårlig vejbelægning på Lyngby st.-terminalen.

Et eksempel på hvor lav hastigheden er findes på strækningen mellem Nybrovej og Lyngby st., hvor hastigheden er nede på 17 km/t over hele dagen i retning mod Lyngby st. I den modsatte retning er gennemsnitshastigheden over hele dagen 19 km/t mellem Bagsværd st. og Granvej.

Den teoretiske vurdering af fremkommeligheden er suppleret med en besigtigelsestur, hvor linjen er gennemgået i marken med deltagelse af operatørrepræsentanter, Movia, rådgivere samt Greve Kommune, Ishøj Kommune, Høje Taastrup Kommune, Albertslund Kommune, Ballerup Kommune, Herlev Kommune, Furesø Kommune, Gladsaxe Kommune, Lyngby-Taarbæk Kommune og Vejdirektoratet. På besigtigelsesturen kunne parterne udveksle konkrete erfaringer fra den daglige drift på linje 400S.

I forbindelse med besigtigelsesturen fremlagde Movia nogle forslag til løsninger, hvorefter deltagerne havde mulighed for at identificere yderligere problemområder, samt havde lejlighed til at kommentere de fremlagte løsningsforslag.

Resultatet af besigtigelsestur er opsummeret i en bruttoliste over de identificerede fremkommelighedsproblemer og mulige løsningsforslag for linje 400S. Bruttolisten er vedlagt i bilag 5 – Besigtigelsestur/Workshop for linje 400S.

Bruttolisten indeholder en række driftsmæssige tiltag som f.eks. justering af signalanlæg og flytning af skilte. Disse driftsmæssige problemer er aftalt løst med kommunerne, og løsningerne vil blive implementeret så hurtigt som muligt. De driftsmæssige tiltag belyses derfor ikke yderligere i denne rapport.

Fra bruttolisten har Movia i samråd med kommunerne udvalgt de fremkommelighedsproblemer, hvor en forbedring af rejsetiden vurderes at kræve ændringer af vejanlæggene, der ligger ud over løbende driftsmæssige tiltag. I det følgende præsenteres en gennemgang af løsningsforslag for disse fremkommelighedsproblemer.

Løsningsforslagene er i det følgende beskrevet på idéfase-niveau. Der er altså tale om indledende vurderinger af effekter og omkostninger, der er tænkt til at kvalificere en evt. kommunal beslutning om at iværksætte et egentligt projekt. Den nærmere beskrivelse af de anvendte metoder ved vurdering af effekter og omkostninger, fremgår af bilag 2 - Metodebilag.

Flere af strækningerne i løsningsforslaget er beskrevet vha. stoppestedsnumre. En oversigt over stoppestedsnumrene kan derfor ses på linjekortet i bilag 3 – Kritiske strækninger med stoppestedsnumre.

4. Greve-projektpakken

Greve-projektpakken dækker strækningen fra endestationen Hundige st. til Ishøj Parkvej.

Problem:

- Busserne forsinkes mellem stoppestedet ved Hundige Centret (stop 7804) og stoppestedet ved Engrøjel (stop 7539). Problemet skyldes, at krydsene Godsvej/Hundige Centervej og Godsvej/Anders Plougs Allé er samordnet med henblik på ligeudkørende trafik ad Godsvej. Busser, der svinger til højre fra Hundige Centervej mod nord vil derfor møde rødt lys ved Anders Plougs Allé.

Løsning:

- Ændring af samordningen af signalanlæggene i krydsene ved Godsvej/Hundige Centervej og Godsvej/Anders Plougs Allé, således at signalet for ligeudkørsel i krydset ved Anders Plougs Allé er koordineret med bussens ankomst til signalanlægget.

Det foreslås, at supplere samordningen af signalanlæggene med en busstyring af begge signalanlæg, således at grønt indkobles, når bussen nærmer sig krydset. Anlægget ved Hundigevej/Godsvej bør også forsynes med busstyring, således at busser kan fastholde grønt og afkorte grønt i tværretningen, således at rødtiden afkortes mest muligt. Der bør også etableres busstyring i krydset Godsvej/Hundige Centervej for linje 600S, der kører mod syd ad Godsvej.

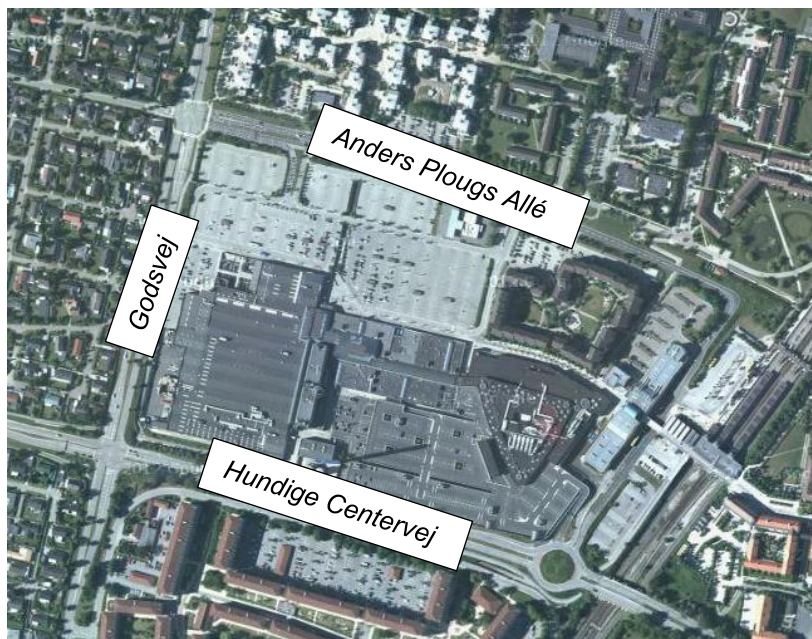
Alternativ løsning:

Et alternativ til forslaget om koordinering af de to signalanlæg kunne være at omlægge linje 400S, således at den kører ad Anders Plougs Allé til Hundige Stationsvej og Hundige st. Linje 400S kommer herved ikke til at betjene stoppestedsparrat 7804 og 7805 ved sydsiden af Hundige Centret. I stedet betjenes stoppestederne, der ligger på Anders Plougs Allé nord for Hundige Centret (Stop nr. 5976 og 5983). Strækningen til Hundige st. bliver samtidig kortere, hvorved køretiden for linje 400S afkortes.

I forbindelse med en sådan omlægning skal trafikken på Anders Plougs Allé dog vurderes nærmere, for at belyse i hvor høj grad trafikken til og fra P-pladsen ved Hundige Centret påvirker trafikafviklingen på denne vej. Endvidere skal det overvejes, hvorvidt enten linje 224, 225 eller evt. begge, der i dag kører ad Anders Plougs Allé til Hundige Station skal omlægges ad Godsvej og Hundige Centervej for at opretholde forbindelsen mellem den nordlige del af Hundige og linje 600S ved stoppestedet på Hundige Centervej. Omstigning mellem linje 400S og linje 600S vil blive flyttet til Hundige st., hvor omstigning kan foregå uden at skulle krydse Hundige Centervej.

Den alternative løsning er ikke effektvurderet.

Figur 4: Oversigtskort over krydsene Anders Plougs Allé/Godsvej og Godsvej/Hundige Centervej



Vurdering af effekt:

Effekten af hovedforslaget om at etablere busstyring af de to kryds er vurderet i tabel 2.

Tabel 2: Effekt af etablering af busstyring af signalerne Hundige Centervej/Godsvej og Godsvej/Anders Plougs Allé.

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ¹
	A	B	C	Metode (G)
Mod Lyngby st.	11 sek.	7 sek.	21 sek.	20 sek.
	10 %	7 %	20 %	19 %
Mod Hundige st.	2 sek.	9 sek.	30 sek.	20 sek.
	4 %	15 %	51 %	34 %

Anlægsøkonomi(ekskl. moms):

I alt ca. 210.000 kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter.

- I alt ca. 105.000 kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter pr. kryds, og dermed bliver de samlede udgifter for de to kryds ca. 210.000 kr. Dertil kommer der årlige omkostninger til drift af prioritetscontroller på ca. 2.000 kr. pr. kryds.

¹ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

Øvrige konsekvenser:

- Hovedforslaget om at ændre samordningen af signalanlæggene og/eller etablere busstyring af signalanlægget ved Godsvej/Anders Plougs Allé vil medføre at en eventuel grøn bølge for ligeudkørende på Godsvej vil blive ændret, hvorved køretiden for biltrafikken på denne strækning øges.
- Udover linje 400S vil linje 400 og 600S også få gavn af samordningen i krydset Godsvej/Hundige Centervej, ligesom linje 224 og 225 vil få gavn af busstyringen i krydset Godsvej/Anders Plougs Allé.

5. Ishøj-projektpakken

Ishøj-projektpakken dækker over strækningen fra Ishøj Parkvej til Industribuen.

Problem:

Der er identificeret fremkommelighedsproblemer på Ishøj Boulevard fra Fyrrelunden (stop 3772) ad Ishøj Boulevard, Stenbjerggårds Allé, Vejlebrovej og Ishøj Stationsvej til stoppestedet ved Mosegårdsstien.

Problemerne skyldes:

- Dårlig samordning af signalanlæg ved
 - Ishøj Boulevard/Stenbjerggårds Allé
 - Stenbjerggårds Allé/Ishøj Søvej (Udkørsel fra Ishøj Centret)
 - Stenbjerggårds Allé/Vejlebrovej

 - På strækningen mellem stoppestederne ved Fyrrelunden (stop 3774/3762) til stoppestedet ved Køgevej (3801/30873).

- Ind- og udkørselsforhold ved Ishøj Busterminal
 - Indkørselsforholdene er vanskelige, især hvis der holder en bus i båsen tættest ved indkørslen.

- Halvrundkørsler i forbindelse med til- og frakørslen fra Ishøj Centret
 - Rundkørslerne tvinger busserne til at køre temmelig langsomt og afpasse kørslen efter den øvrige trafik, da der ikke fysisk er plads til at både bus og anden trafik kan afvikles parallelt.

På strækningen mellem stoppestederne ved Fyrrelunden (stop 3774/3762) til stoppestederne ved Køgevej (3801/30873), er den primære årsag til reduceret hastighed for busserne dårlig samordning af signalanlæg.

Løsning:

- Det foreslås, at linje 400S omlægges mellem Ishøj Station og Ishøj Stationsvej/Ishøj Boulevard, således, at den kører ad Stenbjerggårds Allé både til og fra Ishøj Station, se figur 5. Ved denne omlægning undgås de 2 halvrundkørsler på Ishøj Stationsvej. Ved omlægningen er der ingen stoppesteder, der ikke bliver betjent.

Figur 5: Stenbjerggårds Allé som 400S foreslås at køre ad i løsningsforslaget



Figur 6: Krydset Vejlebrovej/Stenbjerggårds Allé og strækningen Stenbjerggårds Allé mod vest.



Udover at undgå de to halvrundkørsler på Ishøj Stationsvej medfører forslaget, at busserne ved udkørsel fra terminalen ved Ishøj Station kan nøjes med at foretage højresving.

Samtidig foreslås det, at samordningen af signalanlæggene på Stenbjerggårds Allé samordnes og/eller, at der etableres busstyring af signalanlæggene, således at ventetiden i signalerne reduceres.

Det foreslås herudover, at der etableres busstyring af signalanlæggene i krydsene:

- Ishøj Parkvej/Ishøj Søvej
- Ishøj Boulevard/Ishøj Stationsvej
- Ishøj Stationsvej/Ishøj Parkvej
- Ishøj/Stationsvej/motorvejsramperne ved Køge Bugt Motorvejen

Signalerne ved Ishøj Stationsvej/Industribuen og Industribuen/Industridalen samordnes og busstyres således, at bussen kan passere begge signaler uden at skulle holde for rødt ved det sidste signal. I de omløb, hvor der anmeldes bus fra Ishøj Stationsvej fastholdes grønt i krydset ved Industridalen, således at bussen kan nå at passere grønt lys her. I modsat retning etableres en samordning af de to signalanlæg således at en bus, der passerer grønt lys ved Industridalen også har grønt lys ved Ishøj Stationsvej. Stoppested 3761 Industridalen (retning mod Ishøj st.) flyttes samtidig til en placering før krydset ved Industridalen, således at bussen ikke skal standse mellem de to kryds.

Der etableres endvidere busstyring af signalanlæggene ved:

- Vejleåvej/Ishøj Stationsvej
- Ishøj Stationsvej/Tåstrup Valbyvej

Ved krydset Ishøj Stationsvej/Tåstrup Valbyvej etableres desuden bus-ligeud i højresvingbanen i begge retninger.

Busstyringen i de nævnte anlæg, etableres som en kombination af fastholdelse og en tidligere indkobling af grønt lys i bussens kørselsretning, afhængigt af hvornår bussen nærmer sig krydset.

Vurdering af effekt:

Tabel 3: Effekt af linjeomlægningen mellem Ishøj Station og Mosegårdsstien

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ²
	A	B	C	Metode (V)
Mod Lyngby st.	11 sek.	19 sek.	34 sek.	25 sek.
	8 %	15 %	27 %	19 %
Mod Hundige st.	6 sek.	11 sek.	17 sek.	24 sek.
	6 %	11 %	17 %	24 %

² En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

Tabel 4: Effekt af etablering af busstyring af signalanlæggene mellem Baldersbækstien (stop 5232/5244) og Tåstrup Valbyvej (stop 4406/4459)

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ³
	A	B	C	Metode (G)
Mod Lyngby st.	42 sek.	53 sek.	103 sek.	60 sek.
	7 %	9 %	17 %	10 %
Mod Hundige st.	19 sek.	46 sek.	116 sek.	60 sek.
	3 %	7 %	19 %	10 %

Anlægsøkonomi(ekskl. moms):

I alt ca. 620.000 kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter.

Der er ingen omkostninger forbundet med at omlægge linjeføringen mellem Ishøj st. og Mosegårdsstien. Anlægsomkostningerne i forbindelse med busstyring i de foreslåede signalanlæg bliver ca. 620.000 kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter. Dertil kommer der årlige omkostninger til drift af prioritetscontroller på ca. 2.000 kr. pr. kryds.

Øvrige konsekvenser:

- Omlægningen af linje 400S har ingen konsekvenser for den øvrige trafik i området. Omlægningen forbereder dog etableringen af letbanen på Ring 3, som det må forventes skal føres frem til Ishøj Station fra Ishøj Stationsvej.
- Etablering af busstyring af signalanlæggene kan medføre forsinkelser for tværgående trafik, når der sker en busanmeldelse.
- Samordningen og busprioriteringen i krydsene vil også gavne linjerne 127, 128 og 400.

³ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

6. Høje Taastrup-projektpakken

Høje Taastrup-projektpakken dækker over strækningen fra krydset Industribuen/Vejleåvej til Holbækmotorvejen.

Problem:

- Stoppestedet ved Køgevej (3801) er placeret mellem signalanlæggene ved Køgevej og Sydvej, hvorfor det er vanskeligt at undgå, at skulle holde for rødt lys ved mindst et af signalerne. De to signaler er endvidere samordnet, så der er grøn bølge mellem signalerne for gennemkørende trafik.
- Busserne forsinkes i krydset ved Blekinge Boulevard/Hveen Boulevard på grund af det store antal venstresvingende biler i dette kryds.
- Linjeføringen mellem Blekinge Boulevard og Høje Taastrup Boulevard indeholder en markant omvejskørsel, da bussen kører ad Blekinge Boulevard rundt i sløjfe til Høje Taastrup Boulevard. Omvejskørslen betyder dels en længere rute, dels flere skarpe sving samt udkørsler fra veje med ubetinget vigepligt.
- Signalerne på Hallands Boulevard ved Øtoftegårdsvej og Roskildevej er dårligt samordnet, hvilket medfører, at busserne holder for rødt ved mindst et af signalerne.
- Krydset Helgeshøj Alle/Gregersensvej er udformet på en sådan måde, at bussens hastighed skal nedsættes meget for at kunne passere kryds og sving. Udformningen af svinget medfører endvidere at to busser eller en bus og et større køretøj ikke kan passere hinanden, hvorfor busserne ofte må holde stille inden strækningen kan passeres.

Figur 7: Helgeshøj Alle/Gregersensvej



Løsning:

- Der etableres busstyring af signalanlægget ved Hveen Boulevard/Sydvej

Samtidig ændres vejgeometrien (kantsten og fortov) for indkørslen til stoppestedet ved Køgevej (3801), således at indkørsel bliver lettere.

- Etablering af separat venstresvingsbane for busser i Hveen Boulevard svarende til den løsning, der er etableret ved Gyldenløvesgade/Åboulevarden/Rosenørns Allé i København, hvor bussen har et selvstændigt venstresvingsspor, der kan køres til og fra det inderste kørespor, se figur 8. Ved udformningen af en sådan speciel venstresvingsbusbane skal det sikres, at den er tilstrækkelig lang til at busser af den type, der bruges på linjen, kan holde i banen.

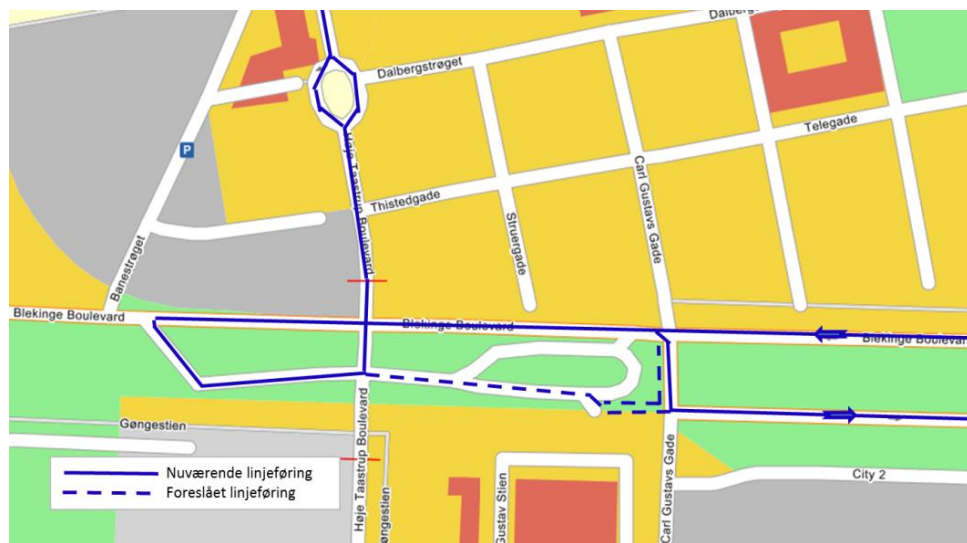
Løsningen er ikke effektvurderet og kræver en nærmere detailundersøgelse.

Figur 8: Venstresvingsbusbane Gyldenløvesgade/Rosenørns Allé



- Buskørsel i retning mod Lyngby st. benytter Blekinge Boulevards nordlige kørebane som det også er tilfældet i dag, men ændring af linjeføring således der svinges til venstre ved Carl Gustavs Gade og umiddelbart herefter svinges til højre ind på den sydlige del af Blekinge Boulevard og ind i Busterminalen, se figur 9. Herved vil omvejskørslen ad Blekinge Boulevard til den vestlige indkørsel til Høje Taastrup Boulevard kunne undgås.

Figur 9: Ændret linjeføring mellem Høje Taastrup Boulevard og Carl Gustav Gade.



Figur 10: Busdepotet mellem Høje Taastrup Boulevard og Carl Gustav Gade, samt venstresving fra Hveen Boulevard mod Lyngby st.



Udover ovenstående forslag er der også set nærmere på et par alternative forslag.

Alternativ 1

- Det foreslås, at linjen omlægges mellem Hveen Boulevard og Høje Taastrup Station, således at der køres ad den sydlige del af Blekinge Boulevard i begge retninger. Der etableres her en modstrøms-busbane. Herved kan bussen svinge til venstre fra Hveen Boulevard, uafhængig af den øvrige biltrafik, ad Blekinge Boulevard.

Mellem Blekinge Boulevard og Høje Taastrup Boulevard foreslås det, at bussen kører gennem busopstillingspladsen øst for Høje Taastrup Boulevard direkte til Høje Taastrup Boulevard fremfor den store omvej, den kører i dag, se figur 11.

Figur 11: Ændret linjeføring fra Blekinge Boulevard til Høje Taastrup Boulevard



Dette alternativ forventes også at indeholde venstresvinget ved Hveen Boulevard/Blekinge Boulevard, ligesom ved Rosenørns Allé/Åboulevard/Gyldenløvesgade.

Den foreslåede omlægning mellem Hveen Boulevard og Høje Taastrup Boulevard, således at bussen kører i begge retninger ad den sydlige del af Blekinge Boulevard betyder, at der enten etableres en modstrømsbusbane på denne del af Blekinge Boulevard eller at den øvrige trafik henvises til den nordlige del af Blekinge Boulevard for at tilvejebringe 2 kørespor til busserne. Hvis der ikke etableres en selvstændig busbane vil kapaciteten på Blekinge Boulevard blive reduceret, hvilket specielt i forbindelse med store indkøbsdage i City 2 kan give afviklingsmæssige problemer.

Denne alternative løsning er ikke blevet effektvurderet, men vurderes at have samme effekt som hovedforslaget. Dog er anlægskostningerne væsentligt højere end hovedforslaget.

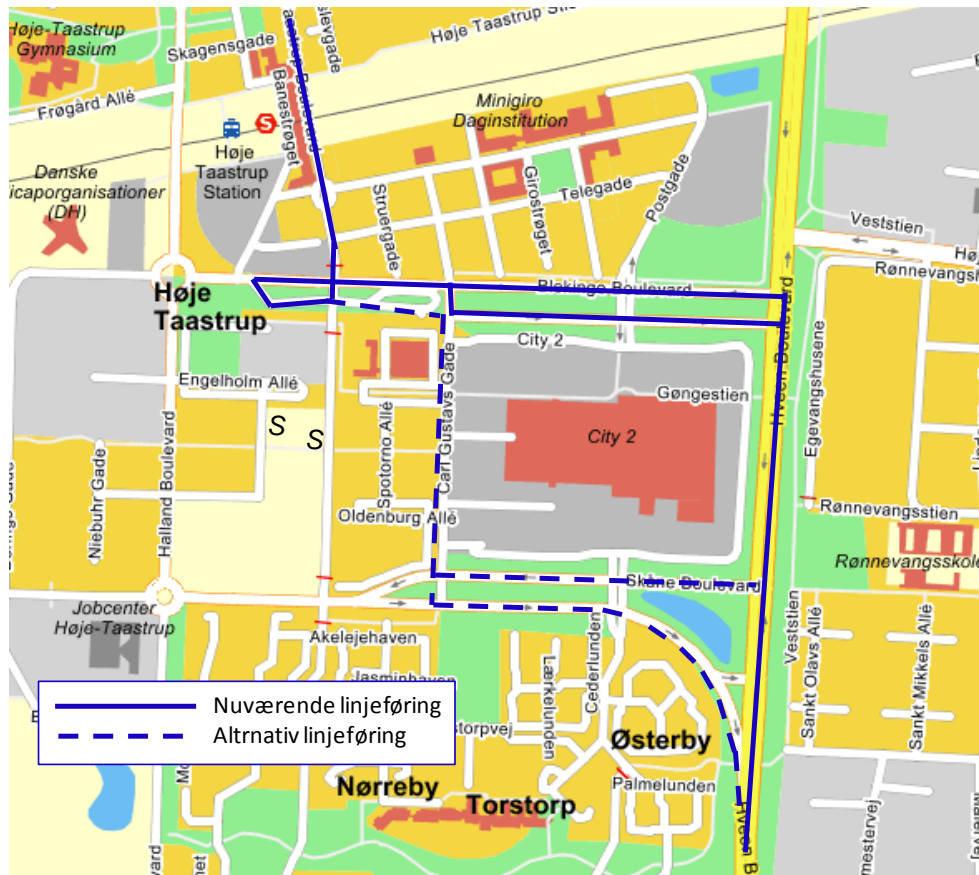
Alternativ 2

- Et alternativ til at etablere busbaner på Blekinge Boulevard kunne være at lade linje 400S køre ad Carl Gustavs Gade og Skåne Boulevard mellem Høje Taastrup Boulevard og Hveen Boulevard med nyt stoppested udfor den nærmeste indgang til City 2 på Carl Gustavs Gade, se figur 12. Ved denne løsning kan bussen undgå det belastede venstresving fra Hveen Boulevard til Blekinge Boulevard og samtidig få et stoppested tættere på en indgang til City 2.

Ved denne løsning skal der etableres busstyring af signalerne Carl Gustavs Gade/Skåne Boulevard og Skåne Boulevard/Østerby Alle/Sydlig udkørsel fra City 2.

Dette alternativ er ikke blevet effektvurderet.

Figur 12: Alternativ linjeføring mellem Høje Taastrup Boulevard og Hveen Boulevard.



Såvel hovedforslaget som begge alternativer indeholder det positive psykologiske element for passagererne i bussen, at de undgår fornemmelsen af omvejskørslen.

- Det foreslås herudover, at signalerne på Halland Boulevard samordnes, således at det er muligt at passere dem samtidig. Dette bør som minimum finde sted, når der er en bus, der skal passere krydsene.
- Udformningen af krydset Helgeshøj Allé/Gregersensvej ændres således at vejforløbet linje 400S følger rettes ud, så det dels bliver muligt at to store køretøjer kan passere hinanden, dels bliver muligt at gennemkøre krydset med en højere hastighed end det er tilfældet i dag.

■ Det foreslås, at der udover de nævnte tiltag, etableres busstyring af følgende signalanlæg:

- Hveen Boulevard/Blekinge Boulevard
- Blekinge Boulevard/Postgade/Udkørsel City 2
- Blekinge Boulevard/Carl Gustavs Gade
- Høje Taastrup Boulevard/Gadehavegårdsvej
- Helgeshøj Allé/Hveen Boulevard
- Hveen Boulevard/rampeanlæg ved Holbæk Motorvejen (tilslutningsanlæg 6)

Busstyringen etableres som forlængelse af grønt og evt. tidligere grønt afhængig af bussens ankomsttidspunkt til signalet.

Vurdering af effekt:

Tabel 5: Effekt af omlægning af linje 400S i retning mod vest til at køre fra Blekinge Boulevards nordlige kørebane ind til busterminalen via Carl Gustavs Gade

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ⁴
	A	B	C	Metode (V)
Mod Lyngby st.	0 sek.	3 sek.	16 sek.	35 sek.
	0 %	4 %	24 %	53 %
Mod Hundige st.	3 sek.	5 sek.	7 sek.	37 sek.
	3 %	6 %	10 %	47 %

Tabel 6: Effekt af etablering af udretning af svinget ved Gregersensvej og Helgeshøj Alle.

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ⁵
	A	B	C	Metode (V)
Mod Lyngby st.	4 sek.	-	4 sek.	7 sek.
	4 %	-	5 %	8 %
Mod Hundige st.	4 sek.	5 sek.	13 sek.	7 sek.
	4 %	5 %	14 %	7 %

^{4,5} En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

Tabel 7: Effekt af etablering af busstyring af de 7 signalanlæg

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ⁶
	A	B	C	Metode (G)
Mod Lyngby st.	29 sek.	61 sek.	105 sek.	70 sek.
	6 %	13 %	22 %	15 %
Mod Hundige st.	15 sek.	49 sek.	85 sek.	70 sek.
	3 %	8 %	14 %	12%

Anlægsøkonomi(ekskl. moms):

I alt 2,2 - 2,7 mio. kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter.

I vurderingen af anlægsøkonomien er der regnet med at bussen i retning mod Ishøj st. kører mellem Hveen Boulevard og Høje Taastrup Boulevard via busopstillingspladsen øst for Høje Taastrup Boulevard, mens bussen i retning mod Høje Taastrup st. forsat skal køre på den nordlige del af Blekinge Boulevard. For at forbedre trafikafviklingen mod Høje Taastrup st. regnes der yderligere med etablering af en separat venstresvingbane for busser i Hveen Boulevard, som tidligere beskrevet.

Omkostningerne, som er forbundet med ovennævnte forslag, vurderes at ligge mellem 0,5 mio. kr. og 1 mio. kr. Det skal nævnes at anlægsomkostningerne er hæftet med stor usikkerhed pga. forslagetets størrelse og kompleksitet, og derfor anbefales der et nærmere detailprojekt, som ligger udenfor dette projekts rammer.

Omkostningerne til at udrette svinget ved Gregersensvej og Helgeshøj Allé er beregnet til ca. 0,94 mio. kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter.

Etablering af busstyring i de nævnte seks signalanlæg, resulterer i en udgift pr. kryds på ca. 105.000 kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter pr. kryds, og de samlede anlægsomkostninger for signalanlæggene bliver derved ca. 725.000 kr. Dertil er de årlige omkostninger til drift af prioritetscontroller på ca. 2.000 kr. pr. kryds.

Øvrige konsekvenser

- Generel etablering af busstyring af signalanlæggene vil medføre en mindre reduktion af kapaciteten for de trafikstrømme, der går på tværs af buslinjen i signalerne. Trafikstrømmene, der følger bussens rute vil til gengæld få glæde af den øgede grøntid, der er et resultat af busprioriteringerne.
- Linjerne 116 og 400 vil også få gavn af signalprioriteringerne.
- Linjerne 116, 120, 123, 400 og 400S vil også få gavn af den ændrede linjeføring.

⁶ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

7. Ballerup-projektpakken

Ballerup-projektpakken dækker over strækningen fra krydset Sydbuen/Ring 4 til krydset Ring 4/Klausdalsbrovej.

Projektpakken vedrørende Ballerup er delt i to: strækningerne Sydbuen-Hold-An Vej og Ballerup Stationsplads - Klausdalsbrovej/Ring 4, som ligger henholdsvis syd og nord for Ballerup station.

Sydbuen - Hold-An Vej

Problem:

Fremkommelighedsproblemerne på denne strækning kan tilskrives følgende forhold:

- Ring 4's tilslutningsanlægs udformning ved Sydbuen, hvor radierne i rampernes tilslutning til Sydbuen er relativt små, og derfor tvinges bussen ned i hastighed.
- Vanskelig udkørsel fra stoppestedet på Hold-An Vej ved Ballerup Boulevard (3561), se figur 10, som dels skyldes dårlige oversigtsforhold bagud for bussen dels et meget stort antal højresvingende køretøjer fra Ballerup Boulevard til Hold-An Vej

Løsning:

- Sydbuen
 - Det foreslås, at udformningen af ramperne i tilslutningsanlægget ved Sydbuen justeres, således, at det er muligt for bussen at komme ind på og ud fra motorvejen uden at skulle nedsætte hastigheden til næsten 0 km/t. Ved udformningen skal der tages hensyn til krydsende cyklister, således at disse kan passere ramperne sikkert.
 - Med henblik på at forbedre bussernes udkørsel fra stoppested 3561 foreslås det, at den eksisterende afmærkning på stedet ændres, således at der etableres en kombineret busbane og højresvingsbane fra stoppestedet til Kornvænget, i stedet for den nuværende spærreflade mellem stoppestedet og højresvingsbanen. Busserne slipper hermed for at skulle flette ud i den bagfrakommende strøm af biler fra Hold-An Vej og Ballerup Boulevard og skal alene flette med de biler, der skal svinge til højre mod Kornvænget.

Figur 13: Hold-An Vej mellem Ballerup Boulevard og Kornvænget



Det foreslås, at der etableres busprioritering i signalerne på strækningen, det vil sige i signalerne ved:

- Hold-An Vej/Sydbuen
- Hold-An Vej/Udkørslen fra Hedeparken
- Hold-An Vej/Magleparken/Bueparken
- Hold-An Vej/Ballerup Boulevard/Ågerupvej
- Hold-An Vej/Baltorpvej

Busprioriteringen udformes således, at busserne kan fastholde grønt lys, når de nærmer sig krydset, mens der er grønt. Kører bussen mod signalet mens der er rødt, afkortes grøntiden for tværetningen.

I krydset ved Ballerup Boulevard er det nødvendigt at etablere busstyring fra både Hold-An Vej og fra Ballerup Boulevard, hvor linje 350S m.fl. kører. Prioriteringen mellem busser fra de forskellige retninger i dette kryds må være efter "først-til-mølle"princippet.

Vurdering af effekt:

Tabel 8: Effekt af etablering af kombineret bus- og højresvingsbane mellem Ballerup Boulevard og Kornvænget.

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ⁷
	A	B	C	Metode (L)
Mod Lyngby st.	-	-	17 sek.	13 sek.
	-	-	26 %	20 %
Mod Hundige st.	2 sek.	11 sek.	32 sek.	Ingen ændring
	3 %	13 %	36 %	Ingen ændring

⁷En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

Tabel 9: Effekt af etablering af busstyring af signalanlæg.

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ⁸
	A	B	C	Metode (E)
Mod Lyngby st.	23 sek.	25 sek.	117 sek.	52 sek.
	5 %	5 %	22 %	10 %
Mod Hundige st.	-	-	73 sek.	49 sek.
	-	-	28 %	19 %

Anlægsøkonomi(ekskl. moms):

I alt ca. 2,2 mio. kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter.

Opgøres omkostningen pr. delprojekter, betales ca. 1,65 mio. kr. for justering af udformning på ramperne i tilslutningsanlægget til Sydbuen, ca. 620.000 kr. for busstyring i signalerne samt et mindre beløb på 35.000 kr. til at etablere kombineret bus- og højresvingsbane mellem Ballerup Boulevard og Kornvænget. Dertil er de årlige omkostninger til drift af prioritetscontroller i signalanlæggene på ca. 2.000 kr. pr. kryds.

Øvrige konsekvenser:

- Ændringen af kurveradierne i tilslutningsanlægget ved Ring 4 påvirker også afviklingen af den øvrige trafik til/fra Ring 4 positivt. Ved udformningen skal der være specielt fokus på cyklisterne, der krydser til- og frakørselsramperne. Det kan overvejes, at etablere en dobbeltrettet cykelsti syd for Sydbuen på strækningen mellem tilkørslen og Sydbuens slutning.
- Etableringen af bus-styringen af signalanlæggene betyder at trafik, der kører i samme retning som bussen ligeledes vil få bedre fremkommelighed, mens trafik, der kører på tværs af bussen i de omløb, hvor bussen får grøntidsforlængelse kan blive forsinket.
- Buslinjerne 42 143, 147, 153E, 156, 157, 159, 216 350S, 400, 500S og 834 vil også få gavn af signalprioriteringerne.
- Buslinjerne 153E, 156, 159, 350S, 400, 500S og 834 får også gavn af tiltaget ved Kornvænget.

Ballerup Stationsplads - Klausdalsbrovej/Ring 4

Problem:

- På strækningen fra Hold-An Vej/Linde Alle til Ring 4/Klausdalsbrovej er der konstateret følgende fremkommelighedsproblemer:
 - Omvejskørsel til/fra og gennem terminalen ved Ballerup Station
 - Manglende samordning af signaler på Hold-An Vej

⁸ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

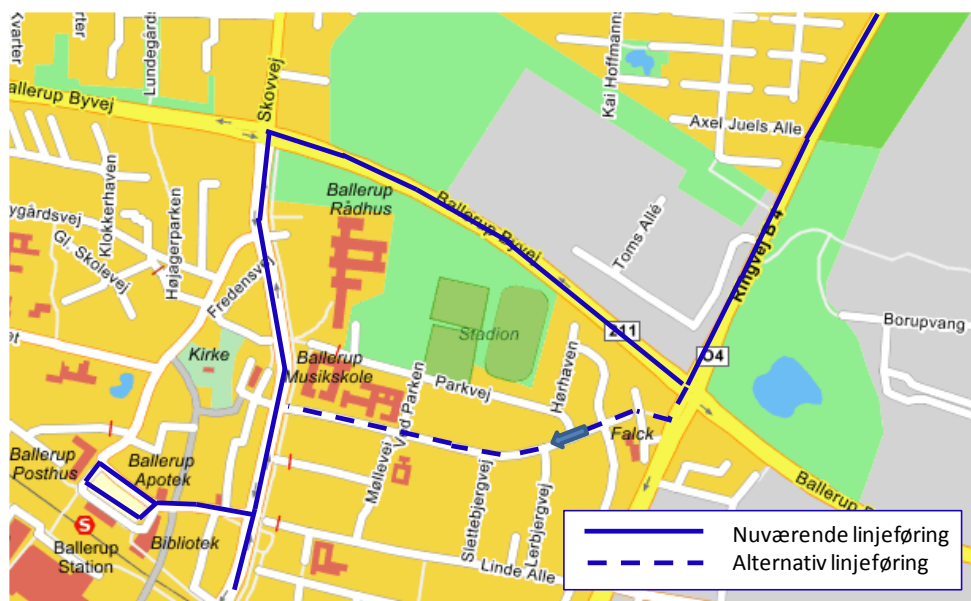
- Kapacitetsproblemer og deraf følgende kødannelser i krydsene
 - › Ballerup Byvej/Skovvej/Hold-An Vej
 - › Ballerup Byvej/Ring 4 (Chokoladekrydset)
 - › Ring 4/Klausdalsbrovej/Nordbuen

Løsning:

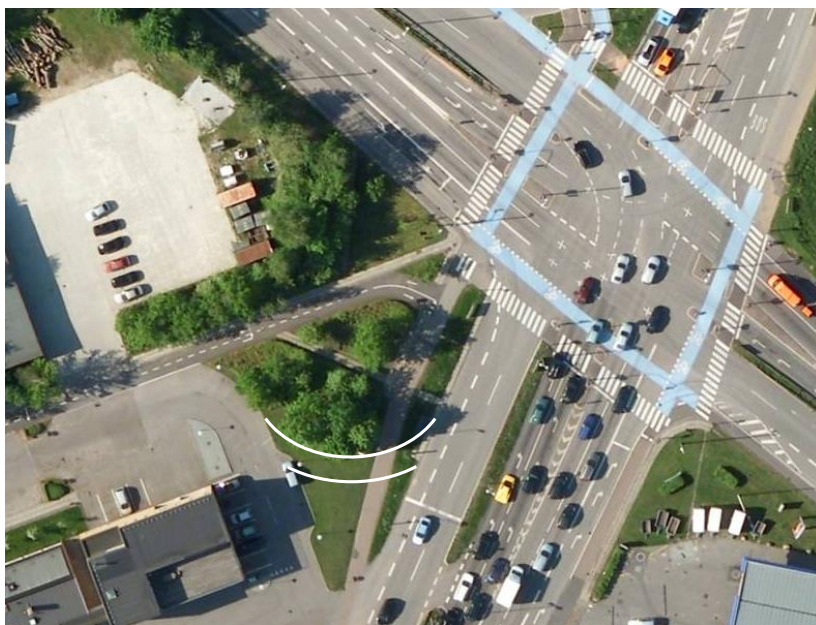
- Det foreslås, at linjen omlægges i retning fra Lyngby st. mod Ballerup st., se figur 14, således at busserne kører lige ud i krydset Ballerup Byvej/Ring 4 til stoppestedet umiddelbart efter krydset, se figur 15. Herfra køres ad ny busvej til Gl. Rådhusvej, hvorefter der fortsættes ad denne til Hold-An Vej. På Gl. Rådhusvej etableres nyt stoppested umiddelbart inden Hold-An Vej i retning mod Ballerup st., se figur 15. I retning mod Lyngby st. anvendes stop 2183, Parkvej. Stoppestederne ved Ballerup Rådhus (2127 og 2182) betjenes ikke længere af linje 400S.

Ved dette forslag bliver der en mere direkte forbindelse fra Ring 4 til Ballerup Station og højresvinget Ring 4/Ballerup Byvej, samt venstresvinget ved Skovvej/Ballerup Byvej, der giver anledning til forsinkelser undgås.

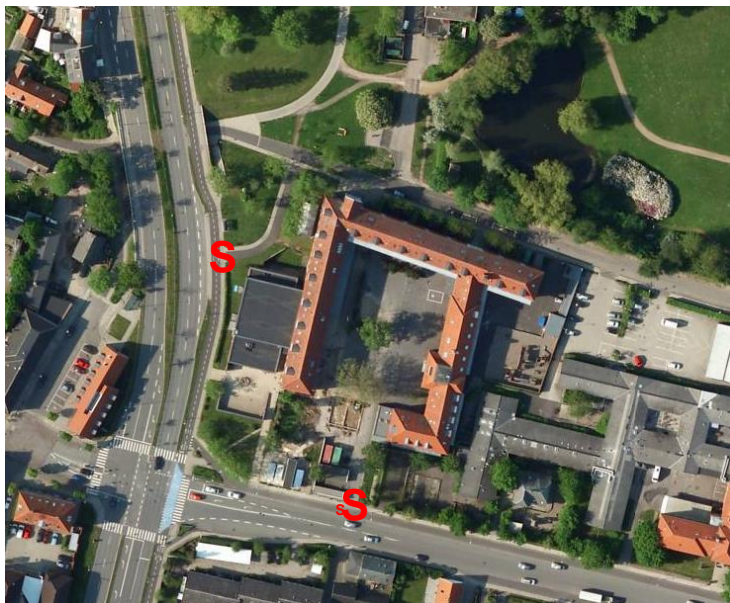
Figur 14: Forslag til omlægning af linje 400S i Ballerup



Figur 15: Busvej fra stoppested ved Ballerup Byvej/Ring4 til Gl. Rådhusvej



Figur 16: Placering af nye stoppesteder ved Gl. Rådhusvej/Hold-An Vej (Angivet ved røde S'er)



Alternativ løsning:

- Et alternativ til den skitserede omlægning af linje 400S i retning mod Ballerup st. ad Gl. Rådhusvej kunne omfatte følgende ændringer:
 - Højresvingsbanen på Ring 4 i krydset ved Ballerup Byvej forlænges bagud som busbane mod stoppestedet ved Digterparken (stop 3753). Ved indkørslen til Toms og umiddelbart inden Ballerup Byvej gives der mulighed for højresvingende til at benytte sporet.
 - Etablering af en ekstra venstresvingsbane i krydset Ballerup Byvej/Skovvej

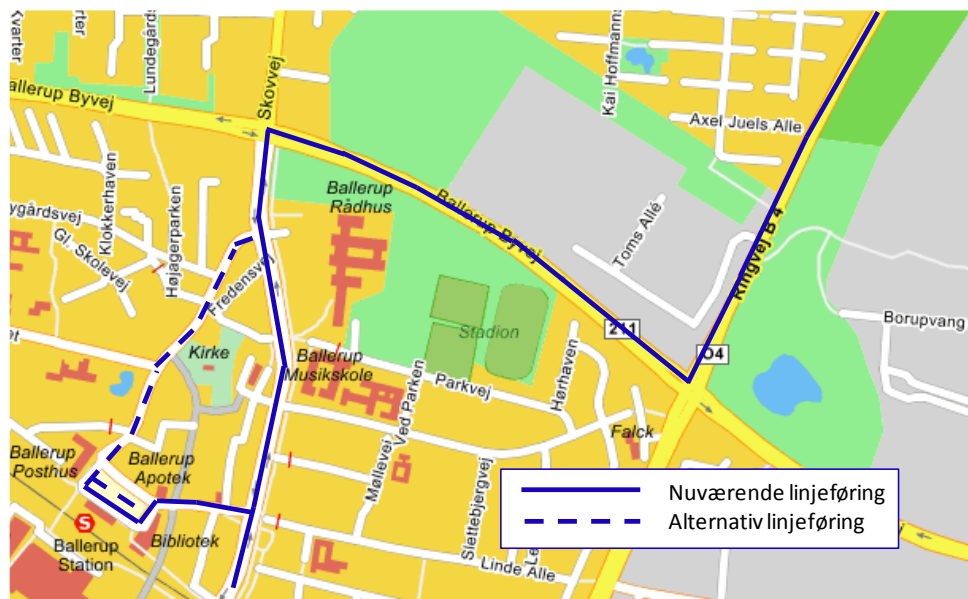
- Der etableres højresvingbusbane fra stoppestedet ved Ballerup Rådhus til Ballerup Byvej. Udkørslen fra busbanen styres med signal, der indkobles, når der anmeldes bus ved stoppestedet. Alternativt forlænges busbanen rundt i højresvinget. (Kan også anvendes i sammenhæng med forslaget om omlægning ad Gl. Rådhusvej)
- Omlægning af linje 400S mellem Hold-An Vej/Bydammen og Ballerup Station, så den kører ad Bydammen til Banegårdspladsen og videre ad Linde Allé til Hold-An Vej, se figur 17.
- Ombygning af Ballerup Terminal fra de nuværende parallelle perroner til en Ø-perron, hvor busserne kan køre til fra begge ender.

Kapaciteten i venstresvinget fra Ballerup Byvej til Hold-An Vej udbygges ved at supplere den eksisterende venstresvingbane med en ekstra bane. Hold-An Vej udbygges syd for krydset til 2 spor i retning væk fra krydset.

Linje 400S omlægges mellem Ballerup Byvej og Ballerup st., så den kører ad Bydammen på alle ture. Busterminalen ved Ballerup station bygges om så den udformes som en Ø-perron, således det er muligt at køre til terminalen fra begge sider. Herved undgås omvejskørslen fra Ballerup Byvej ad Hold-An Vej og Linde Allé og rundt om terminalen.

Den alternative løsning er ikke effektvurderet.

Figur 17: Alternativt forslag til løsning af fremkommelighedsproblemer for 400S i Ballerup.



- I krydset Ring 4/Klausdalsbrovej hænger fremkommelighedsproblemerne for busserne, der kører ligeud ad Ring 4, sammen med afviklingen af den svingende trafik ind mod Klausdalsbrovej og afviklingen af trafikken i signalanlægget ved Klausdalsbrovej/Lautrupparken. Tilbagestuvning fra dette kryds resulterer i, at den svingende trafik fra Ring 4 ikke kan afvikles, hvorved busserne, der kører i det yderste spor bliver forsinkede af højresvingende, der ikke foretager svinget.

Det foreslås derfor dels at højresvingbanen i krydset ved Klausdalsbrovej fra syd forlænges, dels at kapaciteten i højresvinget i krydset Klausdalsbrovej/Lautrup-parken øges, således at en større trafikmængde fra Ring 4 kan afvikles.

Ballerup Kommune har planer om at slutte Lautrupbjerg til Ring 4 således at det bliver muligt at svinge ind fra højre og ud mod højre. Denne tilslutning vil ligeledes afhjælpe trafikafviklingen i krydset Ring 4/Klausdalsbrovej.

■ Det foreslås endvidere at der etableres busstyring af signalanlæggene:

- Centrumgaden/Linde Allé/Banegårdspladsen (er tilknyttet alternativ løsning)
- Hold-An Vej/Bydammen
- Bydammen/Præstevænget (er tilknyttet alternativ løsning)

Busprioriteringen udformes således, at busserne kan fastholde grønt lys, når de nærmer sig krydset, mens der er grønt. Kører bussen mod signalet mens der er rødt, afkortes grøntiden for tværetningen.

Vurdering af effekt:

Tabel 10: Effekter af omlægning ad Gl. Rådhusvej

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ⁹
	A	B	C	Metode (V,X)
Mod Lyngby st.	13 sek.	22 sek.	37 sek.	-
	6 %	10 %	18 %	-
Mod Hundige st.	5 sek.	48 sek.	76 sek.	68 sek.
	2 %	20 %	32 %	29 %

- Ingen målbar effekt.

Tabel 11: Effekter af busstyring af signalanlæg

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ¹⁰
	A	B	C	Metode (E)
Mod Lyngby st.	-	-	23 sek.	16 sek.
	-	-	18 %	13 %
Mod Hundige st.	3 sek.	15 sek.	37 sek.	7 sek.
	2 %	11 %	28 %	5 %

⁹ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

¹⁰ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

Tabel 12: Effekter af ombygning af signalanlæg ved Klausdalsbrovej

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ¹¹
	A	B	C	Metode (D)
Mod Lyngby st.	19 sek.	46 sek.	67 sek.	11 sek.
	10 %	24 %	35 %	6 %
Mod Hundige st.	1 sek.	31 sek.	51 sek.	11 sek.
	1 %	19 %	32 %	7 %

Anlægsøkonomi (ekskl. moms):

I alt 1,315 mio. kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter.

Omlægges linje 400S, som det første forslag, forventes en udgift på ca. 675.000 kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter. Prisen er inkl. anlæggelse af nyt stop på Gl. Rådhusvej.

Der er ikke regnet på omkostningerne i alternativet. Både omkostninger ved at ombygge krydset ved Skovvej samt ombygning af Terminalen ved Ballerup station skønnes at være ganske omfattende. Begge dele vil kræve udarbejdelse af mere detaljerede skitser for at kunne prissættes nærmere.

Omkostningerne i forbindelse med busstyring i forslået signalanlæg og ombygning af signalanlæg ved Klausdalsbrovej er hhv. ca. 210.000 og ca. 430.000 inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter. Dertil kommer der årlige omkostninger til drift af prioritetscontroller i signalanlæggene på ca. 2.000 kr. pr. kryds.

Øvrige konsekvenser:

- De foreslåede tiltag i det første alternativ (buskørsel ad Linde Alle) har den konsekvens, at der bliver busstrafik på en vejstrækning, hvor der i flere år ikke har været kørt med busser.
- I alternativ 2 vil en ændret udformning af terminalen sandsynligvis medføre et mindre pladsbehov end der anvendes af den nuværende terminal. Forøgelsen af kapaciteten i venstresvinget fra Ballerup Byvej til Hold-An Vej vil også komme den øvrige trafik til gode.
- Buslinjerne 42, 143, 157, 400, 500S og 834 vil også få gavn af signalprioriteringerne.

¹¹ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

8. Gladsaxe-projektpakken

Gladsaxe-projektpakken dækker over strækningen fra krydset Ring 4/Åvej til krydset Bagsværd Hovedgade/Vadstrupvej.

Denne pakke indeholder også krydsene på Ring 4 i Herlev Kommune og Furesø Kommune. Der er dog ikke forslået nogle tiltag som vedrører disse to kommuner.

Problem:

I Gladsaxe Kommune er fremkommelighedsproblemerne på linje 400S primært knyttet til strækningen langs Hillerødmotorvejen og ad Vadstrupvej.

- Problemerne her skyldes at magasinet mellem de to afkørselsramper fra Hillerødmotorvejen til Vadstrupvej er for lille, hvorfor det hurtigt bliver fyldt op med biler, der svinger til venstre fra Hillerødmotorvejen mod Bagsværd. Antallet af venstresvingende er stort her specielt i morgenmyldretiden, hvor der er stor trafik til erhvervsområdet syd for Vadstrupvej. Der er for nylig gennemført ændring af signalets omløbsplan, der havde til formål at forbedre afviklingen af trafikken på motorvejstilkørslen fra København.
- I krydset Vadstrupvej/Granvej er der en del trafik, der svinger til venstre. Venstresvingende her blokerer for ligeudkørende og forsinker derved trafikafviklingen.
- I krydset Vadstrupvej/Krogshøjvej svinger en meget stor del af trafikken til højre mod Novo Nordisk (Medicinalvirksomhed).
- I krydset ved Bagsværd Hovedgade forsinkes trafikken på Vadstrupvej af relativt lange grøntider på tværetningen Bagsværd Hovedgade.

Figur 18: Vadstrupvej i retning mod Bagsværd station.



Løsningsforslag:

Gladsaxe Kommune har planer om at udvide antallet af kørespor på Vadstrupvej fra de nuværende 2 til 2 i hver retning, hvilket kan løse op for nogle af problemstillingerne på strækningen. Ud over dette tiltag foreslås følgende tiltag:

- Busstyring af signalerne ved motorvejstilslutningen på Vadstrupvej, således at grøntiden for trafikken fra tilkørselsrampen fra København afkortes samtidig med at grøntiden i bussens kørselsretning forlænges, når der anmeldes en bus på afkørselsrampen.
- Etablering af venstresvingsbane ved Granvej.
- Ændring af grøntidsfordelingen i krydset ved Bagsværd Hovedgade, således at retningen Vadstrupvej-Bindeleddet får tildelt mere grøntid afhængig af trafikfordelingen i krydset. I dag har Vadstrupvej-Bindeleddet 18 sek. grønt i en 60 sek. omløbsplan, mens Bagsværd Hovedgade har 26. En ændret signalgruppeplan kan evt. suppleres med busstyring, der forlænger grønt lys i Vadstrupvej-Bindeled-retningen. Samtidig etableres der busstyring i hovedretningen i signalet ved Bagsværdvej/Aldershvilevej/Bagsværd Møllevvej, hvor der i dag kun er busspøler i venstresvingsbanen på Bagsværdvej mod Aldershvilevej.
- Etablering af busstyring af signalanlæg, der sikrer forlængelse af grøntid, når bussen nærmer sig krydset for grønt eller afkorte det røde lys, hvis bussen nærmer sig, mens der er rødt.

Vurdering af effekt:

Tabel 13: Effekter af busstyring af signalanlæg ved rampen fra Hillerødmotorvejen samt øvrige tiltag på strækningen mellem Hillerødmotorvejen og Bagsværdvej.

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ¹²
	A	B	C	Metode (L, G)
Mod Lyngby st.	22 sek.	-	29 sek.	20 sek.
	14 %	-	19 %	13 %
Mod Hundige st.	12 sek.	29 sek.	53 sek.	10 sek.
	6 %	14 %	26 %	5 %

Tabel 14: Effekter af busstyring i signalanlæggen Bagsværd Hovedgade/Bindeleddet/Vadstrupvej og Bagsværdvej/Aldershvilevej

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ¹³
	A	B	C	Metode (G)
Mod Lyngby st.	41 sek.	19 sek.	62 sek.	15 sek.
	15 %	7 %	23 %	5 %
Mod Hundige st.	16 sek.	37 sek.	75 sek.	8 sek.
	6 %	13 %	26 %	3 %

^{12, 13} En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

Anlægsøkonomi(ekskl. moms):

I alt knap 0,575 mio. kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter.

Heraf udgør 260.000 kr. anlæggelse af venstresvingsbane ved Granvej, mens resten dækker over omkostninger i forbindelse med busstyring i signalanlæg. Udgifterne i forbindelse med drift af prioritetscontroller er årligt ca. 2.000 kr. pr. kryds.

Udvidelsen af Vadstrupvej fra 2 til 4 spor er ikke medtaget i anlægsoverslaget.

Øvrige konsekvenser:

Etablering af busstyring af signalanlæggene kan medføre forsinkelser for tværgående trafik, når der sker en busanmeldelse. Omvendt får de trafikanter, der kører i bussens retning forbedret fremkommelighed.

Linje 68, 165 og 400 vil også få gavn af signalprioriteringerne.

9. Lyngby-Taarbæk-projektpakke

Lyngby-Taarbæk-projektpakken dækker over strækningen fra krydset Stensgårds Allé/Bagsværdvej til Lyngby st. Der er ikke set på løsningsforslag der vil kræve fysiske ændringer på grund af Ring 3 og den planlagte letbane.

Problem:

- Der er fremkommelighedsproblemer på Engelsborgvej, Buddingevej og Jernbaneplassen på strækningen mellem Nybrovej og Lyngby station. Problemerne skyldes primært, at kapaciteten på Buddingevej mellem Engelsborgvej og Jernbaneplassen er begrænset.

Løsning:

- Det foreslås, at den nyligt etablerede busbane fra Aldershvilevej til Amundsensvej i Gladsaxe Kommune suppleres med et signalanlæg, der kan dosere trafikken i retning mod Lyngby, således at busserne kan anvende busbanen til at passere ventende biler. Køen af biler mod signalet Engelsborgvej/Buddingevej bliver herved flyttet til strækningen før Amundsensvej.
- I modsat retning samordnes signalerne ved Buddingevej/Engelsborgvej, Engelsborgvej/Christian d.X.s Alle og Nybrovej, således at busserne og den øvrige trafik får grøn bølge på strækningen.
- Det foreslås endvidere, at der etableres busstyring af signalanlæggene, der fastholder grønt, når bussen kører frem mod signalet for grønt lys eller afkorter det røde lys, hvis bussen nærmer sig, mens der er rødt.

Det skal nævnes, at kommunens trafiktællinger på Engelsborgvej viser faldende trafiktal. Ikke desto mindre vil de foreslåede tiltag stadigvæk virke til gavn for linje 400S. Samtidig vil dosering ved Amundsensvej have en positiv effekt på de fremtidige letbane-projekter på Ring 3.

Vurdering af effekt:

Tabel 15: Effekter af tiltag mellem Amundsensvej og Jernbaneplassen

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ¹⁴
	A	B	C	Metode (D,V)
Mod Lyngby	22 sek.	35 sek.	68 sek.	34 sek.
	8 %	12 %	24 %	12 %
Mod Ballerup	18 sek.	43 sek.	91 sek.	30 sek.
	5 %	12 %	25 %	8 %

¹⁴ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

Tabel 16: Effekter af busstyring af signalanlæg.

Retning	Konservativt potentiale	Optimistisk potentiale	Maks. potentiale	Estimat ¹⁵
	A	B	C	Metode (E)
Mod Lyngby	21 sek.	35 sek.	56 sek.	21 sek.
	10 %	17 %	27 %	10 %
Mod Ballerup	17 sek.	41 sek.	76 sek.	24 sek.
	6 %	14 %	27 %	8 %

Anlægsøkonomi(ekskl. moms):

I alt 560.000 kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter.

Det forslåede doseringsanlæg ved Amundsensvej forventes at koste omkring 250.000 kr.

Anlægsomkostningerne i forbindelse med busstyring i forslåede signalanlæg bliver ca. 310.000 kr. inkl. projektudvikling og uforudsete udgifter. Dertil kommer der årlige omkostninger til drift af prioritetscontroller på ca. 2.000 kr. pr. kryds.

Øvrige konsekvenser:

- Aflastningen af Engelsborgvej vil medføre at færre køretøjer fra Nybrovej og kvarteret nord for Engelsborgvej vælger at køre ad Buddingevej, hvorfor det også må forventes, at den bliver aflastet i et vist omfang som følge af etableringen af doseringsanlægget ved Amundsensvej.
- Doseringsanlægget kan endvidere medvirke til at sikre krydsningen her i det eksisterende fodgængerfelt.
- Busstyringen og samordningen i signalanlæg vil desuden gavne linje 400 og linje 161.

¹⁵ En nærmere forklaring af hvordan estimatet er vurderet findes i bilag 2 – Metodebilag.

10. Konsekvensvurdering

Nedenfor er opstillet de estimerede samlede effekter ved løsningsforslagene for linjen, herunder effekterne for de udvalgte projektpakker.

Samlede effekter for linjen opsummeret pr. projektpakke

Nedenstående tabel opsummerer de estimerede effekter pr. projektpakke.

Tabel 17. Tiltagenes potentiale effekt kan forventes at være størst i myldretiden.

Strækning / geografi	Samlet rejsetids-effekt (sek.)	Effekt retn. Lyngby st.(sek.)	Effekt retn. Hundige st.(sek.)	Anlægsinvestering [groft overslag; mio. dkr.]	Væsentlige forudsætninger
1. Greve-projektet	20-20	20	20	0,21	Årlig udgift på 2000 kr. til prioriteringscontroller pr. kryds
2. Ishøj-projektet	85-84	85	84	0,62	Årlig udgift på 2000 kr. til prioriteringscontroller pr. kryds
3. Høje Taastrup-projektet	112-114	112	114	2,2-2,7	Årlig udgift på 2000 kr. til prioriteringscontroller pr. kryds
4. Ballerup-projektet	92-135	92	135	3,52	Årlig udgift på 2000 kr. til prioriteringscontroller pr. kryds
5. Gladsaxe-projektet	35-18	35	18	0,575	Årlig udgift på 2000 kr. til prioriteringscontroller pr. kryds
6. Lyngby-Taarbæk-projektet	55-54	55	54	0,56	Årlig udgift på 2000 kr. til prioriteringscontroller pr. kryds
Linie 400S, Lyngby st.-Hundige st.	399-425	399	425	7,685 - 8,185	

Estimat af passagereffekt

Ved gennemførelse af alle de foreslåede tiltag til forbedring af fremkommeligheden på linje 400S opnås en samlet køretidsreduktion på 7 minutter i retning mod Lyngby og 7 minutter i retning mod Hundige.

Køretiden på linje 400S er i dag 65 minutter i retning mod Lyngby og 65 minutter mod Hundige eksklusiv motorvejsstrækningen. De forventede opnåede køretidsreduktioner svarer således til 11 %.

De foreslåede tiltag vedrører ikke Motorring 4, der p.t. er under udvidelse til 6 spor, hvilket også må forventes at give forbedringer for fremkommeligheden for linje 400S. Denne effekt er ikke vurderet.

Da motorvejsstrækningen er taget ud af beregningerne, er passagerne der kører med 400S mellem stoppestedet SKAT og Hedegårdscenteret heller ikke medtaget.

Erfaringen fra tidligere gennemførte forbedringer af fremkommeligheden både i indland (f.eks. på linje 6A) og i udlandet har vist en elasticitet på -0,5. Den skønnede køretidsreduktion på 11 % skønnes således at give en passagertilvækst på 5-6 % på linjen.

Tabel 18 viser estimat af passager effekten

Tabel 18. Passagereffekter ved de foreslåede projektpakker.

Begge retninger	
I alt påstigninger pr. døgn i myldretiderne	3800
Reduceret rejsetid %	11 %
Estimeret passagerforøgelse i %	5-6 %
Estimeret passagerforøgelse i antal passagerer pr. hverdag i myldretiderne	190-230

Det ses af tabellen, at der forventes en passagerforøgelse på mellem ca. 190-230 passagerer pr. hverdagsdøgn i myldretiderne.

Regularitet

Regulariteten, dvs. overholdelse af køreplan og ens køretider, påvirkes positivt af de opstillede forslag. Mange af forslagene tager sigte på at nedbringe ventetiden i signalerne ved at etablere busstyring. Herved kan opholdene i signalerne af forskellig varighed reduceres og busserne kan i højere grad komme igennem signalerne uden at skulle standse.

Forslagene om:

- Omlægningen i Ishøj, hvor der køres uden om de 2 rundkørsler ved Ishøj centret.
- Busbanen ved Kornvænget i Ballerup
- Omlægningen i Ballerup, så der ikke køres forbi Skovvejkrødset i retning mod syd
- Busbanen på Bagsværdvej

vil alle medvirke til at køretiden bliver mere uafhængig af den aktuelle trafik og dermed mere ensartet, hvorved regulariteten på linjen øges.

Når Motorring 4 bliver udvidet til 3 spor i hver retning, vil både den samlede køretid samt især regulariteten på linje 400S blive påvirket meget positivt. I dagens situation (før vejarbejdet er påbegyndt) er der meget stor spredning på køretiden som følge af varierende trafikintensitet på motorvejen. På nogle tidspunkter er der kødannelse, på andre tidspunkter kører trafikken stort set uhindret. Dette giver meget forskellige køretider for busserne, hvorfor udbygningen til 3 spor i hver retning, sandsynligvis vil give en mere ensartet køretid på strækningen.

Køreplansoptimering

I dette afsnit vil det blive beskrevet hvor stor en reduktion i køreplantimer og driftsbusser for linje 400S, der kan forventes, hvis alle løsningsforslag, der er beskrevet i rapporten, bliver etableret.

Movia har udarbejdet en revideret køreplan for linje 400S på baggrund af de samlede gennemsnitlige rejsetidsgevinster som løsningsforslagene generer i begge retninger mellem Lyngby st. og Hundige st. Den reviderede køreplan for hele linje 400S er udarbejdet i køreplansværktøjet HASTUS.

Nedenfor findes en nærmere beskrivelse af hvordan rejsetidsgevinsterne er implementeret i den nye køreplan for linje 400S

Den maksimale reduktion er på 399 sekunder i retningen mod Lyngby st. og 425 sekunder mod Ishøj/Hundige st., hvilket svarer til 8 minutters sparet køretid i hver retning. Denne køretidsoptimering vurderes at forekomme i myldretiderne, hvor den samlede køretid er størst. Køretidsoptimeringen på 1-5 minutter forventes at ske både i hverdagene, lørdag og søndag i retning mod Lyngby st., og 3-6 minutter i retning mod Hundige st.

Samlet set kan antallet af driftsbusser – ved uændret antal afgang – reduceres med 1 fra 20 til 19, mens antallet af køreplantimer på årsbasis kan reduceres med 3.150.

Hvis der investeres i at øge serviceniveauet, dvs. antallet af driftsbusser fastholdes på 20, kan driften som følge af den forbedrede fremkommelighed øges en anelse i myldretiderne. Både morgen og eftermiddag kan der derved blive 7½ minut imellem afgangene, hvor der i dag er 8 minutters drift om morgenen og 8½ minutters drift om eftermiddagen. Gøres dette vil der stadigvæk være en besparelse; nu blot på 550 køreplantimer. Frekvensen kan naturligvis også øges i andre tidsrum end i myldretiderne.

Tabel 19. Reduktion i køreplantimer i Region Hovedstaden og driftsbusser på linje 400S.

Køreplansoptimering		Region Hovedstaden
Reduktion i køreplanen	Reduktion i køreplantimer	3.150
	Reduktion i driftsbusser	1
Reinvestering i øget serviceniveau	Reduktion i køreplantimer	550
	Reduktion i driftsbusser	-

Økonomi

Dette afsnit opsummerer den driftsøkonomiske effekt af de foreslåede tiltag, samt den forventede samlede tilbagebetalingstid for de foreslåede fremkommelighedstiltag.

Gevinsten tager udgangspunkt i reduktionsmulighederne indenfor køreplantimer og antal driftsbusser, der er beskrevet i afsnittet køreplansoptimering, samt den passagerforøgelse, der kan forventes på buslinjens strækning på årsbasis.

Der forventes en passagerforøgelse på strækningen, som er vurderet til at være maksimalt 230 påstigere pr. hverdag, svarende til 57.500 passagerer på årsbasis¹⁶.

Tabel 20. Ændring i linjekoekonomien for linje 400S beregnet vha. finansieringsmodellen Cognos.

	Budget 2014 – basis	Reinvestering i øget serviceniveau	Reduktion i køreplanen
Timer (1.000)	56,5	55,9	53,3
Antal Busser	20	20	19
Antal buspåstigere (mio.)	2,86	2,94	2,92
Indtægt pr. buspåstiger (kr.)	10,94	10,94	10,94
Linjeindtægter (mio.kr.)	31,3	32,2	31,9
Øvrige indtægter (mio. kr.)	0,93	0,92	0,88
Øvrige udgifter (mio. kr.)	45,3	45,0	42,9
Nettoudgift i alt (mio. kr.)	13,1	11,9	10,0
Selvfinansieringsgrad	71 %	74 %	77 %

Det må forventes, at hvis det vælges at reinvestere i at øge serviceniveauet, kommer dette til at tiltrække yderligere passagerer i busserne. Denne yderligere passagertilvækst er vurderet til 2 % af de 3.800 daglige passagerer på linjen i myldretiden.

Alle løsningsforslagene bidrager tilsammen med at øge selvfinansieringsgraden fra 71 % til 77 % ved en reduktion i køreplanen og til 64 % ved en investering i et øget serviceniveau på linje 400S.

Grunden til at de øvrige indtægter falder er at antallet af vogntimer falder, samt at Movia indregner særindtægterne fra bus/tog samt værnepligtige ved hjælp af en særlig fordeling af vogntimer.

Region Hovedstaden vil opleve en reduktion i nettoudgiften på ca. 3,1 mio. kr. pr. år. Hvis Region Hovedstaden vælger at reinvestere i at øge serviceniveauet, ligger der en samlet besparelse på 1,2 mio. kr.

Med udgangspunkt i den beskrevne anlægsinvestering på linje 400S på i alt 8,2 mio. kr. jf. tabel 17, og den forventede reduktion i Region Hovedstadens finansiering på hhv. 3,1 mio. kr. (reduktion i køreplanen) kan der forventes en tilbagebetalingstid på ca. 2,5 år, hvis alle de beskrevne løsningsforslag i rapporten etableres.

Hvis Region Hovedstaden derimod vælger at reinvestere i at øge serviceniveauet, vil der opnås en forventet reduktion i finansieringen på 1,2 mio. kr. og en forventet tilbagebetalingstid på knap 7 år, hvis alle de beskrevne løsningsforslag i rapporten etableres.

Hvis kommunerne vælger at investere i løsningsforslagene kan de også forvente en besparelse på udvalgte kommunalt finansierede buslinjer.

¹⁶ Udregning af passagerforøgelsen på årsbasis tager udgangspunkt i følgende formel: $230 * 250$ hverdage pr. år = 57.500 passagerer pr. år. I beregningen tages der ikke højde for passagerforøgelsen på lørdage og søndage/helligdage.

Ved vurderingen af de økonomiske effekter skal det huskes, at de foreslåede initiativer rummer afledte, negative konsekvenser for f.eks. biltrafikkens fremkommelighed. Disse effekter er – ligesom værdien af de afkortede rejsetider for buspassagerne – ikke værdisat i denne afrapportering.

En udtømmende økonomisk vurdering af projekterne vil kræve en samfundsøkonomisk analyse, som ligger uden for rammerne af dette projekt.

11. Bilag

Bilag 1 - Beregning af potentiale

Bilag 2 – Metodebilag

Bilag 3 - Kritiske strækninger med stoppestedsnumre

Bilag 4 – Rejsetidspotentiale

Bilag 5 - Besigtigelsestur/Workshop for linje 400S

Bilag 6 – Passagertal