



BRT linje 200S

Gladsaxe Trafikplads-Avedøre Holme



Indhold

Resume	3
1 BRT på linje 200S – hvad og hvorfor?	6
Hvad er BRT på linje 200S?	7
BRTens rolle i transportsystemet	7
2 Korridoranalyse af dagens situation	8
Korridoren kort fortalt	8
Indbyggere	10
Arbejds- og uddannelsespladser	11
Byudvikling i korridoren	12
Den kollektive trafik i dag – styrker og udfordringer	16
3 Linjeføring, stopmønster og driftsoplæg	22
Forslag til linjeføring og stopmønster	22
Optimering af stationer og tilgængelighed	26
Køretid og driftsoplæg	27
Betjeningsmæssige fravalg	28
4 BRT-anlæggets udformning	30
Udformning af BRT-sporet	30
Stationsdesign	32
Tracégennemgang	34
Arealerhvervelse	39
5 Konsekvenser for den kollektive trafik	40
Effekter på køretid	41
Effekt på regularitet	42
Passagereffekt	42
Driftsudgifterne	45
Driftsindtægter	45
6 Stedsanalyse af tre udvalgte BRT-stationer	46
7 Anlægsøkonomi	54
Anlægsbudgettets bestanddele	54
Anlægsoverslaget	55

BRT på linje 200S Gladsaxe Trafikplads-Avedøre Holme er udarbejdet af Movia i samarbejde med COWI A/S og samarbejdspartnerne Urban Creators og Schauman & Nordgren Architects.

Kort og illustrationer: Kort & Matrikelstyrelsen

@Movia

August 2020

Resume

Linje 200S er udpeget som en af fire korridorer, hvor Movia ser et potentiale for BRT i fremtiden. Korridoren spiller i dag en vigtig rolle i den kollektive trafik, ved at binde Hovedstadsområdets byfingre sammen på tværs. Linjen giver således gode skiftemuligheder til S-tog og betjener en række tætte bolig- og erhvervsområder samt store uddannelsessteder. En BRT på linje 200S kan dermed være med til at komplettere det samlede net af højklasset kollektiv trafik i Hovedstadsområdet som et supplement til metro, S-bane og letbane.

Denne rapport belyser, hvordan en BRT på linje 200S mellem Gladsaxe Trafikplads og Avedøre Holme kan indpasses, og hvilke effekter det vil have for den kollektive trafik, passagerne samt drifts- og anlægsøkonomien. Samtidig er det arbejdet med at kortlægge og synliggøre de konsekvenser og gevinster BRT kan medføre for den omkringliggende by.

Som grundlag for fastlæggelsen af tracéet for BRTen er foretaget en analyse af dagens kollektive trafik og den underliggende transportefterspørgsel for at afklare den mest optimale linjeføring og stationsmønster. Analysen har ført til justeringer af dagens tracé, hvilket fremgår af nedenstående kort.

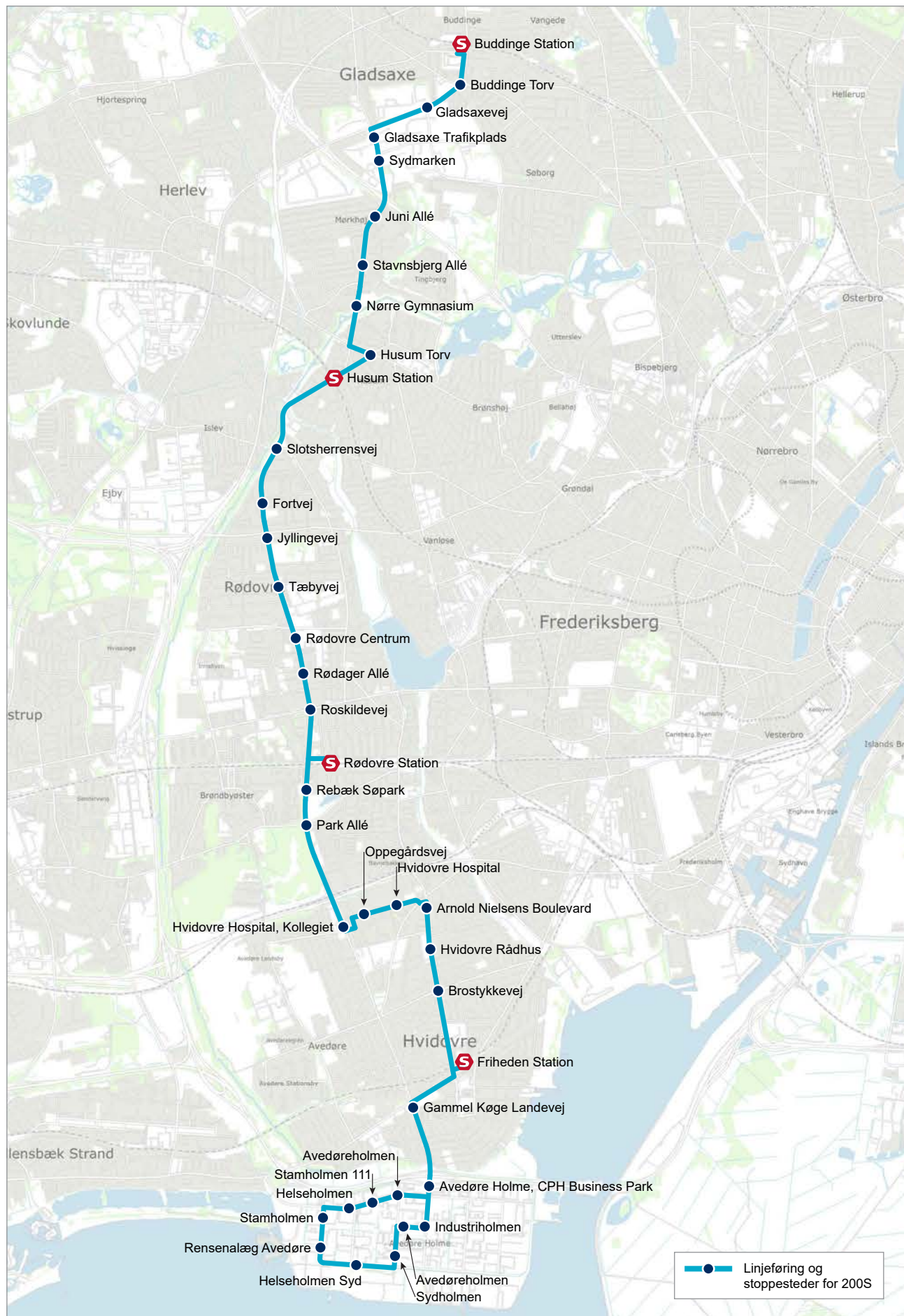
Blandt de væsentligste betjeningsmæssige effekter kan nævnes, at køretiden mellem Gladsaxe Trafikplads og Avedøre Holme er reduceret med over 20 % svarende til 12 min. som konsekvens af linjeændringer og fuld fremkommelighed i tracé og kryds. I den foreslåede løsning

er der gjort to større ændringer af linjeføringen. BRTen er således forudsat at køre ad Avedøre Havnevej frem for Hvidovrevej til Friheden station. Det giver en kort køretid og bedre fysiske muligheder for at etablere BRT uden at skade bymiljøet, men betyde samtidig at nogle af de eksisterende rejsende må gå længere eller benytte andre linjer. Samtidig betjenes den østlige del af Avedøre Holme i stedet for den vestlige som i dag – dette for at dække størst muligt kundegrundlag.

Langs den valgte linjeføring er skitseret et egentlig fuldskala BRT-tracé, som giver busserne mulighed for at køre i eget tracé på langt det meste af den 18,9 km lange rute. BRTen ligger primært midt i vejen med en enkelt undtagelse på Frederikssundsvej, hvor den eksisterende struktur med sidelagte busbaner benyttes.

Tracéet vurderes som bygbart og kan på store dele af strækningen etableres ved at benytte rabatarealer eller grønne arealer langs vejene. Projektet indeholder dog også flere omfattende og vanskelige steder undervejs. Her kan nævnes behovet for større udvidelser af flere broer undervejs. Samtidig vil tracéen flere steder kræve inddragelse af vejsideparkering (200-250 pladser) og i et vist omfang privat areal – dog uden huse må eksproprieres.

BRTen vil give markante gavnlige effekter for køretid og regularitet på linjen til gavn for de rejsende i området. En opstillet køretidsmodel viser således, at BRTen kan reducere køretiden med ca. 12 min. på strækningen svarende til 22 %. Samtidig viser fremkommelighedsdata at



Figur 1 Kort over linjeføring og stationer for 200S.

regulariteten også er en udfordring i dag – noget som vil blive løst af BRTen og estimeres at kunne fjerne den store køretidsvariation og myldretidsforsinkelse busserne oplever i dag – i gennemsnit 3-4 min. pr. afgang.

Samtidig med køretids- og regularitetsforbedringer vurderes BRTen at give et øget opland og et klart kvalitetsløft af kørekomfort, stationer og materiel. Det vurderes samlet at understøtte en markant passagerfremgang på strækningen. En grov elasticitetsbaseret effektberegning peger i den forbindelse på et potentiale på mellem 25 % og 35 % flere påstigere i korridoren svarende til mellem 2.200 og 3.100 nye påstigere.

Mens køretidsbesparelsen vil føre til lavere driftsomkostninger, vil indførelsen af elektriske, højkvalitets BRT-busser omvendt forøge udgifterne pr. driftstime. Et omkostningsestimat peger her på, at disse to poster stort set vil neutralisere hinanden isoleret set på BRT-strækningen. (samlet reduceres udgiften med ca. 0,7 mio. kr. årligt).

Det bemærkes i den forbindelse, at der i effektberegningerne er taget udgangspunkt i dagens driftsoplæg med 10-minuttersdrift i dagtimer. Dette er gjort for at se BRTens effekt isoleret. I praksis vil det med så omfattende et anlæg være ønskeligt med en højere frekvens hvilket både vil føre til flere passagerer og højere driftsudgifter.

Passagerforøgelsen genereret af BRTen estimeres at give en væsentlig forøgelse i indtægterne på mellem 4,7 og 6,6 mio. kr. årligt og den samlede driftsøkonomi forbedres således markant.

BRTen lægger beslag på areal i byen, men kan samtidig være en vigtig løftestang for at løfte bymiljøet og ændre prioriteringen af byens areal fra bil til bæredygtige

transportformer. Således kan et samlet BRT-projekt bidrage med et grønt element i byen og samtidig understøtte overflytning af bilister til den kollektiv trafik.

Anlægsomkostningerne for BRT er estimeret ud fra brug af erfaringspriser fra lignende projekter, bl.a. Aalborg BRT, priser på signalanlæg og vejprojekter i Hovedstadsområdet. Samlet er anlægget estimeret til at koste 1,05 mia. kr. at opføre inkl. 50 % korrektionsreserve, svarende til 64 mio. kr. pr. km.

Nøgletal

Længde: BRT-anlæg / linjeføring, km	16,6 / 18,9
Antal stationer	21
Estimeret gennemsnitlig køretid, minutter	42
Frekvens afg./t i myldretid/dagtimer	6/6
Køreplantimer/år	38.400

Trafikale effekter, kollektiv trafik

Køretidsbesparelse i gennemsnit, minutter	12 (22 %)
Reduceret forsinkelse i myldretid, minutter	3-4
Påstigere/hverdag	11.100-12.000
Heraf vækst i antal påstigere/hverdag	2.200-3.100

Økonomi

Anlægsudgift, mio. kr.	1.050
Anlægsudgift, mio. kr./km	64
Effekt på driftsudgift (reduceret køretid og bedre materiel)	-0,7
Effekt på driftsindtægt (øget påstigertal)	+4,7 - +6,6

1 BRT på linje 200S – hvad og hvorfor?

Hovedstadsområdet er i vækst med stigende transportbehov til følge. Højklasset kollektiv trafik er et af værktøjerne til at understøtte væksten og samtidig forebygge de negative konsekvenser af øget transport.

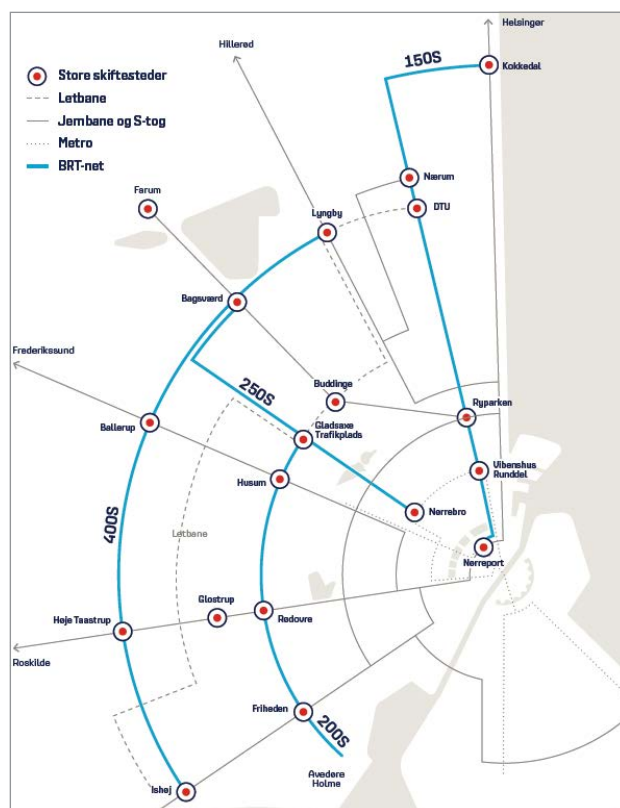
Højklasset kollektiv trafik kan være et attraktivt valg for rejsende, der ellers havde taget bilen og vil derfor hjælpe til at begrænse trængsel og reducere trafikken miljø- og klimabelastning. Styrkelse af denne tværlinje vil også understøtte en bedre oplevet sammenhæng over kommunegrænser og dermed bidrage til en bedre sammenhængende region. Samtidig kan en forbedret kollektiv trafik bidrage til at understøtte byudvikling og forbedre bymiljøet ved at fungere som løftestang for bl.a. pladsdannelse omkring stationerne.

P.t. udbygges Hovedstadsområdet's højklasede net med metro i de indre dele af København og letbane er under opførelse på Ring 3. Movia har som led i overvejelserne om fremtidens højklasede net peget på fire eksisterende S-buslinjer i Hovedstadsområdet, der som BRT-linjer (Bus rapid transit) i eget tracé kan komplettere det sammenhængende højklasede net.

Linje 200S er udpeget som én blandt de fire. Movia har tidligere screenet mulighederne for BRT i korridoren og har også arbejdet med infrastrukturtiltag for at styrke fremkommeligheden i korridoren. Screeningen viste muligheder for at etablere en midterlagt BRT og gav en grov vurdering af omkostningsniveauet og mulige tværprofiler i de forskellige områder.

På den baggrund har Movia sammen med Region Hovedstaden og kommunerne Gladsaxe, København, Rødovre, Brøndby og Hvidovre igangsat en forundersøgelse af mulighederne for en sådan BRT for at skabe et klarere billede af de økonomiske, servicemæssige, fysiske og bymæssige konsekvenser af en BRT i korridoren.

Denne rapport udgør afrapporteringen af dette arbejde og svarer på, hvordan et BRT-system på linje 200S mellem Avedøre Holme og Gladsaxe Trafikplads kan indpasses. Rapporten skal ses som et første skridt i retning mod BRT i korridoren og er dermed også afgrænset i omfang. Der gøres i rapporten en række valg og forudsætninger som er nødvendige som grundlag for vurderingerne. Hvis parterne beslutter at gå videre med BRT i korridoren skal disse valg udredes nærmere, herunder også i dialog med en bredere kreds af interessenter, så grundlaget for valg er bedst muligt.



Figur 2 Movias forslag til fremtidigt højklasset net i Hovedstadsområdet, herunder forslag til 4 nye BRT-linjer.



Hvad er BRT på linje 200S?

BRT står for Bus Rapid Transit og er en højklasset busløsning, hvor bussen kører i eget tracé, prioriteres i de lysregulerede kryds og tilbyder udbyggede og komfortable stationer. En BRT yder hurtig, behagelig, pålidelig og omkostningseffektiv transport. BRTen drives med miljøvenlige busser med CO₂-neutral drift og kan – gennem serviceforbedringer – hjælpe til at overflytte bilister – så udslip af CO₂ og anden luftforurening reduceres. Samtidig kan BRT være relativt hurtigt at anlægge, og er dermed en løsning, der kan implementeres inden 2030 som del af at understøtte den nationale klimamålsætning.

BRT-systemer kan dog se meget forskellige ud fra sted til sted og parametre, som omfang af eget tracé, prioritet i lyskryds og kvalitet i indretningen af stationer har stor betydning for kvaliteten af det endelige produkt.

BRT på linje 200S er i denne udredning skitseret som et absolut høj kvalitetsprodukt, der i drift vil være fuldt sammenligneligt med en letbane målt på kvalitet, rejsetid og rettidighed. Det er i denne udredning prioriteret at udvikle et optimalt system for den kollektive trafik, hvilket i nogle områder sker på bekostning af biltrafikens plads og prioritet. Dette skal dog ses i lyset af, at BRTen som stærk kollektiv transportakse også ventes at tiltrække bilister og dermed aflaste vejnettet med en samlet bedre løsning til følge.

BRTens rolle i transportsystemet

Linje 200S udgør en tværkorridor som binder Hovedstadsområdet byfingre sammen i området mellem Ring 2 og Ring 3 i København. BRT-strækningen, der belyses her, strækker sig fra Avedøre Holme til Gladsaxe Trafikplads gennem fem kommuner og betjener undervejs en række tætte bolig- og erhvervsområder. Linje 200S fortsætter i dag videre fra Gladsaxe trafikplads til Buddinge Station, men forventes afkortet/ændret, når letbanen åbner i 2025.

Linje 200S er vital for at binde de radiale S-togs- og buslinjer sammen. Sammen med øvrige tværforbindelser, som letbanen i Ring 3 og ringbanen i Ring 2 er linje 200S

med til at skabe sammenhæng i det overordnede transportnet i Hovedstadsområdet. Linjen understøtter dermed et samlet sammenhængende transportnet, som giver bred adgang til byområdet for både lokale og regionale rejsende. Ved åbning af letbanen i Ring 3 vil der opstå endnu et vigtigt skifepunkt mellem letbane og 200S, som da vil få endestation ved Gladsaxe Trafikplads.

Linje 200S sinkes i dag af relativt tæt trafik på en stor del af strækningen, hvilket er med til at undergrave funktionen som hurtig genvej på tværs af de radiale transportakser. En opgradering af linje 200S til BRT vil derfor give et vigtigt løft for passagererne og for de omkringliggende byområder. Dermed kan 200S løfte en endnu større rolle i transporten af rejsende mellem de forskellige funktioner i korridoren samt mellem S-tog/letbane stationerne og de store bolig- og erhvervsområder i korridoren.

Samtidig vil en BRT i korridoren være med til at støtte op om de mange byudviklings- og revitaliseringsplaner, der er for områder langs korridoren. BRTen vil som stærk transportåre og sammenhængsskabende byelement være med til at øge attraktiviteten af områderne og dermed fremme udviklingen. Samtidig vil fortætning af rejsemål nær BRT-stationerne styrke kundegrundlaget og dermed understøtte passagervækst, øget frekvens og effektiv ressourceudnyttelse.

I denne rapport udredes en mulig tracé fra Gladsaxe Trafikplads til dagens Avedøre Holme, men BRTen skal også ses i lyset af, at den på sigt kan forlænges til "Holmene" – det visionære langsigtede udviklingsprojekt, hvor en række nye øer syd for Avedøre Holme skal danne rammen for Nordeuropas største og mest innovative erhvervsområde. Her kan en god integration af en stærk BRT spille en vigtig rolle for områdets samlede brand som grønt og bæredygtigt.

Med en samlet højklasset betjening med høj frekvens, fuld fremkommelighed, høj rejsehastighed og nyt høj kvalitetsmateriel vil BRT i korridoren dermed opfylde vigtige transportbehov på både kort og langt sigt og gøre det enkelt at skifte og køre på tværs mellem byens fingre.

2 Korridoranalyse af dagens situation

Korridoren kort fortalt

Linje 200S udgør en tværkorridor som binder Hovedstadsområdet byfingre sammen i området mellem Ring 2 og Ring 3 i København og finansieres af Region Hovedstaden.

På hovedstrækningen mellem Friheden Station og Buddinge Station kører linjen ca. 6 afgang/time i dagtimerne mens aften og weekend køres med 2-3 afgang/time afhængig af tidsrum.

Linjen passerer fra syd mod nord gennem Hvidovre, Brøndby, Rødovre, Københavns og Gladsaxe kommuner og forbinder undervejs fire S-togslinjer, den kommende letbane i Ring 3 samt en række vigtige buslinjer. BRT-strækningen er i denne analyse afgrænset til strækningen mellem Avedøre Holme og Gladsaxe Trafikplads. Dermed undgås parallelkørsel med den kommende letbane i Ring 3, på 200S' nuværende nordlige del mellem Gladsaxe Trafikplads og Buddinge Station.

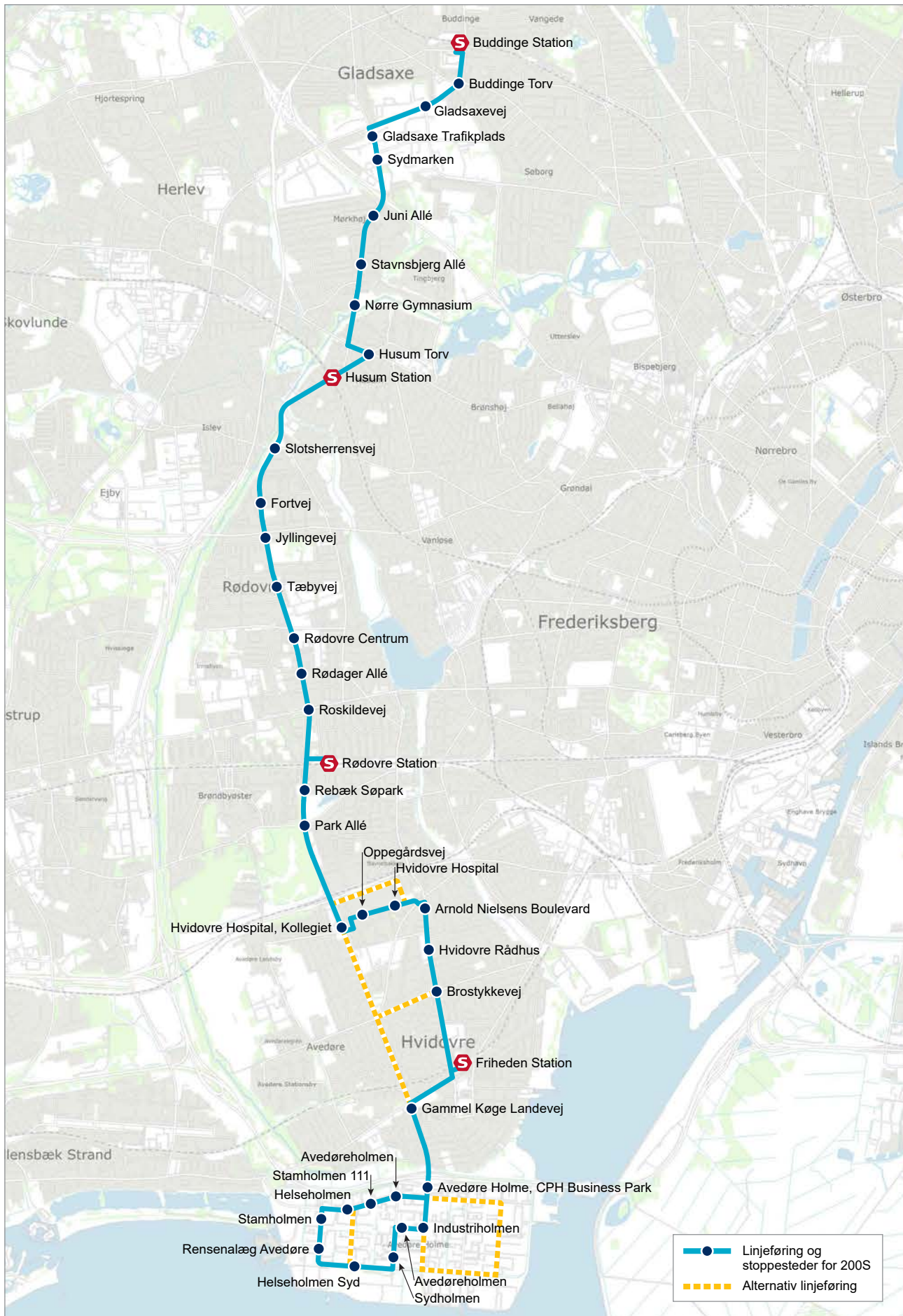
Fra Gladsaxe Trafikplads kører linjen mod syd ad Gladsaxe Møllevej og Mørkhøjvej frem til Husum. Undervejs betjenes blandt andet udviklingsområdet Gladsaxe Ringby, Mørkhøj Bygade med forbindelse til det tætte boligområde Høje Gladsaxe samt TV-byen.

Husum Torv er et vigtigt skiftepunkt bl.a. til linje 5C og 350S ligesom Husum Station giver skiftemulighed til S-tog. Herfra fortsætter linjen via Islevhusvej og Tårnvej til Rødovre, hvor Rødovre Centrum og Rødovre Station er vigtige stop.

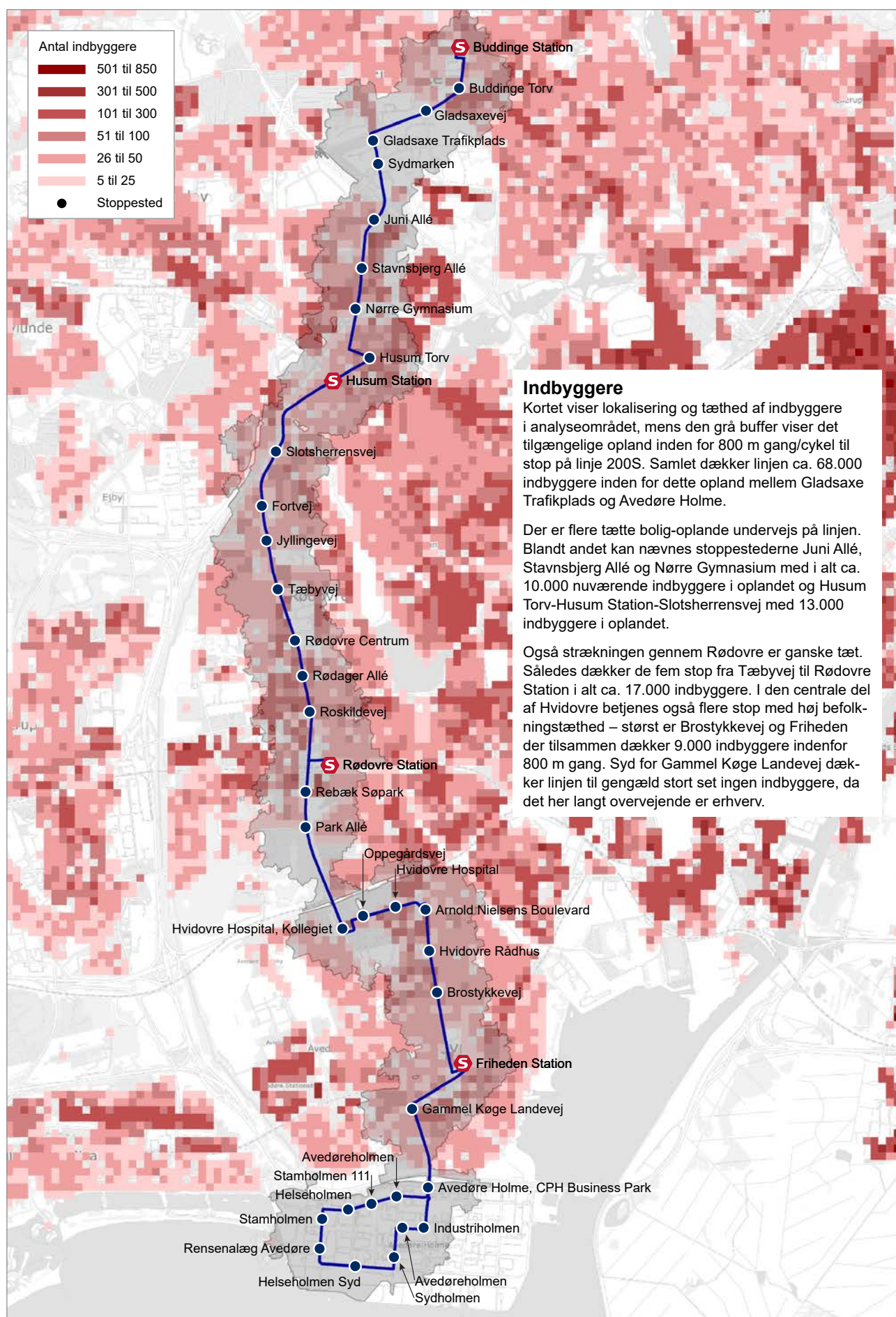
Længere mod syd bliver Tårnvej til Avedøre Havnevej, og linje 200S drejer fra for at betjene Hvidovre Hospital og Hvidovrevej frem mod Friheden Station, som også er et vigtigt knudepunkt. Herfra fortsættes linjen på ca. hver anden afgang til Avedøre Holme, hvor linjen betjener den vestlige del af erhvervsområdet. Linje 139 kører parallelt fra Friheden Station mod syd og betjener den østlige del af Avedøre Holme. 200S' sydlige del mellem Friheden Station og Avedøre Holme betjenes kun af ca. hver anden afgang i dagtimerne uden for myldretiden, mens linjen slet ikke kører på denne strækning aften og weekend (betjeningen varetages af linje 137).

Samlet set spiller linje 200S dermed en vigtig rolle for betjeningen af de lokale tætte bolig-, erhvervsområder. Samtidig anvendes linjen som en vigtig tværkorridor til f.eks. Hvidovre Hospital, Rødovre Centrum og Avedøre Holme af pendlere i oplandet til København i kombination med S-tog fra stationerne Friheden, Rødovre og Husum. Sammen med øvrige tværforbindelser, som letbanen i Ring 3 og ringbanen i Ring 2 bidrager linje 200S dermed til at skabe sammenhæng i det overordnede transportnet i Hovedstadsområdet.

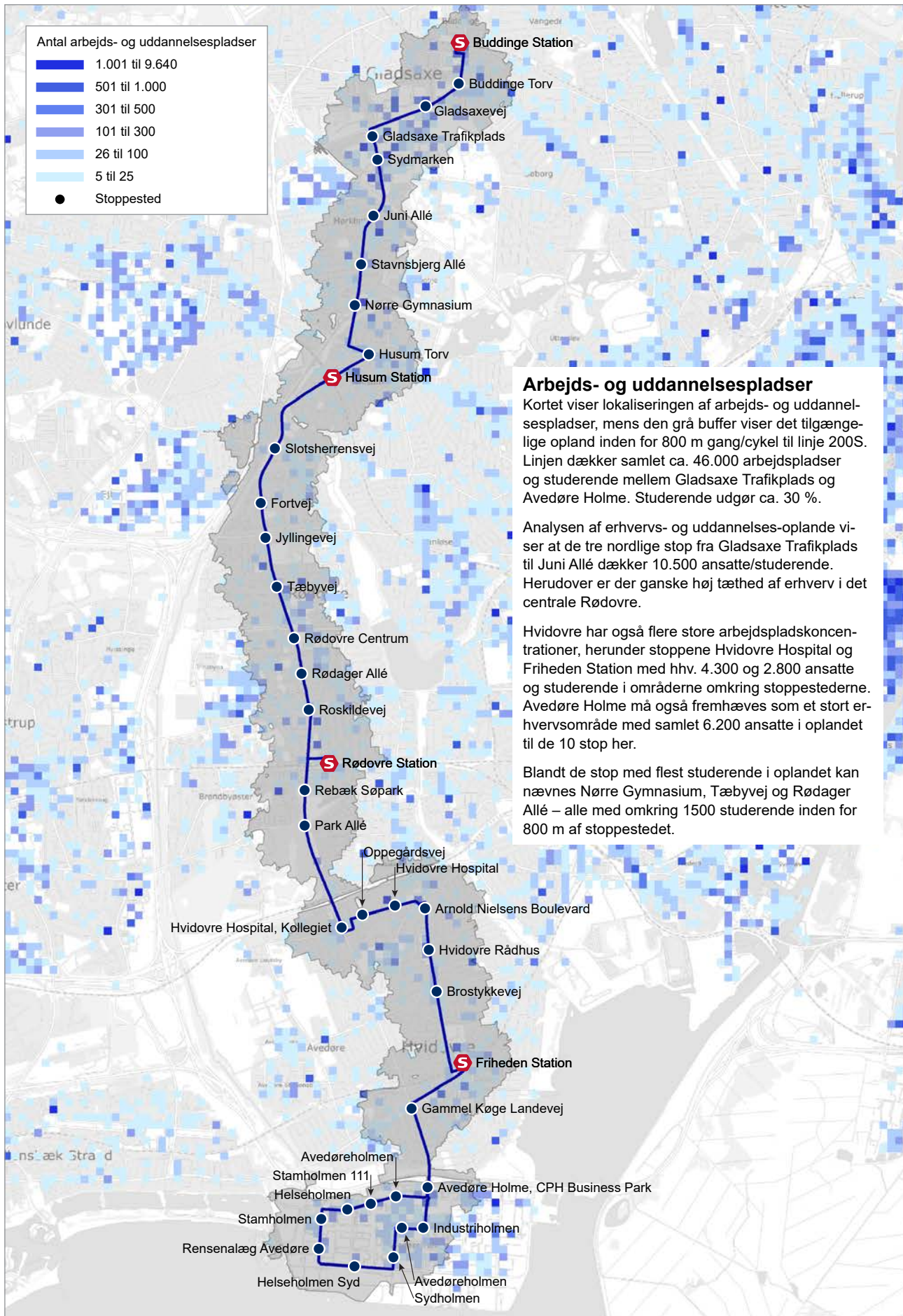
I vurderingen af linjeføring for BRT på linje 200S er flere alternativer til dagens tracé vurderet. Linje 200S kører i dag ad Kettegård Allé og Hvidovrevej. Da det fysisk er problematisk at etablere BRT her, er alternativer vurderet, herunder linjeføring direkte ad Avedøre Havnevej. Tilsvarende er alternativer til betjeningen af Rødovre Station og Avedøre Holme undersøgt.



Figur 3 Eksisterende linje 200S samt mulige alternativer.



Figur 4 Indbyggere pr. ha. i området omkring linje 200S med angivelse af stoppestedsoplande (800 m gang). (Data: Danmarks statistik, 2018).



Figur 5 Ansatte og studiepladser pr. ha. langs linje 200S med angivelse af stoppestedsoplande (800 m gang). (Data: Danmarks statistik, 2018).

Byudvikling i korridoren

For et langsigtet infrastrukturprojekt som et BRT-anlæg er det vigtigt at inddrage potentialet for byudvikling, så linjeføringen og stationer placeres strategisk i forhold til kommende nybyggeri. Det er også vigtigt, at byudviklingen indgår i beregningen af det fremtidige passagerpotentiale.

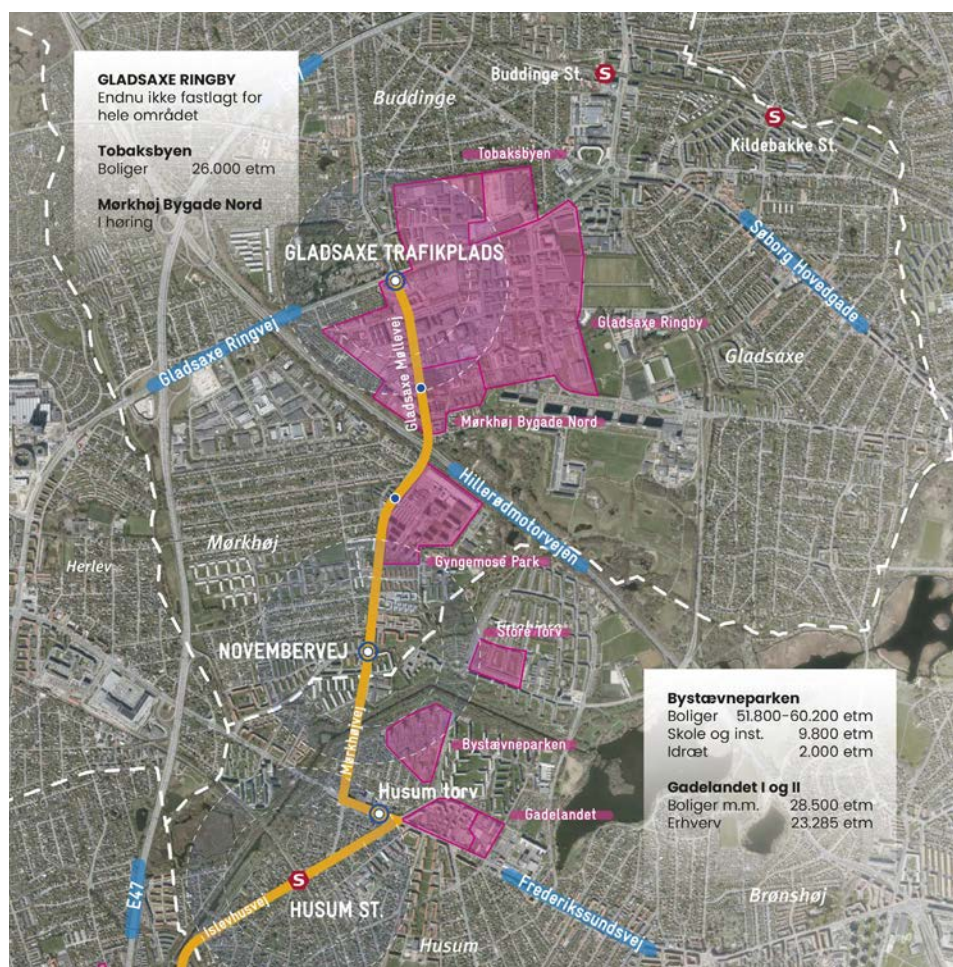
Derfor er der, i samarbejde med de pågældende kommuner, gennemført en kortlægning af planlagte byudviklingsprojekter i en afstand på max. 1,2 km fra BRT-korridoren. Denne kortlægning er også blevet brugt til at illustrere potentialet ved BRT på 200S.

Undersøgelsen kortlægger alene den planlagte konkrete udvikling. Det må her nævnes, at et stort infrastrukturanlæg som BRT i sig selv vil være med til at forme fremtidens udviklingsplaner og medfører et yderligere potentiale for fortætning og udvikling undervejs. Det skal også ses i lyset af, at "Fingerplan 2019" åbner for muligheden for, at op til tre BRT-linjer kan få områderne omkring op til tre BRT-stationer godkendt som stationsnære kerneområder. Dette vil skabe yderligere mulighed og incitament for vækst.

Nedenfor er de enkelte byudviklingsprojekter kort beskrevet i omfang og indhold samt betydningen i forhold til mulig BRT-station. De tilhørende kort viser udviklingsområderne set i forhold til det foreslåede BRT-tracé. Tracéet med valg og fravalg gennemgås nærmere i kapitel 0.

Beskrivelsen af de mulige BRT-stop er lavet på baggrund af en kategorisering inden for følgende to typer af knudepunkter:

- Byknudepunkt:** Dette er et knudepunkt, der betjener det lokale byområde, hvor der er en koncentration af funktioner og mennesker fx pga. bydelscentre, uddannelsesinstitutioner, eller omfattende byudvikling. Et byknudepunkt vil som regel kræve en mindre BRT-platform end et netværksknudepunkt.
- Netværksknudepunkt:** Dette er et knudepunkt, hvor der sker mange skift mellem buslinjer i byen og evt. også mellem bus og tog. Knudepunktet skal understøtte disse skift – også i fremtiden. Et netværksknudepunkt vil som regel kræve ventefaciliteter på BRT-stationen og en større platform, der kan facilitere skiftet til andre transportmidler.



Gladsaxe Kommune

Gladsaxe Ringby

Gladsaxe Ringby dækker over et område på 116 ha, og er også kendt som Gladsaxe Erhvervskvarter. Der er udarbejdet en helhedsplan, som beskriver visionen om at udvikle området til at blive en attraktiv, bæredygtig bydel, der naturligt kan indpasses i en moderne erhvervsby. Gladsaxe Ringby vil særligt markere sig som et grønt, sundt og levende erhvervskvarter med en samlet identitet.

Tobaksgrunden huser den tidligere tobaksfabrik House Of Prince og indgår i helhedsplanen for Gladsaxe Ringby. Området har flere bevaringsværdige bygninger og lokalplanen giver mulighed for at opføre rækkehuse og lejligheder samt erhverv, i alt 26.000 etm.

Det 47 ha. store område ved Mørkhøj Bygade Nord indgår også i helhedsplanen for Gladsaxe Ringby. Området har tidligere været adresse for Fødevarestyrelsen og DTU, og er i dag overgået til Freja Ejendomme til udvikling af nye boliger. Den nordlige del af området indeholder Mørkhøjgård, som er Gladsaxes eneste fredede bygning,

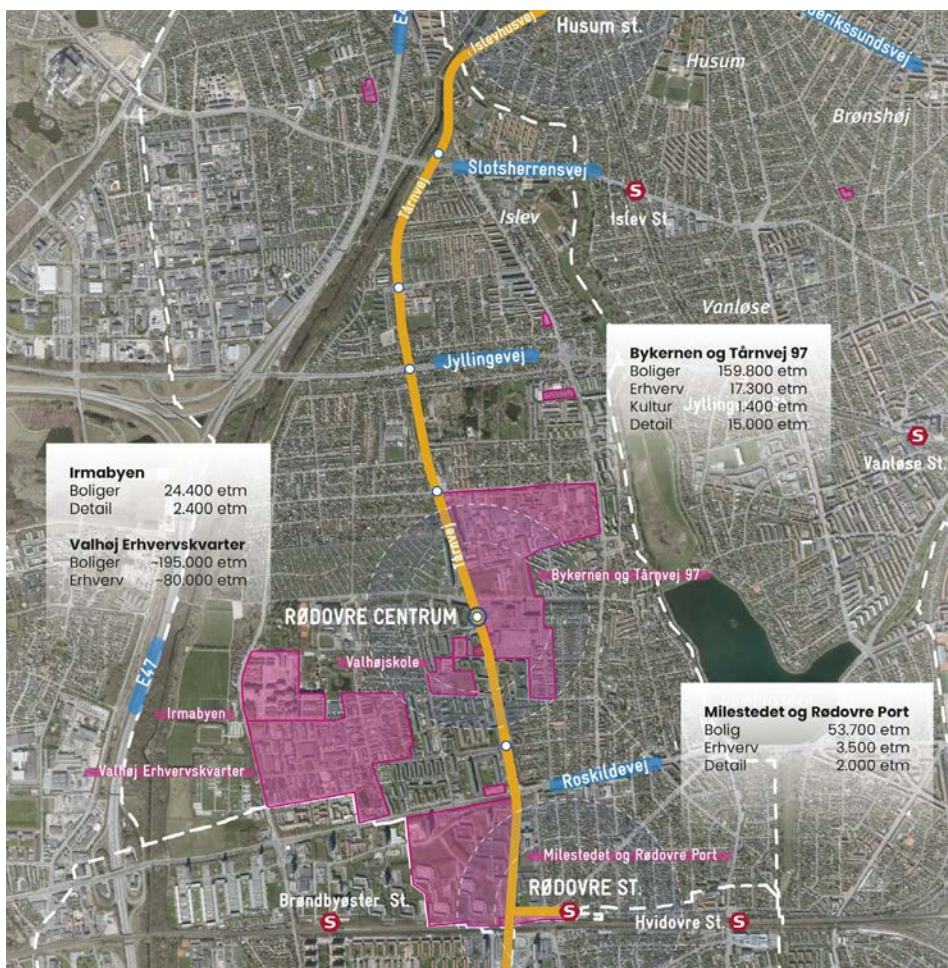
og sammen med sit tilhørende skov- og haveanlæg, er gården en vigtig brik i Mørkhøjs historie og identitet. Lokalplan for området er i høring.

BRT-stationens placering på Gladsaxe Trafikplads vil fungere som et markant netværksknudepunkt, og stationen skal håndtere effektive skift til Letbanen. Samtidig vil stationen fungere som stor pendlerstation til hele Ringbyen.

TV-byen / Gyngemosepark

DR's gamle hovedsæde TV-byen, nu kendt som Gyngemose Park, er i dag et boligkvarter med varierende lejlighedstypologier i 5-6 etagers højde. Området er stort set færdigudbygget med boliger og indeholder desuden to mindre detailhandler, sportshal, institution samt privathospitalet Hamlet.

Placering af en BRT-station ved TV-byen vil fungere som byknudepunkt, der kobler sig effektivt op til hele boligområdet og betjener de mange beboere i Gyngemose Park og de omkringliggende villakvarterer.



Københavns kommune**Bystævneparken**

Bystævneparken i Husum består primært af ældreboliger og skal fremover indeholde flere funktioner og nye boligtypologier, hvilket er beskrevet i en helhedsplan for området. Visionen er, at Bystævnet skal udvikles som en vigtig kobling mellem Husum Torv og Tingbjerg, og vil dermed give en bedre og mere tryk stiftorbindelse fra Husum og Tingbjerg til den fremtidige mulige BRT-station for 200S ved Husum Torv.

BRT-stationens placering på Husum Torv og ved Novembervej vil begge fungere som et netværksknudepunkt, der har god og tryk kobling til Bystævneparken og de grønne omgivelser ved Vestvoldens stisystemer.

Gadelandet I og II

Gadelandet ligger som et aflangt byggefelt langs Frederikssundsvej og grænser op til Husum Torv. Området består primært af almene boliger og ældre fabriksbygninger. Planerne for området involverer nedrivning af fabriksbygningerne, for i stedet at opføre butikscenter og nye boliger i tilknytning til eksisterende detailhandel.

En BRT-station på Husum Torv vil fungere som byknudepunkt med optimal kobling til Gadelandet og flere centrale buslinjer.

Rødovre Kommune**Bykernen**

Bykernen i Rødovre dækker over et stort område omkring Rødovre Centrum, og indeholder detailhandel, boligbebyggelse, uddannelsesinstitutioner, kulturhus, bibliotek, rådhus, offentlig service og mindre værksteds- og industribygninger. Rødovre Centrum tiltrækker mange handlende og beboere til området, og den fremtidige udvikling af området, med fokus på mere byliv og flere oplevelser, vil styrke området som et centralt bycenter.

Det er en del af den langsigtede vision for Bykernen ved Rødovre Centrum og ved Rødovre Station, at området i fremtiden også betjenes af en metroforbindelse som yderligere vil understøtte behovet for en godt tværgående busforbindelse.

En BRT-station på Tårnvej ved Rødovre Centrum vil fungere som et byknudepunkt med god kobling til hele området. BRT-stationen vil blive en markant byport til området med mange daglige på- og afstignere til centeret, og vil samtidig medvirke til at nedbryde Tårnvej som en barriere for krydsende fodgængertrafik. Med den forestående byudvikling, en højere tæthed og flere bymæssige funktioner, vil BRT og metro sammen kunne skabe et sammenhængende højklasset kollektiv transportnet for de mange nye beboere ved Bykernen og Rødovre Station i Rødovre.

Milestedet og Rødovre Port

Milestedet og Rødovre Port kobler sig til Rødovre Station på hver sin side af Tårnvej. For Rødovre Port området er der, foruden lejligheder og erhverv, udtænkt et offentligt strøg, der forbinder Rødovre Station med Tårnvej, samtidig med, at der over Tårnvej etableres en grøn broforbindelse for cyklister og gående. På den anden side af Tårnvej vil denne forbindelse give adgang til Milestedet, hvor der planlægges udvidelse af det eksisterende boligkvarter.

BRT-stationens placering på forpladsen ved Rødovre Station vil fungere som netværksknudepunkt, og stationen skal håndtere effektive skift til S-toget. BRT-stationen vil samtidig understøtte byudviklingen omkring stationen og medvirke til at tiltrække nye beboere til området.

Hvidovre Kommune**Hvidovre Hospital**

Hvidovre Hospital er et af landets største hospitaler med godt 4000 ansatte. Hospitalet undergår pt. en større udvidelse med bl.a. en ny fælles akutmodtagelse for det 144 ha store hospital. Den primære ankomst sker via krydset Avedøre Havnevej/Kettegård Allé, der også fremover bliver et væsentligt trafikknudepunkt for området.

Linjen vil have en vigtig funktion i at betjene pendlere og besøgende til Hvidovre Hospital. Der må således arbejdes med at sikre gode adgangsveje til Hospitalets indgange. Samtidig kan skiftemuligheden til lokale linjer spille en vigtig rolle.

Hvidovre Bymidte

Hvidovre Bymidte rummer i dag en række offentlige funktioner, såsom rådhus, bibliotek, sundhedshus og Risbjerggårds kultur- og foreningstilbud, der understøtter en klassisk bymidte. Udviklingen med at omdanne bymidten til et dynamisk center med bymæssige kvaliteter er allerede igangsat. Bymidten skal fremover fungere som mødested for det store opland af villakvarterer som Hvidovre primært består af, samt understøtte det lokale handelsliv.

Frihedens Butikscenter

Frihedens Butikscenter ligger lidt tilbage trukket fra Gammel Køge Landevej og kobler sig til knudepunktet ved Friheden Station med en gangafstand på ca. 300 meter. Området har i dag karakter af klassisk forstad-sindkøbscenter, og der er planer om at forskønne og opgradere centeret til et mere tidssvarende udtryk gennem en byfortætning med boliger, der vil give området flere byfunktioner. Områdets nærhed til flere centrale funktioner som skoler og idrætsfaciliteter, samt placering tæt ved større indfaldsveje, gør det til et attraktivt felt for byudvikling.

En BRT-station ved Friheden Station vil fungere som netværksknudepunkt og understøtte den fremtidige udvikling af Frihedens Butikscenter.

Avedøre Holme

Ved Avedøre Holme er der fremlagt planer for anlæggelse af ni kunstige øer, der tilsammen vil omfatte et areal på 3.100 ha, med plads til ca. 380 virksomheder og op til 12.000 arbejdspladser.

BRT-linjen vil på kort sigt give en vigtig forbindelse til de mange eksisterende arbejdspladser i området. På lang sigt vil en BRT understøtte den store udvikling af Avedøre Holme, som vil skabe et markant øget behov for ny høj-klasset kollektiv trafikbetjening af området.

Brøndby Kommune

Der foreligger pt. ikke konkrete planer for byudviklingsprojekter i Brøndby Kommune, der kobler sig til 200S' korridor, men en BRT-linje kan være med til at understøtte udviklingen i denne del af kommunen. Der er i den øvrige del af kommunen blandt andet planer om en PlusWay på 500S' linjeføring. Med signalprioritering og egen busbane på dele af strækningen vil det betyde at passagerer vil komme hurtigere frem til Glostrup Station og Avedøre Holme, hvor linjen møder linje 200S. Derudover er der af store udviklingsprojekter i kommunen bl.a. udvikling i Kirkebjerg ved Glostrup Station og Sportsbyen ved Brøndby Stadion.



Den kollektive trafik i dag – styrker og udfordringer

I dette afsnit belyses styrker og svagheder ved dagens betjening, som bør inddrages og adresseres i udviklingen af BRT i korridoren.

Kvaliteten af den kollektive trafik

Linje 200S udgør generelt et godt kollektivtilbud på tværs af Hovedstads-områdets byfingre og giver på Friheden-, Rødovre- og Husum Station adgang til skift til S-tog mod en stor del af Hovedstadsområdet. På hovedstrækningen mellem Friheden Station og Buddinge Station kører linjen ca. 6 afgang/time i dagtimerne mens aften og weekend køres med 2-3 afgang/time afhængig af tidsrum.

Den sydlige del mellem Friheden Station og Avedøre Holme betjenes kun af ca. hver anden afgang i dagtimerne, mens linjen slet ikke kører på denne strækning aften og weekend (betjeningen varetages af linje 137).

Frekvensen vurderes generelt set at være for lav til at udgøre et stærkt BRT-tilbud, og vil derfor i praksis også skulle styrkes såfremt BRT etableres på strækningen. Samtidig skal linjen helst harmoniseres, så der også bliver en acceptabel høj frekvens på den sydlige strækning.

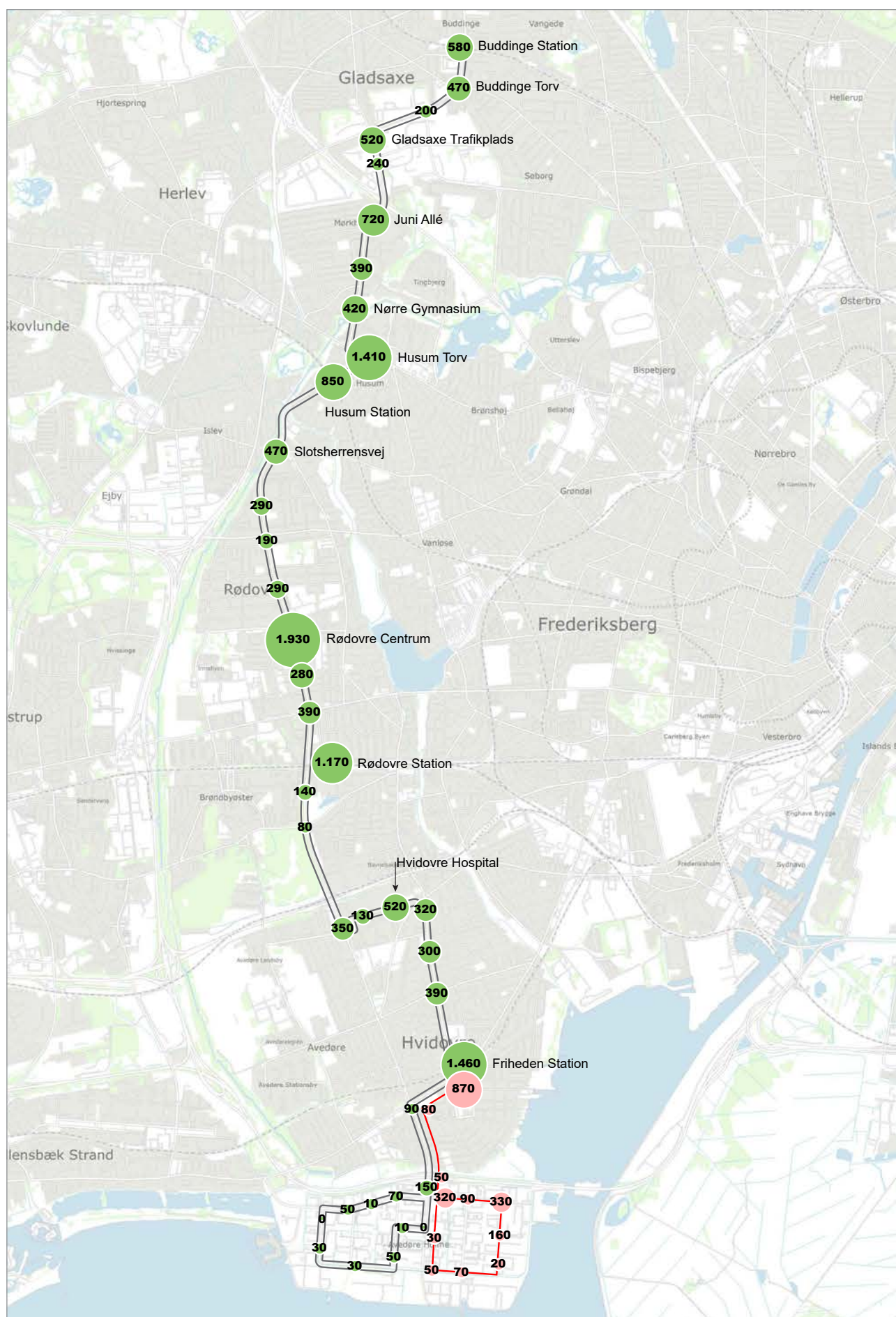
Med den nuværende **linjeføring og placering af stoppesteder** giver linjen en rimelig god, direkte betjening langs korridoren, der samtidig sikrer bred dækning af Hvidovre med kørsel på Hvidovrevej. Sidstnævnte er dog også med til at gøre rejsetiden for gennemkørende passagerer lang og muligheden for at rette linjen ud og køre ad Avedøre Havnevej er derfor belyst nærmere i kapitel 3. Tilsvarende er betjeningen af Rødovre Station og den store sløjfekørsel på Avedøre Holme vurderet.

Som S-bus har 200S færre stop end de øvrige bybuslinjer. Alligevel er **stopmønsteret** nogle steder ganske tæt, hvilket er med til at øge den samlede køretid. Da kort rejsetid

er en vigtig forudsætning for at den kollektive trafik er konkurrencedygtig i forhold til bilkørsel er muligheden for at øge stoppestedsafstanden vurderet i forbindelse med fastlæggelse af stationer for BRTen.

Med relativt få stop undervejs betyder **placeringen og tilgængeligheden** til stoppestederne meget for at så mange rejsende som muligt får gavn af tilbuddet. Generelt vurderes tilgængeligheden at være ganske god fra de nærliggende bolig- og erhvervsområder til de eksisterende stop, men der er dog enkelte steder, hvor der med fordel kan arbejdes med at forbedre tilgængeligheden til stoppestederne, så der sikres et større opland og dermed kundepotentiale.

Det bemærkes, at der potentielt er en ganske bred korridor, der kan have gavn af at benytte 200S som tværforbindelse – også ud over den normalt accepterede gangafstand. Derfor bør muligheder for kombinationsrejse indtænkes i forhold til en mulig BRT, f.eks. i form af lå-necykler på stationerne og andre "last-mile" løsninger til større virksomheder, uddannelsessteder mv.



Figur 6 Sum af påstigere og afstigere på linje 200S og linje 139 (Friheden-Avedøre Holme). (Datakilde: Movia, foråret 2019).

Sammenhæng med øvrige linjer

Linje 200S er en tværgående linje, som forbinder byfingrene og de radiale bus- og toglinjer til/fra København. Det er derfor helt centralt med gode forbindelser til både lokale linjer og de radiale linjer langs hovedindfaldsårerne. De vigtigste forbindelser i området knyttes i dag til linje 200S på S-togsstationerne, der også fungerer som terminaler for busstrafik samt på busknodepunkter som Gladsaxe Trafikplads og Husum Torv. Blandt de vigtige buslinjer med skiftemulighed kan nævnes 5C, 1A, 7A, 9A, 250S og 300S, men også en række andre lokale linjer er med til at understøtte det sammenhængende net. Disse skiftemuligheder er vigtige at have for øje i fastlæggelsen af BRTens stationsstruktur.

Generelt har 200S i dag gode skiftemuligheder både til tog og til de buslinjer, der krydser korridoren eller kører parallelt på kortere strækninger.

Samtidig bemærkes det, at der langs 200S er andre linjer, der på kortere delstrækninger har samme linjeføring. Det vil være vigtigt i det videre arbejde at være opmærksom på om disse linjer kan få gavn af at benytte BRT-tracéet eller om gevinsten vil være så beskeden at det ikke er værd at prioritere. I den forbindelse må det også indtænkes at BRT-infrastrukturen vil medføre at andre linjer i tracéet kun kan stoppe på BRT-stationer og ikke på nuværende stop.

Der er typisk tale om korte fællesstrækninger, men enkelte linjer som linje 132 (Friheden St-Tingbjerg), linje 161 (Herlev Station-Rødovre Station) og linje 166 (Værebroparken-Vallensbæk Station) kører parallelt med 200S over lidt længere strækninger. Generelt vil etableringen af en BRT langs linje 200S afstedkomme en større revision i busnettet og der er derfor ikke taget konkret stilling til de enkelte linjer i denne rapport. Undtaget herfra er rute 139 mellem Friheden Station og Avedøre Holmes østlige del, da denne udgør en mulig alternativ linjeføring for BRTen.

Den samlede busbetjening i korridoren vil dog være et vigtigt opmærksomheds-punkt i evt. videre arbejde med korridoren, da det stiller krav til designet af de enkelte kryds, hvis busser skal kunne køre ind i eller forlade BRTen undervejs.

Passagererne på linje 200S

Passagertal giver vigtig viden om transportbehovet i korridoren, men er naturligt også påvirket af, hvordan tilbuddet er i dag.

Samlet set har linje 200S ca. 7.500 påstigere på en gennemsnitlig hverdag, hvoraf lidt over 6.300 (83 %) rejser til og fra stop på strækningen mellem Gladsaxe Trafikplads og Avedøre Holme og dermed får fuld gevinst af en BRT på strækningen, mens de resterende 1.200 rejser enten rejser til eller fra de stoppesteder i Buddinge, der ikke ligger på BRT-strækningen, og derfor vil skulle skifte.

Det samlede antal rejsende til og fra stoppestederne på 200S og linje 139 er vist på figur 6.

Her ses at Rødovre Centrum er linjens største stoppested med lidt over 1.900 daglige på- og afstigere. Herefter kommer de store knudepunkter Friheden Station (1.460 på linje 200S og 870 på linje 139), Husum Torv (1.410), Rødovre Station (1.170) og Husum Station (850).

Ellers er der generelt ganske høj benyttelse på mange af stoppene mellem Gladsaxe Trafikplads og Friheden Station. Følgende bemærkes:

- **Gladsaxe Trafikplads** har i dag lidt over 500 på- og afstigere i dag. Dette tal må ventes at stige kraftigt da en stor del af de 1.250 rejsende til/fra linje 200S' 3 nordlige stop vil skifte her eller gå/cykle direkte til 200S' nye endestation. Samtidig vil letbanen gøre skift her mere attraktivt ligesom udviklingen af Gladsaxe Ringby vil øge oplandet.
- **Hvidovre Hospital** er i dag et af de store stop med samlet 650 på- og afstigere på de to stop på Kettegård Allé. Et tal der må forventes at stige som følge af den pågående udbygning.
- De tre stop på **Hvidovrevej** til Friheden Station ca. 1.000 på- og afstigere. Forholdene for disse passagerer må vurderes nærmere hvis BRTen skal køre direkte ad Avedøre Havnevej frem for ad Hvidovrevej som i dag.

Syd for Friheden deles betjeningen af linje 200S og linje 139. I dag rejser 500 200S-passagerer dagligt til eller fra stoppene syd for Friheden, mens det tilsvarende tal for linje 139 er 1.200 daglige rejsende. Skal frekvens på denne del af 200S øges som led i etablering af BRT, kan det således overvejes om 200S i stedet skulle betjene den østlige del af Avedøre Holme.

Fremkommelighed

Linje 200S kører i dag i blandet trafik på hele strækningen og påvirkes i høj grad af trængsel. Der er foretaget analyse af rejsehastigheden baseret på Movias GPS-data fra efteråret 2018 for at vurdere potentialet for at etablere BRT.

Figur 7 - figur 9 viser reduktionen i bussernes hastighed i hhv. morgenmyldretiden (kl. 7-9), eftermiddagsmyldretid (kl. 15-18) og dagtimer udenfor myldretid i de to retninger sammenholdt med kørsel uden trængsel (kaldet frit flow, defineret som 85 %-fraktile af alle afgang på delstrækningen. Dvs. de 15 % hurtigste ture fjernes, hvorefter den hurtigste tilbageværende tur definerer frit flow).

Figurene viser, at der er problematisk fremkommelighed langs store dele af linjerne i både morgen og eftermiddagsmyldretiden. Billedet er – ikke overraskende – mindre problematisk udenfor myldretiden, men her ses alligevel stadig strækninger hvor hastigheden er mærkbart sænket.

Særligt bemærkes:

- Om morgenen i retning mod nord er trængslen særligt problematisk på den sydlige del frem t.o.m. Hvidovre Hospital og den nordlige del – fra Jyllingevej og nordpå.
- Om morgenen mod syd er det til gengæld den midterste del af linjen fra Jyllingevej til Kettegård Alle der er mest belastet.
- I eftermiddagsmyldretiden er der mærkbar hastighedsnedsættelse for sydgående busser på hele den nordlige del af linjen frem til Kettegård Alle, mens det i modsat retning særligt er den sydlige del der er belastet.
- Der er endvidere lav hastighed på Hvidovrevej og Kettegård Alle både i myldretiderne og midt på dagen.

Det bemærkes samtidig, at figurene alene viser trængselsudfordringerne på dagens linjeføring og dermed potentialet ved at løse disse. Derudover kan der også ligge et rejsetids- og regularitetspotentiale i at belyse andre linjeføringer og andet stopmønster, hvilket undersøges i næste kapitel.

Linjens samlede nettokøretid på strækningen understøtter billedet af mærkbare trængselsproblemer, jf. Tabel 1. Køretiden er længst i myldretiden, og stort set ens i de to retninger, og i morgen- og eftermiddagsmyldretiden.

Værd at bemærke er det dog at køretiden også i dagtimer udenfor myldretiden ligger ganske langt over køretiden med frit flow. Trængsel er således ikke bare et problem i myldretiden og BRT kan dermed også have mærkbar effekt på køretiden og regulariteten resten af dagen.

Analysen peger samlet set på, at korridoren rummer et væsentligt potentiale for både køretids- og regularitetsforbedringer.

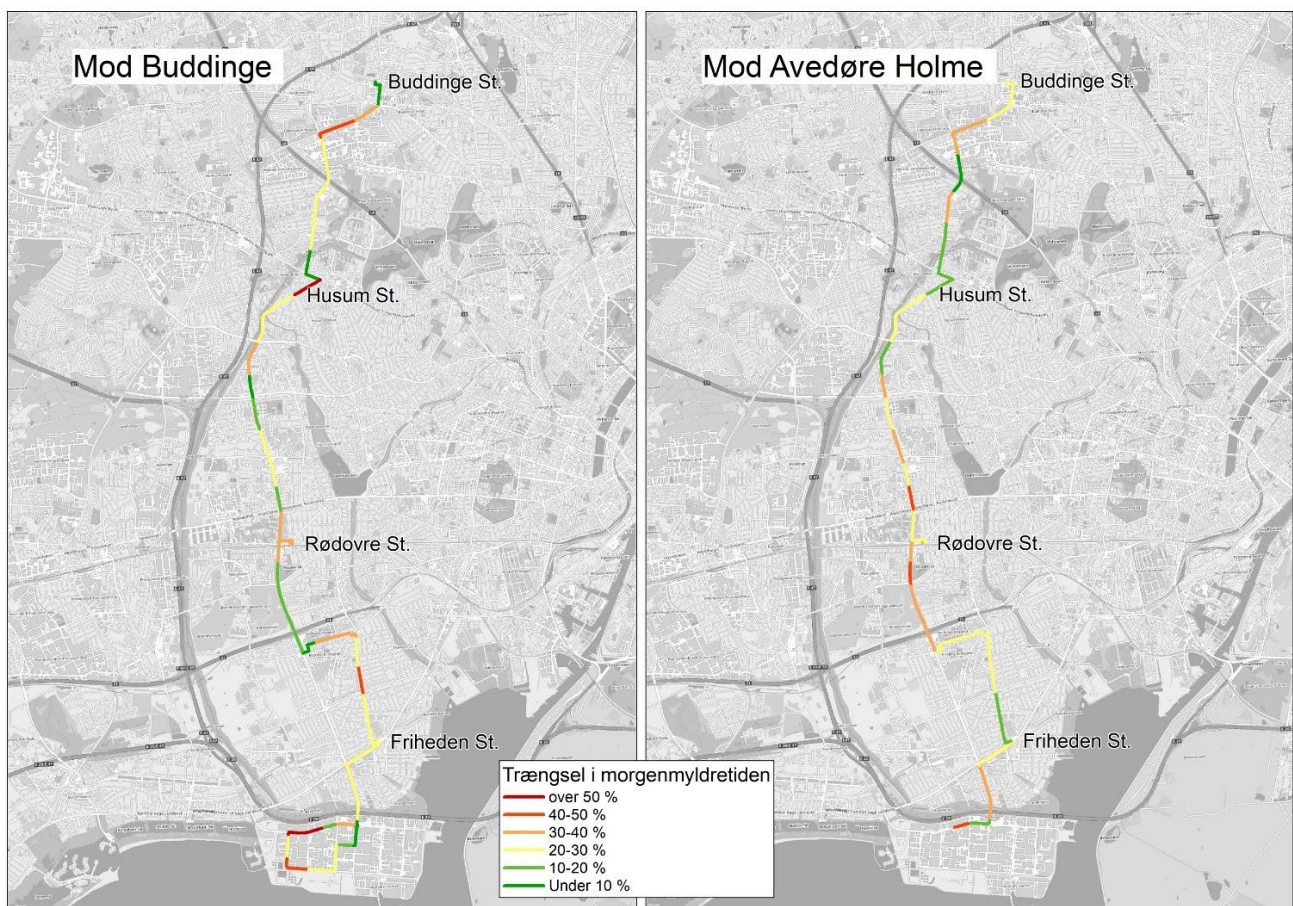
Linje	Retning	Frit Flow	Køretid udenfor myldretid	Køretid morgen	Køretid eftermiddag
200S	Mod Avedøre Holme	38	48	52	52
200S	Mod Buddinge Station	37	49	53	52

Tabel 1 Samlet køretid (minutter) mellem stop for linje 200S mellem Buddinge Station og Avedøre Holme jf. Movias køretidsregistreringer efteråret 2018. Der er tale om køretiden ekskl. stoppestedsophold (nettokøretiden).

Opsamling af styrker og udfordringer

Samlet set udgør linje 200S en vigtig tværkorridor der forbinder en række vigtige områder på tværs og giver forbindelse til de radiale S-togslinjer undervejs. Linjen ligger således godt for både eksisterende tætte byområder og områder med stor forventet vækst.

Kombinationen af trængsel, mange stop undervejs og en linjeføring, der flere steder afviger fra den hurtigste rute for at betjene et lokalt opland, betyder dog at linjens køretid er relativt lang. Det betyder, at linjen i flere relationer ikke i praksis er optimalt konkurrencedygtig sammenlignet bil. En mere direkte linjeføring med færre stop og bedre fremkommelighed vil i høj grad styrke attraktiviteten ved tilbuddet. Disse parametre er indtænkt i forslaget til BRT afvejes mod behovet for at sikre god dækning af de vigtigste områder.



Figur 7 Hastighedsnedsættelse på linje 200S i morgenmyldretiden målt ift. kørsel uden trængsel. (Datakilde: Movias GPS registreringer, 2018).



Figur 8 Hastighedsnedsættelse på linje 200S i eftermiddagsmyldretiden målt ift. kørsel uden trængsel. (Datakilde: Movias GPS registreringer, 2018).



Figur 9 Hastighedsnedsættelse på linje 200S i dagtimer udenfor myldretiden målt ift. kørsel uden trængsel. (Datakilde: Movias GPS registreringer, 2018).

3 Linjeføring, stopmønster og driftsoplæg

Baseret på korridoranalysen er linjeføring og stopmønster for BRTen som lægges til grund i denne analyse fastlagt. Det er dog vigtigt at fremhæve, at disse valg ikke er endelige og vil kræve nærmere analyse og dialog i den videre planproces.

Der er foretaget betjeningsmæssige valg ud fra et ønske om at optimere betjeningen og sikre god balance mellem kort rejsetid og god dækning af de store rejsemål – både eksisterende og planlagte. De betjeningsmæssige valg gennemgås i dette afsnit, mens den anlægstekniske gennemgang findes i kapitel 4.

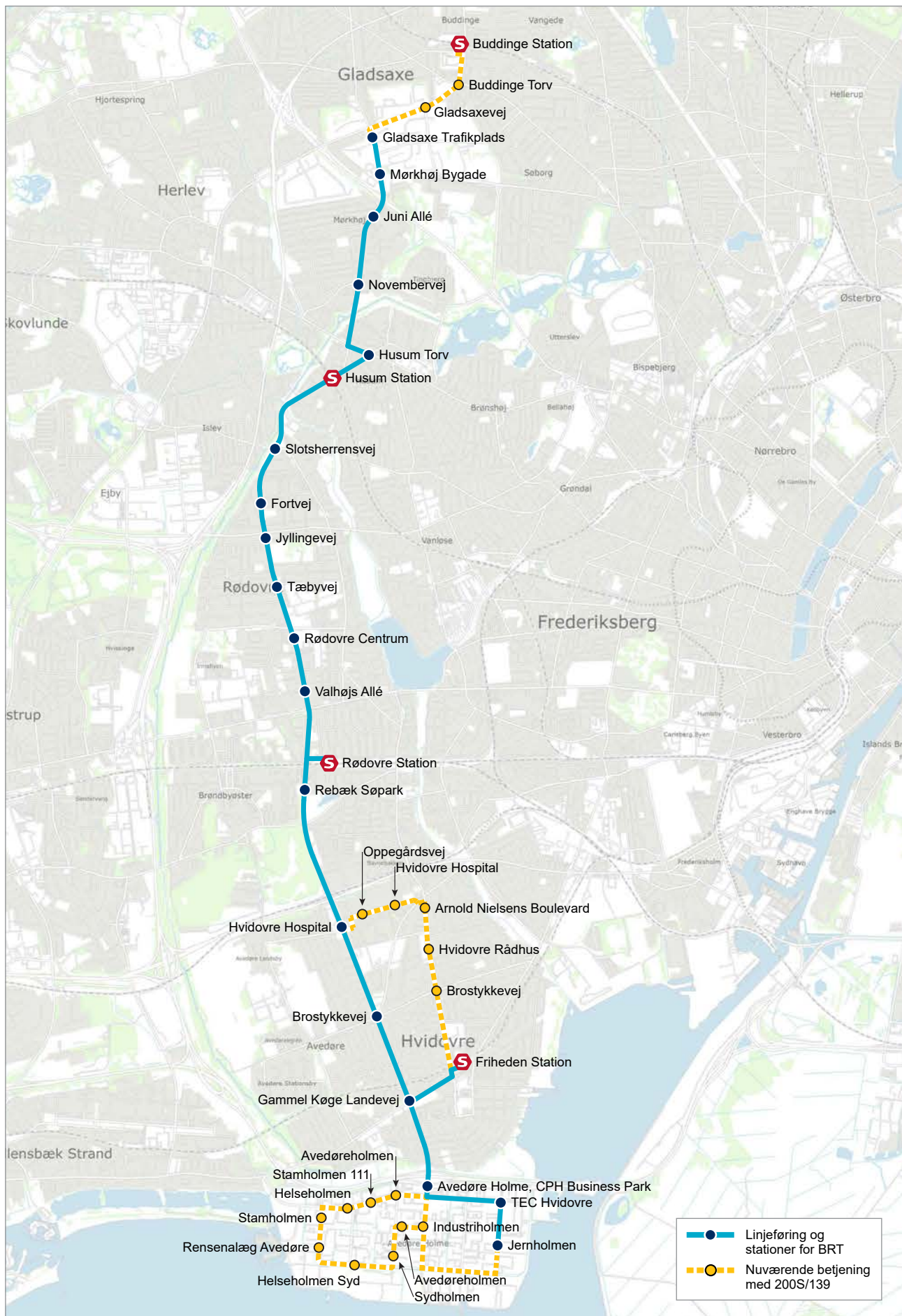
En overordnet præmis for arbejdet har været at undersøge mulighederne og konsekvenserne ved at rette linjen ud undervejs, og herunder vurdere nødvendigheden af at betjene Friheden Station, Hvidovrevej og Rødovre Station kontra at lade BRTen blive på Avedøre Havnevej-Tårnvej.

Forslag til linjeføring og stopmønster

Figur 10 viser linjeføring og stopmønster, som er valgt og skitseret på baggrund af korridoranalysen.

Den skitserede linjeføring giver en rute på 18,9 km, hvoraf langt hovedparten køres i eget tracé. Dette er lidt kortere end dagens rute, der er ca. 20,0 km i gns. pr. retning mellem Gladsaxe Trafikplads og Avedøre Holme, og yderligere ca. 2 km mellem Gladsaxe Trafikplads og Buddinge Station.

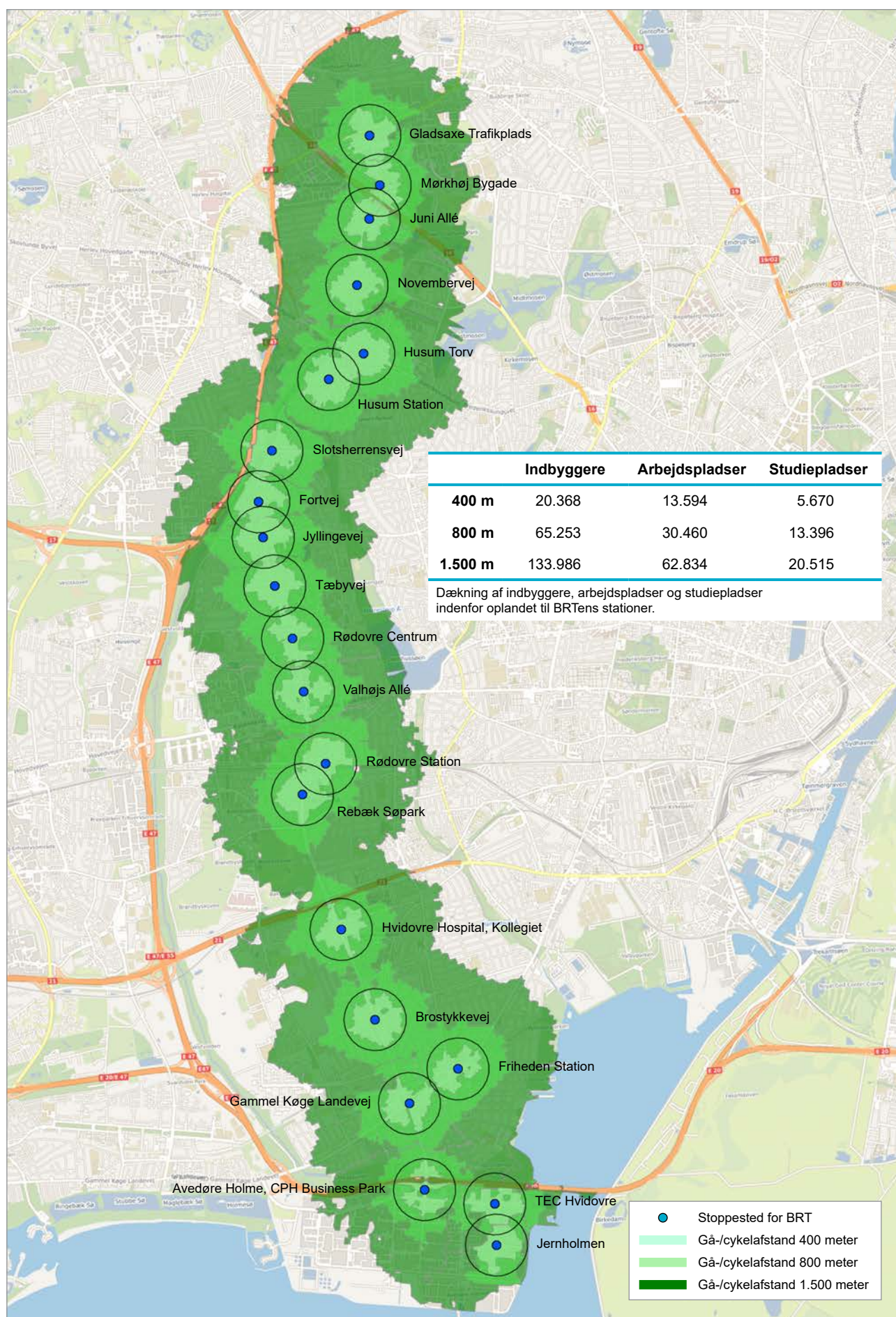
I alt har tracéet 21 stationer inkl. Gladsaxe Trafikplads i nord og Jernholmen i Syd, hvilket er væsentlig færre end de nuværende 33 stop på linjen pr. retning. Reduktionen i antal af stop dækker i høj grad over ændret betjening af Avedøre Holme, ændret ruteføring via Avedøre Havnevej frem for Hvidovrevej samt at de nordligste tre stop i Buddinge ikke betjenes. Der er dog også foretaget sammenlægning af enkelte stoppesteder undervejs. Samlet betyder ændringerne i linjeføring og antal stop, at rejsehastigheden øges, da linjen kører mere direkte og stopper færre gange, hvilket harmonerer godt med BRT-konceptet. Ønsket om hurtig kørsel skal naturligvis afvejes mod behovet for at dække vigtige byområder undervejs. Der er i nedenstående foretaget en række valg som grundlag for vurderingen i denne rapport. Valgene skal dog udredes nærmere hvis det besluttes at gå videre med BRT-projektet, og skal således blot ses som et indledende vurderingsgrundlag.



Figur 10 Kort over linjeføring og stationer sammenholdt med linjeføring for eksisterende linje 200S.

Følgende er værd at bemærke omkring betjeningen af korridoren oplystet fra syd til nord:

- På **Avedøre Holme** er BRT på den østlige del (som i dag dækkes af linje 139) lagt til grund for at dække et større kundepotentiale. BRT-infrastrukturen og linjeføringen er skitseret og beregnet med endestation ved Jernholmen, men de faktiske vendemuligheder her må undersøges nærmere i den videre proces. Med tracéet sikres BRT-betjening af det største kundepotentiale i området herunder CHP Business Park og erhvervsskolen TEC Hvidovre, som er de klart største stop i området i dag. Det vestlige Avedøre Holme kan betjenes af en lokallinje med lavere frekvens.
- BRTen er i denne analyse lagt på **Avedøre Havnevej** frem for Hvidovrevej af hensyn til køretiden og fordi indgrebet i byen langs Hvidovrevej ellers ville være for omfattende. Dette er dog en omfattende omlægning som bør vurderes nærmere i det videre arbejde. En opgradering af øvrige linjer på Hvidovrevej kan være en naturlig del af dette. Dette tema drøftes nærmere under afsnittet "Betjeningsmæssige fravalg" i dette kapitel.
- Med BRTen på Avedøre Havnevej kræver **betjening af Friheden Station** en væsentlig "afstikker" fra den direkte linjeføring og muligheden for ikke at betjene stationen er derfor undersøgt. Passagertal og data for rejsestrømme peger dog på, at Friheden Station spiller en helt central rolle for linjen og for sammenhængen mellem BRTen og S-togsnettet og for koblingen til Avedøre Holme. 200S har således ca. 1.460 daglige på- og afstignere på Friheden Station, hvoraf 40 % stiger om til/fra S-toget og 15 % til/fra anden bus. Samtidig har linje 139 (som BRTen delvist overtager) ca. 870 på/afstignere på stationen. Derfor er betjeningen af Friheden Station opretholdt.
- På Avedøre Havnevej er indpasset **stop ved Brostykkevej og Hvidovre Hospital**. Disse stop vurderes at kunne tiltrække en del af de nuværende 200S passagerer, der mister deres stop på Kettegård Alle eller Hvidovrevej. Her er et væsentligt forhold, at hospitalet p.t. gennemgår udbygning med ny hovedindgang ganske tæt på Avedøre Havnevej.
- Stoppestederne **"Rebæk Søpark"** og **"Park Allé"** er i analysen slået sammen da de begge havde relativt få passagerer. Dermed øges linjens hastighed. Placeringen er sat nær det nuværende Rebæk Søpark, som er det største af de to stop. I det videre arbejde med tilgængelighed bør det dog undersøges om en bedre placering kan findes.
- **Rødovre Station** tilføjer ligesom "Friheden Station" en afvigelse fra den direkte rute og muligheden for at undgå dette er nærmere vurderet. Som grundlag for denne analyse fastholdes betjeningen på stationspladsen på trods af, at det ikke vil være muligt at etablere eget tracé på Rødovre Stationsvej. Analysen af rejsestrømme viste her, at langt størstedelen af 200S' passagerer på Rødovre Station skifter til S-tog og dermed vil have glæde af kortest mulig gangafstand. Da der er fordele og ulemper ved begge muligheder må dette dog vurderes nærmere i den videre proces.
- Stoppene **"Roskildevej"** og **"Rødager Allé"** er i undersøgelsen samlet til BRT-stationen "Valhøjs Allé" ca. midtvejs mellem de to. Dette fordi stoppene lå relativt tæt og fordi skifte til/fra busser på Roskildevej lige så godt kan ske ved Valhøjs Allé, som passerer af de samme busser.
- **Tilsvarende** er stoppene "Nørre Gymnasium" og "Stavnsbjerg Allé" samlet til BRT-stationen **"Novembervej"** ca. midtvejs mellem de to. Det giver højere rejsehastighed, men betyder også at nogle kan få lidt længere gangafstand. Omvendt ligger der ganske tætte boligområder nær det foreslåede stop, som vil få kortere gangafstand.



Figur 11 Tilgængelighedsanalyse for BRT-stationerne, der viser hvor langt man kan nå ad vej- og stiftorbindelser inden for hhv. 400, 800 og 1.500 m. Analysen er brugt til at optimere enkelte sti-forbindelser, hvilket er inkluderet i kortet her.

Optimering af stationer og tilgængelighed

Som en del af arbejdet med at fastlægge stationsplaceringerne er tilgængeligheden via veje og stier undersøgt. Her har tilgængelighedsanalyse (se figur 11) været et vigtigt værktøj til at screene tilgængeligheden, udpege optimale stationsoplande og identificere "missing links" i stisystemet.

Stationsplaceringerne er i arbejdet optimeret, så de ligger bedst muligt for eksisterende stier, og der er foretaget en vurdering af om nye stiforbindelser kan gavne oplandet for de enkelte stationer. Der, hvor der er identificeret væsentlige mangler i stinettet er stier tilføjet som del af

BRT-projektet. Dette drejer sig konkret om følgende to stationer:

- Stoppestedet **Rebæk Søpark** ligger i dag med relativ dårlig tilgængelighed til de omkringliggende boligområder og med dårlig krydsningsmulighed på tværs af vejen. Det foreslås, at der arbejdes med at koble stiforbindelser bedre til en fremtidig station, og at krydsningen sikres med fodgængersignal. Dette indgår i anlægsoverslaget.
- **Tingbjerg** ligger relativt tæt på den nye station "**Novembervej**" med ca. 500 m i fugleflugt til nærmeste bebyggelse i området. I dag medfører stinettet en væsentlig omvej, men der forligger vision-tanker om en ny direkte sti-kobling mellem vejen "Ruten" i Tingbjerg og Novembervej, som ville gøre BRTen tilgængelig fra Tingbjerg med gang eller cykel. Stien er forudsat etableret, men ikke indregnet i overslaget, da projektet indgår i en samlet plan for Tingbjerg.

Generelt bør tilgængeligheden til stationerne tænkes godt ind i de fremtidige udviklingsområder langs korridoren ved at fastlægge direkte stiforbindelser. Dette er dog ikke indregnet, da det forudsættes at indgå i de konkrete planer for områderne.

Analysen peger endvidere på begrænsninger i tilgængeligheden på Avedøre Holme. Grundet strukturen med



Figur 12 Illustration af Rødovre Port projektet. Gang- og cykelvejen fra Milestedet vest for Tårnvej forbedres markant både med egen grøn bro og med et hyggeligt gangstrøg via Tårnpladsen-Strædet til Rødovre Station hvor BRTen også holder.

store erhvervsparceller og hovedveje er det dog vanskeligt at pege på enkle løsninger her.

Herudover bør gode stiforbindelser til BRT-stationerne indtænkes i de store udviklingsplaner, der ligger undervejs på tracéet. Som gennemgangen af byudviklingsområderne viste er dette naturligt indtænkt i flere planer, men må huskes i den konkrete detailplanlægning i de mere løst planlagte områder. Her er både længden af gangvejen og bykvaliteten langs gåruten vigtig for den måde den samlede gåtur opfattes.

Et godt eksempel er her Rødovre Port-projektet i Rødovre, hvor en grøn stibro over Tårnvej kombineret med en beskyttet gangvej via den centrale plads i det nye udviklingsområde kan være med til at reducere den opfattede længde af gåturen til stationen. Dermed kan faktiske oplande øges.

Endelig er det værd at bemærke vigtigheden af **tilgængeligheden i forbindelse med skift**. Dette har været en vigtig parameter i indplacering af BRT-stationerne på bl.a. Husum Torv, Husum Station og Rødovre Station, hvor placering og design giver bedst mulig skiftevej i forbindelse med skift til bus og tog. Tilsvarende bør tilgængeligheden mellem bus og letbane indtænkes i det endelige design af Gladsaxe Trafikplads – noget der ikke er behandlet nærmere i dette projekt, da det finder sted i den konkrete planlægning for området.

Køretid og driftsoplæg

I denne undersøgelse er det nuværende driftsoplæg for linje 200S lagt til grund. Dvs. 10-minutterdrift i dagtimerne og 2-3 afgang/time aften og weekend. Dette driftsoplæg benyttes dog på hele linjen, så der ikke som i dag vil være lavere frekvens på den sydligste del til Avedøre Holme. Dette hænger også sammen med, at tracéet her er ændret til den mere passagertunge østlige del.

I praksis vurderes det hensigtsmæssigt at øge frekvensen over dette niveau og at tilbyde et stærkere produkt og udnytte infrastrukturinvesteringerne bedst muligt. Når driftsoplægget alligevel fastholdes på dagens niveau i denne sammenhæng, er det for at give den klareste vurdering af selve BRT-anlæggets effekt. Øget frekvens vil i sig selv være med til at tiltrække flere passagerer og kan dermed mudre billedet af, hvad der er effekten af infrastrukturen og effekten af hastighedsforøgelse.

Køretiden er groft beregnet med UITPs køretidsmodel, som en gennemsnitlig køretid i dagtimerne for BRTen. For at kunne vise forbedringspotentialer er en tilsvarende model opstillet for et reference-scenarie med udgangspunkt i dagens linje 200S for at give et sammenligneligt grundlag at vurdere effekterne ud fra.

I beregningen estimeres den gennemsnitlige køretid til ca. 42 min. mellem Gladsaxe Trafikplads og Jernholmen, hvilket er ca. 22 % kortere tid end beregningen for referencescenariet. Beregning af køretidseffekterne er nærmere specificeret kapitel 5.



Betjeningsmæssige fravalg

I valget af linjeføring er der naturligt også foretaget en række fravalg – de væsentligste er sammenfattet i dette afsnit.

Betjening af Gladsaxe Ringby. Muligheden for at give en mere direkte betjening centralt gennem Gladsaxe Ringby er drøftet i processen. Ringbyen er et stort udbygningsområde med et potentielt stort passagergrundlag for BRTen. Den konkrete udvikling er dog endnu ukendt og samtidig er arealet ved Gladsaxe Trafikplads planlagt til knudepunkt, hvilket giver gode rammer for skift mellem letbane og BRT.

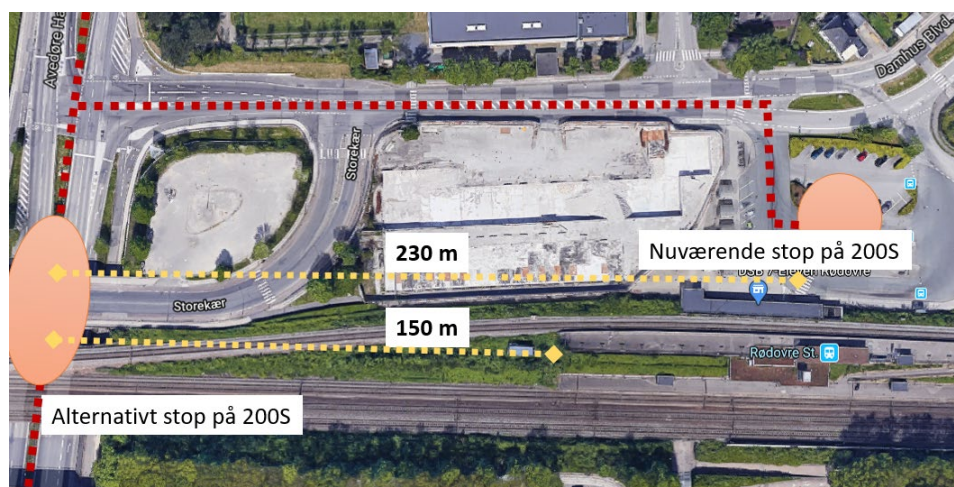
Husum Torv kontra Marbjergvej. Muligheden for at føre BRTen direkte ad Marbjergvej frem for, som i dag, via Frederikssundsvej og Husum Torv, er vurderet. Dette vil give et hurtigere og mere direkte tracé, men er fravalgt af hensyn til ønsket om fortsat at betjene trafikknudepunktet Husum Torv med skift til bl.a. 5C og mulig letbane på Frederikssundsvej og Storegårdsvej på langt sigt. Samtidig vil BRT på Marbjergvej kræve store fysiske indgreb.

Betjening af Rødovre Station fra Tårnvej. Muligheden for at betjene Rødovre Station fra et stop på Tårnvej er også vurderet. Dette kunne give mere direkte kørsel ad overordnede veje og kortere køretid i tråd med BRT-konceptet. Samtidig vil en station på Tårnvej sikre bedre adgang til det tætte boligområde vest for Tårnvej. Omvendt vil det give længere gangvej i forbindelse med

skift til S-tog, hvilket er vægtet tungt, da dette skift foretages af over ca. 1.000 ud af linjens 7.500 rejsende dagligt. En ny gangtunnel direkte op mellem sporene kombineret med en forlængelse af S-togs-perronerne kunne være en måde at reducere gangvejen. Det er alligevel lagt til grund for denne analyse at stationspladsen, som i forvejen er planlagt ombygget til et højklasset knudepunkt, betjenes.

Betjening af Hvidovrevej-Kettegård Allé. Valget af Avedøre Havnevej som BRT-korridor betyder, at 200S alene betjener stækningen Hvidovrevej-Kettegård Allé fra Friheden Station og fra stationerne Hvidovre Hospital og Brostykkevej på Avedøre Havnevej. Fravalget af Hvidovrevej er primært gjort, for at undgå de omfattende fysiske indgreb det vil kræve at indpasse BRT på den smalle Hvidovrevej. Herunder ville vejprofilen blive væsentligt bredere og ekspropriation af haver og enkelte ejendomme være nødvendigt. Samtidig giver tracéet ad Avedøre Havnevej kortere køretid – særligt til gavn for de rejsende på tværs (ca. 3 minutter kortere køretid).

Der vil som konsekvens af ovenstående være en gruppe af passagerer, der må transportere sig længere til en station på BRTen eller benytte andre busser til deres rejse. Der må i en senere fase tages højde for en samlet omlægning af bustrafikken, så disse rejsende tilbydes gode alternativer, hvis denne tracé vælges. Denne undersøgelse ser isoleret på de påstigere, der vurderes at flytte til BRT-korridoren. Dette vurderes i nedenstående.



Figur 13 Illustration af nuværende stop på 200S og alternativt stop på Tårnvej, samt konsekvenserne på kørevej for BRT-bussen (rød stiple) og gangafstanden (gul stiple).

Passagermæssige konsekvenser ved omlægning til Avedøre Havnevej

Figur 14 viser det samlede på- og afstigertal for de rejsende på Kettegård Alle og Hvidovrevej. De passagermæssige konsekvenser af omlægningen af linje 200S til Avedøre Havnevej berører to grupper negativt.

Den ene gruppe er de nuværende **650 rejsende** til/fra de to stop på **Kettegårds Alle**, hvor Hvidovre Hospital er det store rejsemål. Disse skal med den skitserede BRT transportere sig op til 800 m længere til den nye BRT-station, hvis de vil med linje 200S. Dette vil være en væsentlig serviceforringelse for en del af de rejsende. Dog udbygges hospitalet nu i den vestlige del, hvilket bl.a. betyder, at hovedindgangen fremover kun vil ligge omkring 400 meters gang fra BRT-stationen. For de som ikke kan eller ønsker at gå afstanden, vil linje 1A og linje 22 fortsat betjene de nuværende stop med i alt 10-11 afg./time i myldretiden. Generelt vurderes afstanden at være acceptabel for de fleste, omend et mindre passagerfald som konsekvens må indregnes. Dette kompenseres dog af den øgede aktivitet, der forventes som følge af hospitalets udbygning samt den øgede rejsehastighed som følge af linjeomlægningen.

Den anden gruppe er de ca. **1.000 på- og afstigere** på de tre stop på **Hvidovrevej**, som mister også 200S og i stedet må gå/cykle til Friheden Station eller et af stoppe- ne på Avedøre Havnevej. For de der har rejsemål i det tætte område mellem Hvidovrevej og Avedøre Havnevej betyder dette ikke nødvendigvis længere gangafstand,

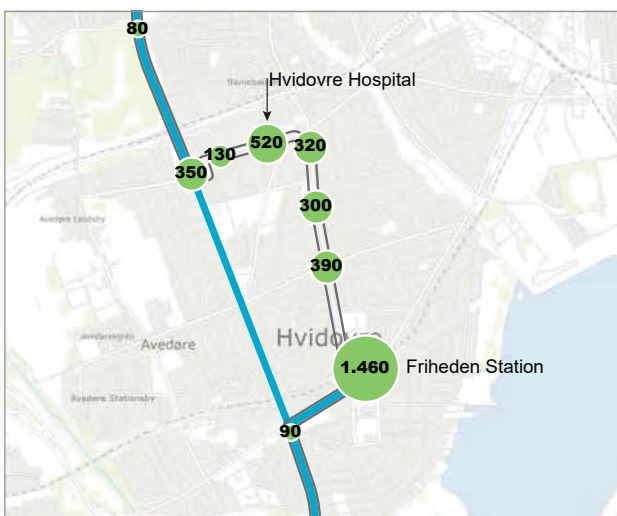
men de rejsende øst for Hvidovrevej vil få markant længere. Analyse af rejsekortdata viser at de rejsende på Hvidovrevej deler sig i tre grupper:

- 620 lokalrejsende internt på strækningen mellem Hvidovre Hospital og Friheden. De fleste vil her skulle bruge anden bus (f.eks. linje 132) til deres rejse og falder dermed bort som passagerer på linje 200S.
- 340 rejsende mellem linjens nordlige del og Hvidovrevej. De fleste af disse får et ekstra skift eller længere gangafstand, hvilket må forventes at reducere efterspørgslen. Her regnes med 20 % frafald.
- Tilsvarende gælder for de 50 rejsende mellem Avedøre Holme og Hvidovrevej. Disse vil overvejende skulle skifte på Friheden Station eller gå længere. Her regnes også med 20 % frafald.

Samlet vurderes det at omkring 550 af de nuværende på- og afstigere på Hvidovrevej finder andre transportløsninger og således falder fra, mens omkring 450 på- og afstigere fortsat vil bruge BRTen.

Samtidig vil den nye station ved Brostykkevej gøre det mere attraktivt for rejsende vest for Avedøre Havnevej hvilket groft vurderes at generere 100 nye på- og afstigere.

Dermed ventes det samlede netto- passagertab at være på ca. 450.



Figur 14 Kort over stop på 200S i Hvidovre, som ikke betjenes direkte med den foreslåede BRT.

4 BRT-anlæggets udformning

BRTen på linje 200S er i dette forslag skitseret som et absolut høj kvalitetsprodukt. Pladsen til tracé og bløde kørekurver er prioriteret for at give bedst mulig fremkommelighed og kørekomfort, ligesom der er indregnet fuld prioritet i de fleste lyssignaler undervejs. Samtidig er det prioriteret at etablere brede og imødekomende perroner, som giver gode venteforhold for passagererne, ligesom der er regnet med ekstra højklasset materiel for at give en god køreoplevelse.

I alle forhold er det således forsøgt at skabe et system, der i drift vil være fuldt sammenligneligt med en letbane målt på kvalitet, kørekomfort, rejsetid og rettidighed. Dette betyder også, at indpasningen på nogle strækninger sker på bekostning af biltrafikens plads og prioritet. Det skal dog ses i lyset af, at BRTen som stærk kollektiv transport også ventes at tiltrække bilister og dermed aflaste vejnettet med en samlet bedre løsning til følge.

Nærmere konsekvenser for biltrafikken er ikke belyst i denne analyse, men bør analyseres nærmere i en senere fase. Tilsvarende er der ikke foretaget en detaljeret gennemgang af mulighederne for begrønning af strækningerne – noget som også må undersøges nærmere i de videre faser. Der er dog gjort lokale vurderinger i stedsanalysen i kapitel 6.

Udformning af BRT-sporet

Selve BRT-sporet er på langt hovedparten af strækningen udformet som en selvstændig 2-sporet vej i midten af den eksisterende vej med en kørebanebredde på 8 m (inkl. skilleheller). På de fleste strækninger har udgangspunktet været, at der ikke tages kørespor fra eksisterende vejtrafik, hvis det kan undgås. På nogle strækninger er kørespor dog inddraget ud fra en overordnet vurdering af, at trafikken fortsat kan afvikles på rimelige vilkår.

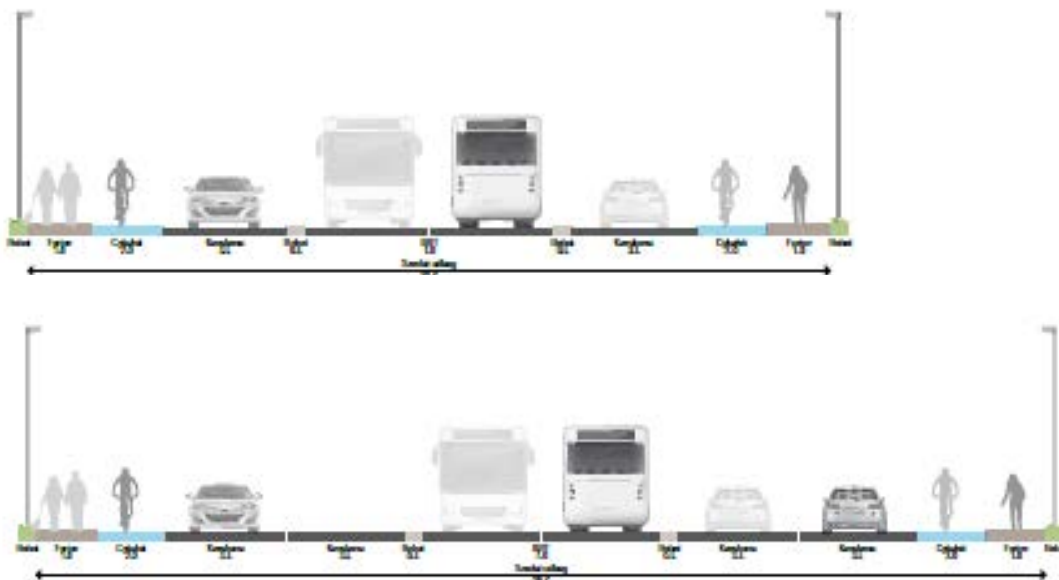
Vejsideparkering er flere steder inddraget for at begrænse vejens tværprofil og begrænse behovet for arealopkøb og ekspropriation. Samlet set er en inddragelse af omkring 200-250 parkeringspladser lagt til grund, primært i Københavns Kommune på Mørkhøjvej og Islevhusvej.

Samtidig har det ved snævre passager og kryds samt ved nogle stationer været nødvendigt at indsnævre den samlede profil f.eks. ved at bruge kombineret højresving- og cykelbane enkelte steder. De nærmere forhold er beskrevet i kapitel 5.

Det er i optegningen af sporet indtænkt, at kurver, stigninger og fald matcher kravene til letbane og dermed giver bedst mulig kørekomfort: "Tænk letbane – kør bus". Anvendelse af store radier giver også en bedre mulighed for at bibeholde en høj hastighed gennem sving og giver således både en jævn kørsel og kort rejsetid.

Det er så vidt muligt søgt at undgå krydsning med andre kørespor for at begrænse påvirkningen fra øvrig trafik. Her betyder det midterlagte tracé, at ligeud-kørende og højresvingende trafik afvikles helt uden påvirkning af BRTen. Det er således kun venstresvingende og tværgående trafik fra krydsende veje, der vil krydse BRTen.

BRTen er forudsat at have fuld prioritet i næsten alle signalanlæg (undtaget herfra er krydsene ved veje med meget tværgående trafik, f.eks. Gammel Køge



Figur 15 Eksempler på tværsnit med standardbredder benyttet i optegningen af BRTen. Lokalt kan der i den videre proces arbejdes med at justere på standard-bredderne, bredden på køresporene kan indsnævres ved lave hastigheder ligesom bredden på cykelstierne nogle steder kan gøres lidt bredere som de af supercykelsti-konceptet.

Landevej, Roskildevej, Jyllingevej, Slotsherrensvej, Frederikssundsvej samt ved tilslutningsnæggene til motorvejene af hensyn til den samlede trafikafvikling). Når en bus nærmer sig krydset, skifter signalet til rødt for den trafik, der er i konflikt med bussens kørselsretning og bussen får fri passage. Ved signalanlæg, hvor der ligger en station umiddelbart inden signalet får chaufføren via digital tavle information om, hvor længe det grønne lys varer ved, så han/hun er bevidst om, hvornår ekspeditionen ved stationen optimalt skal være afsluttet. Dermed bliver påvirkningen fra de krydsende trafikstrømme begrænset så meget som muligt under hensyntagen til at tværgående trafik skal kunne afvikles.

BRTen er klart afgrænset fra den øvrige trafik med kantsten, hegn eller markering. Klar skiltning og markeringer på kørebanen viser tydeligt, at BRTen adskiller sig fra øvrige kørespor for at undgå, at øvrig trafik fejlagtigt kører ind i tracéet.

Ved at isolere tracéet klart fra øvrig trafik og samtidig køre i eget tracé, er der skabt gode vilkår for, at systemet på sigt kan gøre brug af førerløs teknologi. Da BRTen stort set kører isoleret vil dette muligvis også kunne blive en realitet før det kan indføres i det øvrige vejnet.

Ovenstående figurer viser principielle tværsnit for de mest relevante strækninger.



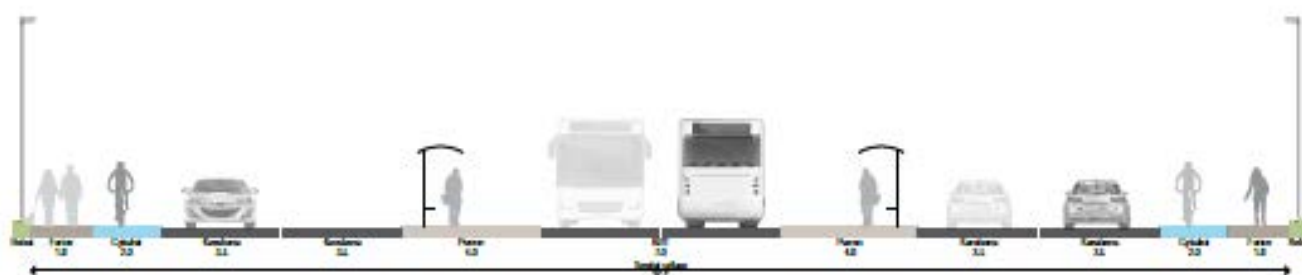
Stationsdesign

Stationer er på hele strækningen indpasset som højklasede rummelige perroner med gode vente- og læfaciliteter. Dette skal sikre et godt førstehåndsindtryk af BRTen og samtidig gøre ventetiden god for de rejsende.

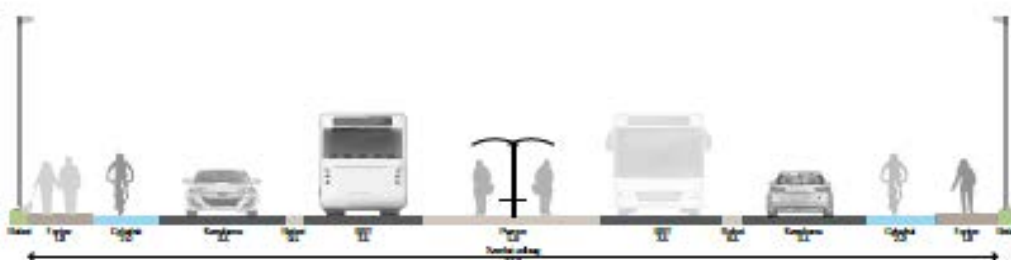
Stationsperroner er som udgangspunkt placeret sidelagt langs BRT-strækningen og perroner ligger som udgangspunkt overfor hinanden. Perroner er som udgangspunkt udformet med en længde på 42 m. inkl. ramper, svarende til at der kan holde minimum to 18,75 m busser samtidig. Bredden af perronerne er 4 m (inkl. sikkerhedsafstand fra bagkant af perron ud mod kørebane). Dette vurderes som tilstrækkeligt til, at der kan placeres de nødvendige faciliteter.

Stationerne på busvejen er placeret, så de er tæt tilknyttet gang- og cykelstinet for at skabe så korte gangveje til stationerne som muligt. Samtidig ligger de fleste større stationer nær gode muligheder for på- og afsætning med bil. Cykel og løbehjulsparkering indtænkes ligeledes så vidt muligt i nærområderne.

De lange stationer giver mulighed for, at øvrige buslinjer kan benytte BRT-korridoren samtidig med 200S, der hvor det giver mening. Samtidig er de med til at fremtidssikre BRTen, så den kan håndtere flere lange busser samtidig. Arealerne omkring flere af stationerne giver mulighed for afsætning med bil og cykel som tilbringer transportmiddel.



Figur 16 Standard station med midterlagt BRT-tracé og standard bredde på platforme og vejbaner, brugt i tracé-gennemgangen og optegningen. I den nærmere detaljering vil det være muligt at justere bredder, herunder kan bredde på køresporene ved stationerne reduceres til min. 3 m, da bussernes hastighed er lav ved stationerne og da busserne skal helt ind til kantstenene for at udveksle passagerer.



Figur 17 Ø-perron som ved Novembervej. Brugen af ø-perron reducerer den samlede tværsprofil da 2 platforme af 4 m bredde veksles til én central ø på 5 m. Anvendelse af ø-perron kræver, at busserne betjener perronen fra venstre kørespor (i kørselsretningen), hvorfor busserne skal krydse fra det ene til det andet spor både før og efter stationen.

Tracégennemgang

I figur 18 er vist, hvordan BRT-tracéet tænkes indpasset på de enkelte vejstrækninger. Tracéet gennemgås strækningvist fra syd til nord for at forklare de nærmere omstændigheder og konsekvenser ved indpasningen, samt hvilke forudsætninger, der er lagt til grund for anlægsoverslaget i kapitel 7.

Jernholmen og Stamholmen

Tracéet placeres her midterlagt i vejtracéet. På Jernholmen vil der blive behov for en udvidelse af det samlede vejareal for at skabe plads til de to ekstra kørespor.

På Stamholmen placeres bussporene i den nuværende midterrabat og der inddrages lidt af kørebanearealet for at skaffe plads til bussporene. Vejen skal sideudvides i rabatterne, hvis de 2 kørespor for bil i hver retning ønskes opretholdt. Det kan ske i rabatarealet mellem kørebane og cykelsti, men indgår ikke som udgangspunkt i anlægsoverslaget.

Avedøre Havnevej/Stamholmen

Rundkørslen ved Avedøre Havnevej og Stamholmen ombygges til 4-benet signalreguleret kryds, hvor busbanen placeres i midten af både Stamholmen og Avedøre Havnevej. Busserne får egen fase i signalet, så bussernes venstre- henholdsvis højresving kan ske uden konflikt med den øvrige trafik.

Avedøre Havnevej

BRTen placeres i midten af Avedøre Havnevej. Der etableres station mellem de sydlige motorvejsramper og CPH Business Park. Her er det umiddelbart vanskeligt at finde tilstrækkeligt areal til 42 m lange perroner, og det er derfor forudsat at perronerne her bliver lidt kortere end standarden.

Broen udvides for at sikre plads til BRT samt egne venstresvingbaner i hver retning. Samtidig forstærkes broen på de nuværende cykel- og gangfelter.

Busbanerne forbliver i midten af Avedøre Havnevej frem til Gl. Køge Landevej. Siderabatterne inddrages for at skabe plads til det samlede tværprofil på 28 meter, der omfatter de 2 busspor og 2 kørespor i hver retning samt den eksisterende kombinerede gang- og cykelsti. Omkring stibroen ved Hvidovre Enghavevej indsnævres kapaciteten for vejtrafikken fra 2 til 1 spor på en kort strækning, for at undgå at rive broen ned.

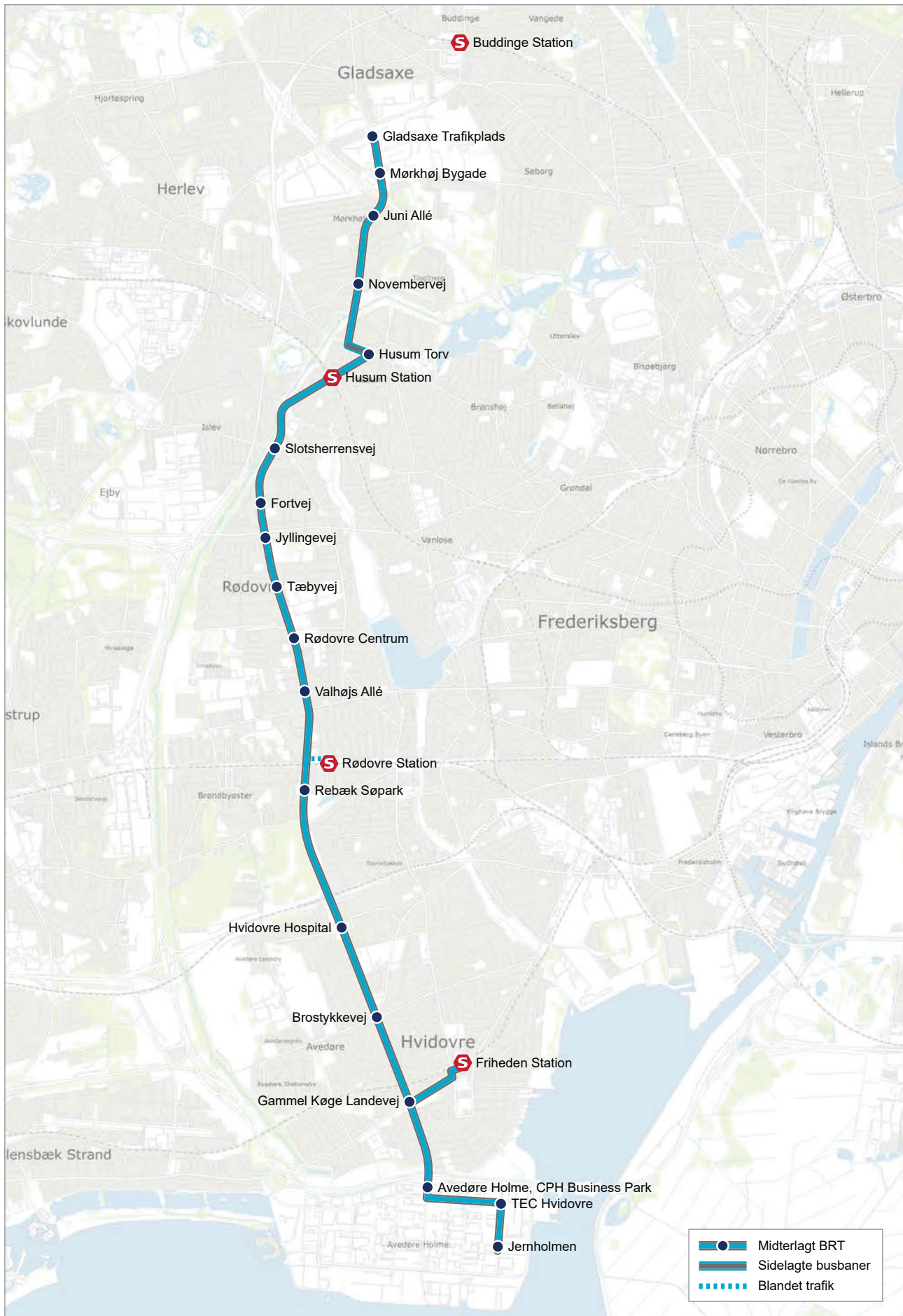
Gammel Køge Landevej

Bussporene placeres i midten af Gl. Køge Landevej. På Gammel Køge Landevej inddrages siderabatten på den sydlige side af vejen for at tilvejebringe tilstrækkelig plads til 2 kørespor i hver retning og 2 busspor i midten. Der etableres station umiddelbart øst for krydset på Gl. Køge Landevej/Avedøre Havnevej, som både kan benyttes af busserne mod nord og syd.

Lysreguleringen i krydset ved Avedøre Havnevej indrettes så busserne kører igennem i selvstændige faser, hvor parallelt kørende trafik kan afvikles samtidigt. Der kan næppe gives fuld prioritet for busserne i krydset, da der er meget trafik på både Gl. Køge Landevej og Avedøre Havnevej og fuldt brug for krydsets kapacitet til afvikling af trafikken.

Friheden Station

Busbanerne i Gl. Køge Landevej forbindes med busterminalen ved Friheden Station ad 2 busspor i Hvidovrevej og ind- og udkørslen til busterminalen signalreguleres, så busserne ugeneret kan køre ind til og ud fra busterminalen. Som udgangspunkt foretages der ingen ombygning af terminalen udover mindre justeringer afhængig af bussernes størrelse og kørekurver.



Figur 18 Kort over indplaceringen af BRTen ift. eksisterende vej.

Avedøre Havnevej

På strækningen mellem Gl. Køge Landevej og Holbækmotorvejen placeres bussporene i midten af kørebanearealet. Midterrabat og siderabatter inddrages for at skaffe plads til tværprofilen med 2 busspor og 4 kørebanespor. I krydsene inddrages areal på vestlig side så der etableres det samme antal svingbaner og ligeudspor, som der findes i dag. Busserne gives fuld prioritet, så der ikke opstår ventetid.

Under broen med Køge Bugt banen reduceres antallet af almindelige kørespor til ét i hver retning, da kun 2 af broens fag kan anvendes til Avedøre Strandvej, da det tredje fag anvendes til Hvidovre Boulevard.

Holbæk Motorvejen

Broen over Holbækmotorvejen udvides markant for at få plads til eksisterende svingspor og BRT. Der er forbundet store omkostninger med denne udvidelse, da de gør det vanskeligt at give BRT fuld fremkommelighed, hvis en rimelig trafikafvikling samtidig skal fastholdes. Fuld broudvidelse er forudsat i anlægsoverslaget.

Et billigere alternativ kunne være at afbryde bustracéet kortvarigt over broen og sikre bussernes fremkommelighed i den blandede trafik i signalanlæggene så busserne kan komme ud i krydset inden den øvrige trafik får grønt lys og dermed kan komme tilbage i BRT-sporet med mindst mulig forsinkelse. Denne model er dog ikke lagt til grund i anlægsoverslaget, da den bryder med princippet om fuld fremkommelighed og eget tracé.

Nord for Holbækmotorvejen fortsætter busbanerne i midten af Avedøre Havnevej igen. Ved stationen Rebæk Søpark etableres signalreguleret fodgængerfelt, så passagererne kan krydse Avedøre Havnevej sikkert samtidig med, at stiforbindelserne til boligområderne styrkes.

Rødovre Station

Ved broerne med Vestbanen, Immerkær og Storekær føres busbanerne på hver sin side af de midterste bropiller og antallet af kørespor reduceres fra de nuværende 3 i hver retning til 2. I krydset ved Rødovre Station etableres selvstændige prioriterede faser, der tillader sving ind og ud fra busbanerne både mod syd og nord.

Der er ikke forudsat selvstændige busbaner på Rødovre Stationsvej og som udgangspunkt forbliver stationspladsen som den er, da den er planlagt ombygget til højkvalitets station i eget projekt. Etablering af selvstændige busbaner på Rødovre Stationsvej vil kræve at vejens tværprofil udvides med 8 meter, hvilket primært skal ske mod nord op mod Rødovre Gymnasium. Dette er ikke lagt til grund i denne undersøgelse aht. bymiljøet og anlægsomkostningerne og vurderes umiddelbart ikke acceptabelt, da trafikmængderne ikke er store på strækningen.

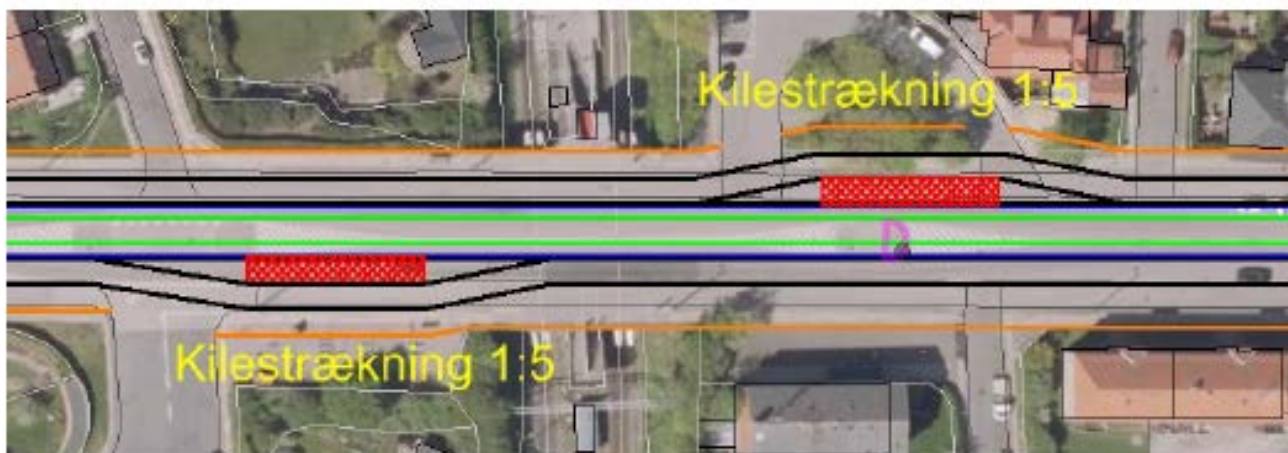
Ved udkørsel fra Rødovre Stationsvej i Tårnvej etableres et selvstændigt svingspor for busserne, der skal svinge ud i den midterlagte busbane.

Tårnvej

Busbanerne fortsætter i midten på Tårnvej og 2 kørespor for biltrafik i hver retning sikres ved at inddrage rabatter og på nogle kortere strækninger også arealer på tilstødende grunde. Dette er især tilfældet i tilknytning til de kryds, hvor antallet af kørespor mod krydset fastholdes.

På strækningen mellem Roskildevej og Valhøjs Alle inddrages midterrabat og kantrabatter samtidig med, at den eksisterende kantstensparkering indsnævres til 2,5 meters bredde.

Den endelige udformning af Tårnvej kan se anderledes ud. Eksempelvis kan antallet af kørespor for biltrafik på delstrækninger reduceres fra 2 til 1 pr. retning, hvilket vil frigive mere plads til grønt langs vejen og reducere vejens barriereeffekt. Dette belyses nærmere i kapitel 6.



Figur 19 Illustration af løsningen med forskudte 25 m lange perroner ved Husum Station.

Stoppestedet ved Roskildevej erstattes af en ny station umiddelbart nord for Valhøjs Alle, da der er mere plads til rådighed her. Øvrige buslinjer på Roskildevej kører i tracéet med linje 200S op ad Tårnvej og kan dermed benytte de samme stoppesteder som linje 200S og giver derfor gode skiftemuligheder.

I krydset med Roskildevej vurderes det, at det ikke er muligt at etablere fuld prioritet for BRT-busserne, da krydset er tæt på fuld kapacitetsudnyttelse. Det samme gælder krydsene ved Jyllingevej og Slotsherrensvej.

Rødovre Centrum

Ved Rødovre Centrum fastholdes de to eksisterende svingspor ind mod centrets parkeringsplads både fra syd og fra nord. Stationen placeres ud for indgangen til centret og der etableres signalreguleret fodgængerfelt fra fortovene til perronerne på stationen.

Islevhusvej

På Islevhusvej er det lagt til grund at kantstensparkeringen (omkring 60 pladser) inddrages for at skabe plads til både buskørespore og et spor for biltrafikken i hver retning. Samtidig skal de 4 meter brede cykelstier indsnævres med 1 meter for at tilvejebringe den nødvendige vejbredde. Der er således lagt et fuldt BRT-tracé til grund på strækningen. Den konkrete udformning kan dog belyses nærmere i det videre arbejde.

Der etableres station som Ø-perron på broen ved Husum Station med elevator til S-togsperronen. Samtidig etableres signalregulerede fodgængerfelter, der sikrer overgang til trapper til S-togsperronen på Husum Station. For at sikre tilstrækkelig areal på broen er det forudsat at den rives

ned og en ny opføres. Denne løsning er lagt til grund i anlægsoverslaget, da det giver de bedste forhold for BRTen.

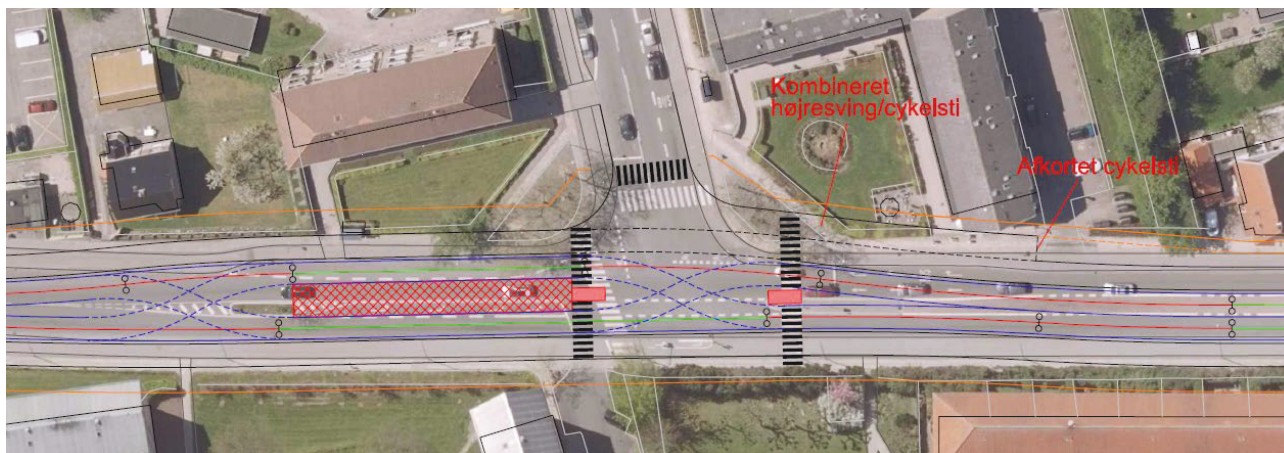
Alternativt kunne en løsning, hvor BRTen har sidelagte forskudte perroner overvejes. Løsningen er skifteret i figur 19, men udformningen begrænser platformenes længde til 25 m for at sikre acceptabel køregeometri og undgå nedrivning. Perronerne kan formodentlig forlænges lidt i en evt. videre optimering, men ønskes perroner i fuld længde og bredde vil det formodentlig kræve en boudvidelse eller nedrivning.

På strækningen mellem Husum Station og Husum Torv bliver det nødvendigt at inddrage vejsideparkering (ca. 50 pladser) og ekspropriere et stykke af forhaverne på begge sider af vejen for at tilvejebringe tilstrækkelig med plads til bussporene og køresporene. Kørebanelen er i dag ca. 9 meter bred og vil skulle udvides med ca. 6 meter. For enkelte ejendomme medfører en vejudvidelse, at BRTen kommer tæt på eksisterende carporte/skure, men det vurderes umiddelbart at de kan opretholdes.

Husum Torv, Frederikssundsvej

På Husum Torv føres de 2 midterlagte busbaner på Islevhusvej over i sidelagte busbaner på Frederikssundsvej og den eksisterende busbane i Frederikssunds-

vejs sydlige side anvendes. I den nordlige side (retning mod vest) etableres busbane fra Islevhusvej til Mørkhøjvej. De eksisterende stoppesteder på Husum Torv anvendes.



Figur 20 Skitse af løsning med Ø-plattform ved Novembervej.

Mørkhøjvej

På Mørkhøjvej er det nødvendigt at inddrage kantstensparkering (ca 50 syd for Vestvolden) og udvide den nuværende kørebanebredde fra ca. 10 til ca. 15 meter. Der skal derfor eksproprieres i ejendommene langs vejens østlige side mellem Frederikssunds-vej og broen over Vestvolden. Et par af husene ligger så tæt på vejen, at en ekspropriation af bebyggelsen kan blive nødvendig, men det vurderes umiddelbart at være muligt at undgå og er derfor ikke medregnet i overslaget.

Broen over Vestvolden skal udvides med ca. 5 meter, for at der er tilstrækkelig bredde til at etablere bussporene. Dette kan enten gøres ved at bygge fortov/cykelsti udenpå den eksisterende bro eller med to separate gangbroer ved siden af den eksisterende bro, afhængig af den nærmere tekniske vurdering. Da Vestvolden er fredet kræver indgrebet godkendelse og må begrænses mest muligt.

Mørkhøjvej har samme vejbredde nord for Vestvolden som syd for. Det er derfor også nødvendigt at udvide vejen her og fjerne den eksisterende kantstensparke-ring (ca. 60 pladser). Vejudvidelse kan foretages alene med inddragelse af have-arealer og uden nedrivning af bygninger.

Ved Novembervej etableres en station, der erstatter stoppestederne ved Nørre Gymnasium og Stavnshøj Alle. Stationen udformes med en midterlagt perron på 5 m bredde, da pladsen er for begrænset til en standard station med sidelagte perroner. Dette medfører, at busserne skal skifte kørespor før og efter stationen, så de passerer perronen ved stationen med dørene vendt mod den midterlagte perron. Der etableres også en station nord for Juni Alle/Gyngemose Parkvej. Her er der tilstrækkelig plads til at etablere sidelagte perroner.

Hillerødmotorvejen

Broen over Hillerødmotorvejen udvides markant med for- og cykelsti placeret på en udgraving af broen samt forstærkning for at skabe plads til de 2 busspor i midten. Antallet af svingspor i krydsene med til- og frakørselsramperne fastholdes.

Busserne får ikke fuld prioritet gennem krydset, da kapaciteten allerede er fuldt udnyttet.

Gladsaxe Møllevej

Gladsaxe Møllevej har samme bredde som Mørkhøjvej, hvorfor det vil være nødvendigt at inddrage arealer fra grundene langs vejen. Dette kan gøres uden at påvirke eksisterende bygninger, men det vil påvirke beplantning og parkeringspladser (omkring 50 afhængig af udformning), der ligger ud til vejen.

Der etableres en station mellem Knud Højgaards Vej og Sydmarken, hvor der er kort gangvej til Høje Gladsaxes vestlige del og den tætte lave bebyggelse ved Mørkhøj Bygade samt den sydlige del af Gladsaxe Erhvervsområde.

Herfra fortsætter BRTen i midten til Gladsaxe Trafikplads. Der er ikke indregnet udgifter til egen station på trafikpladsen, da dette areal er under planlægning og terminalen derfor designes som led i et andet projekt.

Arealerhvervelse

Der er i forbindelse med skitseringen af BRT-anlægget foretaget en grov vurdering af behovet for arealerhvervelse. Dette er gjort ved at sammenholde det udlagte BRT-tracé med matrikelkort og derigennem vurdere, hvor store andele af hhv. private, erhvervs og offentlige matrikler, det vil være nødvendigt at erhverve. På den baggrund er foretaget en optælling af det samlede areal, der indregnes under arealerhvervelse i anlægsoverslaget.

I alt er der identificeret behov for ca. 11.000 m² areal fra private matrikler. Behovet for inddragelse af privat areal er primært knyttet til den nordlige strækning, bl.a. på Islevhusvej, Mørkhøjvej og Gladsaxe Møllevej

Værdisætningen af **offentligt ejede** arealer, herunder rabatter og grønne områder langs vejene, der inddrages til BRT indgår ikke i omkostningsoverslaget.

Tilsvarende er der i gennemgangen identificeret om ejendomme er i farezonen for at skulle nedrives. I løsningsudviklingen er det forsøgt at begrænse ejendomsnedrivning mest muligt og der er ikke identificeret behov for nedrivning af bygninger.

5 Konsekvenser for den kollektive trafik

BRTen vil have en række positive effekter både for driften af den kollektive trafik og for passagererne. Samtidig forbedres driftsøkonomien som udgangspunkt på den regionalt finansierede linje 200S, da køretiden bliver kortere, mens der tiltrækkes flere passagerer. Omvendt vil frekvensen formodentlig skulle udvides for at matche BRTen serviceniveau, så den samlede effekt er usikker. Tilsvarende vil enkelte kommunale buslinjer også have gavn af at køre i tracéet, hvilket kan bidrage positivt til driftsregnskabet – dog med relativ beskedne effekter, da det typisk er kortere strækninger.

Effekterne er naturligt behæftet med en række væsentlige usikkerheder. Effekterne er dog søgt estimeret ud fra så objektive og gennemsigtige kriterier som muligt.

Effekter på køretid

Effekterne for køretiden af BRTen er beregnet ved hjælp af UITPs model til køretidsberegning for nyanlæg og ombygning af veje. I modellen indgår hastighed, accelerations- og decelerationskoefficienter samt opholdstider ved stationer og signalanlæg.

Dagens køreplanlagte tid kan være præget af en række forskellige forhold. For at vurdere køretidseffekten af etableringen af en BRT på et sammenligneligt grundlag er der derfor både opstillet en model for det nye BRT-anlæg og et reference-scenarie for den nuværende udgave af linje 200S.

På den måde kan effekten af tiltagene på BRTen vurderes isoleret som differensen mellem beregningen for referencelinjen og BRTens køretid.

Ved beregningerne i UITP-modellen er anvendt følgende parameterværdier:

	Referencelinje	Fremtidig betjening
Acceleration	0,9 m/s ²	0,9 m/s ²
Deceleration	1,0 m/s ²	1,0 m/s ²
Opholdstider ved stationer	15-40 sek (afhængig af stationens størrelse)	15-40 sek (afhængig af stationens størrelse) Uændret ift. nuværende betjening
Forsinkelse i kryds i gennemsnit	5-30 sek	0 sek*

Tabel 2 Parametre anvendt i UITP-modellen til beregning af køretider.
* Dog undtaget enkelte kryds undervejs hvor trafikmængden er for høj til at det vurderes realistisk eller ønskeligt at etablere fuld prioritering for BRT'en. Det drejer sig om Gl. køge Landevej, Roskildevej, Jyllingevej, Slotsherrensvej, Frederikssundsvej og tilslutningsanlæggene ved motorvejene.

Som hastighed er den gældende skilte hastighed på vejnettet benyttet.

Køretidsmodellen er sat op så den giver et billede af køretiden i en travl periode af dagen ved at indregne stop ved alle busstop/stationer, men uden at indregne forsinkelse grundet kø og trængselsproblemer for vejtrafikken (dette belyses særskilt i næste afsnit). Dermed opnås et centralt **skøn for gennemsnitskøretiden** over dagen med og uden BRT. Der vil være afgang, der kan køres hurtigere (f.eks. når bussen aften/weekend ikke stopper på alle stop) og der vil være tidspunkter hvor bussen i reference-scenariet er langsommere grundet trængsel.

Det bemærkes, at UITP-modellen naturligvis er en grov teoretisk tilgang til fastlæggelsen af køretiden, som i praksis skal raffineres nærmere, men da modellen benytter ens parametre for BRTen og referencelinjen vurderes det som et godt værktøj til sammenligning af de to, og dermed til vurdering i effekten.

Køretidsestimatet fremgår af Tabel 3. Tabellen viser, at køretiden på strækningen estimeres til 42 min. i gns. pr. retning – en reduktion sammenholdt med referencescenariets 54 min på ca. 22 % svarende til 12 min. i gennemsnit.

Effekten skyldes bl.a. optimeret linjeføring, fuld prioritet i de fleste lyskryds, isoleret kørsel, der forhindrer hastighedsnedsættelser og optimale kørekurver, der begrænser behovet for acceleration og deceleration i nogle sving.

	"Reference"*	BRT	Sparet køretid	%
Køretid pr. retning i gns.	54	42	12	22

Tabel 3 Beregnede køretider i UITP-modellen for BRT sammenholdt med et reference-scenarie ud fra den eksisterende betjening.
* Beregnet køretid for en sammenlignelig version af linje 200S.

Effekt på regularitet

Regulariteten er en af de parametre, der også klart vil blive styrket med etablering af BRT på linje 200S. Køretidsanalysen i kapitel 2 viste, at køretiden i gennemsnit var markant længere i myldretiden sammenholdt med køretid udenfor myldretiden. Dette dækker samtidig over, at køretiden på nogle afgangene er væsentligt længere end gennemsnittet, mens andre ligger nærmere køretiden udenfor myldretid. Der kan således være stor usikkerhed knyttet til hvilken rejsetid passagererne kan regne med.

Denne usikkerhed er med til at underminere den kollektive trafiks troværdighed. Passagerer, der er afhængige af at nå frem på et bestemt tidspunkt, må derfor lægge ekstra buffer ind på rejsen for at sikre sig mod forsinkelser og oplever dermed reelt en længere samlet rejsetid. Samtidig nedbryder forsinkelser den kollektive trafiks brand. Forsinkelserne er med til at skabe en fortælling hos passagererne om den kollektive trafik, som noget man ikke helt kan regne med.

Med BRTen vil køretiden blive langt mere ensartet og vil primært variere afhængig af længden af ophold ved stoppesteder som følge af varierende passagermængder.

Linje	Retning	Køretid udenfor myldretid	Tillæg morgen (min.)	Tillæg eftermiddag (min.)
200S	Mod Avedøre Holme	48	+4	+4
200S	Mod Buddinge Station	49	+4	+3

Tabel 4 Samlet køretid (minutter) mellem stop for linje 200S mellem Buddinge og Avedøre Holme jf. Movias køretidsregistreringer for efteråret 2018.

For at vurdere omfanget af den regularitetsgevinst, der vil være af BRTen ses derfor i Tabel 4 på forskellen mellem den registrerede køretid mellem stop (nettokøretiden) i dagtimer i forhold til køretiden i morgen og eftermiddagsmyldretid.

Som det fremgår, er køretiden ca. 3-4 min længere i myldretiden sammenholdt med øvrige dagtimer langsommere i gns. Dette dækker over store variationer, hvor afgangene nogle gange kører til tiden og andre gange er meget forsinkede. BRTen vil kunne fjerne disse udsving, hvilket vil gavne opfattelsen af systemet som højklasset markant og sikre langt mere retvisende køreplaner.

Passagereffekt

Med etableringen af BRT påvirkes påstigertallet på linjen af en række parametre. Mens nogle stop på dagens linjer ikke betjenes direkte, tilføjes nye stop andre steder samtidig med, at nogle oplande øges. Samtidig forbedres kvaliteten af tilbuddet markant.

Vurderinger af fremtidige passagereffekter er behæftet med stor usikkerhed, da parametre som fremtidige rejsemønstre, byudvikling, reaktioner på service-forbedringer med videre ikke er faste kendte størrelser.

Der er i arbejdet ikke brugt trafikmodel til at estimere antallet. Passagereffekten er i stedet kvantificeret på de enkelte deleffekter gennem faglige vurderinger og brug af elasticiteter for rejsetid. Følgende aspekter indgår:

- **Passagergrundlag – ændret betjening.** Grov, faglig vurdering af overflytningsmuligheder for rejsende fra stop, som ikke længere betjenes direkte og af passagerpotentialer på nye stop og stop, hvor tilgængeligheden øges.
- **Passagergrundlag – byvækst.** Grov vurdering af hvordan den kortlagte byvækst vil påvirke det grundlæggende passagertal. Udviklingen af byvækstområderne er planlagt ud fra den nuværende transportsituation, men BRTen kan være med til at understøtte og fremskynde realiseringen, ligesom det vil påvirke fremtidige planer hvis BRT-stationer opnår status af stationsnært areal, hvilket en forsøgsordning p.t. giver mulighed for at ansøge om.

- **Køretidseffekt.** Reduceret køretid gør BRT mere attraktivt og tiltrækker dermed flere passagerer.
- **Regularitetseffekt.** Forbedringen af regulariteten giver færre og kortere forsinkelser på linjen. Det medfører et væsentligt mere pålideligt produkt for passagererne, som sjældent vil opleve forsinkelser. Dette er en parameter, der vægtes højt for de rejsende.
- **Systemeffekt.** En højklasset BRT med høj komfort i køretøjer og på stationer, bedre kørekomfort og et samlet højkvalitets image giver en del af de samme passagereffekter, som ses ved indførelse af skinnearbejdssystemer som letbane. Denne faktor omtales ofte som "skinneeffekten" eller "systemeffekten".

I tillæg til disse vil flere andre parametre kunne spille ind på det samlede passagertal. Her kan bl.a. nævnes **frekvensen**, som i denne analyse er fastholdt på nuværende niveau, men i praksis formodentlig vil blive højere. Samtidig kan den afledte **reduktion i fremkommeligheden for biltrafikken** som følge af BRTen i sig selv være med til at understøtte øget overflytning fra bil, hvor flere vælger BRTen med fuld fremkommelighed. Disse parametre er dog ikke indregnet i passagerestimatet.

Passagergrundlag

Linje 200S har ifølge Movias passagerstatistik for foråret 2019 samlet omkring 7.500 påstignere på hele strækningen pr. hverdag.

En række forhold omkring valg af linjeføring betyder at dette passagergrundlag justeres for at finde et mere retvisende grundlag at regne de servicemæssige effekter ud fra. Denne justering er gjort ved en gennemgang af de enkelte stationer på BRTen, for at se hvordan parametre som ændring i linjeføring og stopmønster spiller ind. De væsentligste vurderinger er:

- **Passagerer fra Buddinge.** Der er 450 påstignere fra de tre stop i Buddinge, som i dag kører videre langs 200S' strækning. De vil nu få et skift fra letbane til BRT på Gladsaxe Trafikplads. Skiftet i sig selv vejer negativt, men omvendt vil letbanen øge attraktiviteten ved at skifte – også for andre på letbanens strækning. Derfor indregnes de 450 påstignere i estimatet.

- **Novembervej.** Stationen er en sammenlægning af to nuværende stop, hvilket betyder at nogle får længere at gå, omvendt får nogle også kortere gangafstand, heriblandt passagerer fra Tingbjerg. Omlægningen vurderes derfor neutral.
- **Valhøj Allé.** Stationen er en sammenlægning af to nuværende stop, hvilket betyder at nogle får længere at gå, mens størstedelen af de rejsende – inkl. de der skifter til andre busser – får uændrede forhold. Der er indregnet 10 % frafald i passagergrundlaget.
- **Rebæk Søpark.** Stationen er en sammenlægning af to nuværende stop, men der er samtidig indregnet væsentlige forbedringer i adkomstveje og krydsningsmuligheder. De to stop har tilsammen 110 påstignere i dag og vurderes fremadrettet at kunne opnå et grundlag på 140 daglige påstignere grundet forbedrede adgangsforhold.
- **Hvidovre Hospital.** Her forringes betjeningen markant for nogle af de nuværende rejsende, som skal gå langt til nyt stop på Avedøre Havnevej. Der kalkuleres derfor med et passagerfrafald på 15 % som følge af den længere gangafstand. Noget der dog groft vurderes at blive opvejet af vækst i aktiviteterne som følge af hospitalsudbygningen på 30.000 m² relativt nær ved den nye BRT-station.
- **Hvidovrevej.** En nærmere vurdering af passagerstrømmene på Hvidovrevej er gjort i kapitel 3 som konkluderer et netto-frafald på linje 200S på 450 rejser.
- **Avedøre Holme.** Her skiftes tracé til den mere passagertunge østlige del, hvilket vurderes at generere ca. 600 nye rejser.

I tillæg til disse betragtninger er der gjort en gennemgang af de stationer der ventes at blive påvirket af byvækst i væsentlig grad inden for de næste 10-15 år iht. gennemgangen af byudvikling i korridoren. Samlet er byvæksten forudsat at tilføre omkring 1.300 nye rejser på linjen.

Samlet set øges passagergrundlaget dermed netto til ca. 8.900 påstignere som følge af disse ændringer. Dette bruges som grundlag for vurdering af de servicemæssige effekter.

Køretidseffekt

For at vurdere køretidsreduktionens effekt på påstiger-tallet benyttes en elasticitet på -0,5 baseret på erfaringer fra en række europæiske byer herunder København. Det betyder konkret, at en 10 % reduktion i køretiden vil føre til 5 % flere påstigere.

Her ventes køretiden reduceret med ca. 22 % i gennemsnit svarende til 11 % vækst i passagertallet. Det svarer dermed til ca. **990 nye påstigere**.

Regularitetseffekter

Baseret på køretidsregistreringerne vurderes forsinkelsestiden at kunne reduceres med ca. 4 minutter svarende til 7 % i myldretiden, da BRTen isolerer busserne fra øvrig trafik og dermed fjerner den vigtigste forsinkelseskilde.

Transportøkonomiske nøgletal viser, at forsinkelsestid vægtes ca. tre gange så højt for passagererne som almindelig køretid, hvilket blandt andet skyldes den usikkerhed forsinkelsen giver omkring den samlede rejsetid.

Noget af den forlængede køretid er dog i dag indregnet i køreplanerne, og føles dermed ikke så udpræget som forsinkelsestid for passagererne. Derfor er det her groft antaget at de 11 % besparelse på forsinkelsestiden "kun" vægtes dobbelt ved brug af priselasticiteten.

Effekten rammer naturligvis kun de rejsende i myldretiden. Der er iht. Movias passagerstatistik ca. 48 %, der rejser i de seks mest belastede timebånd.

Samlet giver **regularitetseffekten** på den baggrund ca. **330 nye påstigere**.

Systemeffekt

Ved at etablere et højklasset system, hvor der investeres i høj komfort i køretøjer og på stationer, bedre kørekomfort og et samlet højkvalitets-image omkring systemet opnås en del af de samme effekter som ses ved indførelse af skinnebårne systemer som letbane. Denne faktor omtales ofte som "skinneeffekten", "systemeffekten" eller "komforteffekten".

Der findes ikke klare entydige erfaringstal, der fastlægger præcis, hvor stor denne effekt er. Det står heller ikke klart, hvor meget en højklasset BRT kan forventes at opnå i forhold til en letbane. I praksis vil dette naturligt også afhænge af kvaliteten af systemet.

Ud fra usikkerhederne opereres derfor med et spænd for denne post med udgangspunkt i de antagelser, der er gjort om systemeffekt i passagerberegninger for f.eks. Odense letbane og Aalborg letbane/BRT.

I disse projekter er der brugt en "skinnefaktor" for letbane på 25 %, mens der for Aalborg BRT i stedet er regnet med en komfortfaktor på 12,5 %.

BRTen som den er skitseret her er tænkt meget højklasset, og vi opererer derfor med et spænd på 10 % - 20 %, svarende til **890-1.780 nye påstigere**.

Passagereffekterne er sammenfattet i tabel 5.

	Påstigere/ hverdag
Dagens påstigtal på strækningen	7.500
Opdateret påstigtal på strækningen inkl. byvækst	8.900
Køretidseffekt	+990
Regularitetseffekt	+330
Systemeffekt	+890-1.780
Samlet vækst i antal påstigere	2.200-3.090
Passagervækst ift. passagergrundlaget i %	25 % - 35 %
Samlet påstigtal på BRT-strækningen	11.100-12.000

Tabel 5 Passagereffekter – påstigere/hverdag.

Driftsudgifterne

Baseret på vurderingen af effekten på køretid og regularitet er foretaget vil et groft estimat på udviklingen i driftsudgiften til systemet. Der er taget udgangspunkt i dagens driftsoplæg. I praksis vil BRTen sikkert kræve flere afgang, hvilket vil fordyre driftsudgifterne.

De primære effekter på driftsudgiften vil være på den regional finansierede linje 200S. Enkelte kommunale buslinjer også have gavn af at køre i tracéet, hvilket kan bidrage positivt til driftsregnskabet – dog med relativ beskedne effekter, da det typisk er kortere strækninger.

Det bemærkes endvidere, at der må forventes dyrere drift og lavere indtægter i anlægsperioden, hvor busserne kan blive tvunget til relativt lange omvejskørsler. Samtidig må der forventes en vis indkøringsperiode efterfølgende, før det fulde passagertal realiserer sig. Dette er der ikke foretaget nærmere vurdering af her.

Ses isoleret på effekten af reduktionen af køretiden, så vil den gennemsnitlige køretid og dermed driftstimer og bruttoudgift kunne reduceres 22 % svarende til 10.900 køreplantimer/årligt. Med en gns. timepris oplyst af Movia på 560 kr./time for dagens kontrakt svarer det til 6,1 mio. kr. i besparelse årligt.

Hertil kommer at regularitetsforbedringerne kan bidrage til bedre ressourceudnyttelse. Hyppige forsinkelser kan føre til, at der må investeres i ekstra kontraktbusser for at sikre, at forsinkelser ikke forplanter sig. Dette er dog ikke indregnet her, grundet usikkerheden og fordi en del af forsinkelsestiden er indregnet i den gennemsnitlige køretid.

Besparelsespotentiallet modsvares dog af ønsket om at indsætte højklasede elektriske BRT-busser på strækningen. Movia skønner groft, at sådanne busser vil koste omkring 700 kr./t at drive svarende til et 25 % tillæg på timeprisen. Dermed forventes merudgiften til BRT-materiel

og køretidsreduktionen at opveje hinanden så bruttoudgiften stort set er som i basis-scenariet, når der ses isoleret på BRT-strækningen.

Movia har også oplyst, at de regner med, at en førerløs bus kan opereres for 420 kr. pr. time. Den væsentligt lavere timepris skyldes, at en markant del af timeprisen i dag udgøres af løn til chaufføren. Hvornår dette kan blive aktuelt og om det stiller andre fysiske krav til systemet, er stærkt usikkert, men det vurderes sandsynligt at førerløs drift kan realiseres på et lukket BRT-system før det vil blive aktuelt i den blandede trafik.

Hvis det bliver realiteten på et tidspunkt for linje 200S, vil der således ligge en væsentlig potentiel besparelse på 25 % i forhold til basisberegningen med nuværende materiel.

Driftsindtægter

Passagereffekten vil have en væsentlig indflydelse på indtægterne på linjen.

Movias billetstatistik viser, at en gennemsnitlig passager på linje 200S betaler ca. 7,1 kr. i billetindtægter.

Lægges det tal til grund, betyder den estimerede passagerforøgelsen som følge af BRTen's serviceeffekter mellem **4,7 og 6,6 mio. kr. årligt i øgede billetindtægter**, med en forudsætning om, at hverdagstallet kan omregnes til et årstal ved en faktor 300.

Den samlede indtægt estimeres da at ligge på mellem 23,6 og 25,5 mio. kr. årligt.

Sammenlignes indtægterne med de beregnede driftsudgifter vil linjen således umiddelbart have et beskedent driftsunderskud på ca. mellem 1,4 og 3,3 mio. kr. årligt. Sammenligningen er dog problematisk, da driftsudgifterne vedrører dagens driftsoplæg og i praksis burde øges for at opnå en reel BRT-frekvens.

	Driftstimer	Nuværende materiel (mio. kr./år)	BRT-materiel (mio. kr./år)	Selvkørende BRT-materiel (mio. kr./år)
Referencelinje *	49.300	27,6	34,5	-
Køretidsbesparelse med BRT	10.900	6,1	7,6	-
Samlet driftsudgift BRT	38.400	21,5	26,9	16,1

Tabel 6 Effekter på driftsudgifter ved forskellige materielbrug.

* Driftstimer baseret på UITP køretidsberegning af en referencelinje for strækningen baseret på dagens 200S med gns. køretid på ca. 54 min.

6 Stedsanalyse af tre udvalgte BRT-stationer

BRT medfører et markant fysisk indgreb i vejen og byen, men hvis det gøres med omtanke og respekt for de omkringliggende bydele kan BRTen fungere som en løftestang ud over opgraderingen og revitalisering af byområderne langs korridoren.

BRTen kan som højklasset kollektiv trafikkorridor understøtte byudviklingen og øge attraktiviteten af de omkringliggende områder, da kvaliteten af transportmulighederne øges. BRTen vil knytte området tættere sammen med resten af hovedstadsområdet og gøre det lettere at rejse på tværs for de der bor eller har rejsemål her. Samtidig kan arbejdet med bymiljøet langs korridoren og særligt omkring stationerne, være med til at skabe sammenhængende byrum og nedbryde barrierer frem for at skabe dem.

For at give et billede af hvordan dette kan gøres i forskellige sammenhænge gennemgås i dette kapitel 3 eksempler på mulig stationsindpasning, der inddrager den omkringliggende og understøtter bedre sammenhæng.

- **Novembervej på Mørkhøjvej**, der kører igennem et boligområde i et mere snævert vejprofil. Her er fokus på hvordan BRT kan indpasses i en gade som skal være velfungerende for både biltrafik og bløde trafikanter med mindst mulig barriereeffekt og bidrage til at styrke det omkringliggende byrums kvaliteter.
- **Rødovre Centrum**, som er linjens største station. Her vil fokus være på, hvordan BRT kan understøtte kommunens visioner om at nedbryde den barriere som den brede Tårnvej udgør i byrummet.
- **Hvidovre Hospital**, som er en stor arbejdsplads og et område, hvor udviklingen af hospitalet skal kobles med BRTen. Studiet har her fokus på at skabe en god kobling for hospitalets mange ansatte og patienter på trods af afstanden. Samtidig er det et eksempel på, hvordan BRT kan indpasses i en bred vej og alligevel sikre gode forbindelser.



Mørkhøjvej/Novembervej

Et grønt torv

BRT-stationens placering syd for krydset ved Novembervej/ Mørkhøjvej kan fungere som et lokalt grønt sammenhængende torv på tværs af Mørkhøjvej og Novembervej. Hermed reduceres bilernes hastighed over torvet, barriereeffekten mindskes, og der skabes plads til byliv og handelsliv for områdets beboere og de mange studerende fra Nørre Gymnasium. Bebyggelsen i området består primært af alment boligbyggeri i tre etager bygget i gule teglsten. Novembervej er en vigtig genvej til hele Mørkhøj-området, og kobler sig på Frederikssundsvej mod syd og via stisystemer til Tingbjerg og Bystævneparken mod øst.

Lokalt hverdagsliv for områdets brugere/beboere

Den kommende BRT-station ved krydset Mørkhøjvej og Novembervej vil være med til at understøtte hverdagslivets aktiviteter og give Mørkhøj en unik identitet. Som byknudepunkt, vil stationen ved Mørkhøj være udlagt med en fælles, midterlagt perron, hvor passagerer hurtigt kan stige af og på linjen i begge retninger. Perronen overdækkes med et stationstag udformet i bæredygtigt træmateriale i et blødt og organisk formsprog der signalerer bæredygtighed og nærvær. Torvedannelsen etableres med et 'gulv' af gule teglsten, der harmonerer med områdets arkitektoniske udtryk, og med en markant begrønning, som skaber et grønt gadebillede. Den eksisterende torvedannelse i krydset udvikles til et mindre byrum, med flere siddemuligheder og øer af beplantning, der indbyder til kortere ophold.



Rødovre Centrum

Porten til Rødovre

BRT-stationen ved Rødovre Centrum kan fungere som en markant byport til området, skabe synlighed om det højklasede tilbud og tiltrække passagerer – både dem der handler i området og fremtidige beboere. Tårnvej er den primære adgangsvej for bilister til hele området, og derfor er den i dag udlagt med et meget bredt vejprofil. I udviklingen af Bykernen, området nær Rødovre Centrum, er der fokus på at skabe mere byliv, også udenfor centeret, samt tilføre området flere funktioner og kvaliteter, som vil tiltrække flere beboere. Der er samtidig planer om at udvikle området foran Rødovre Centrum mod Tårnvej til et byrum, hvor det pulserende handelsliv i centeret også er synligt på gadeplan.

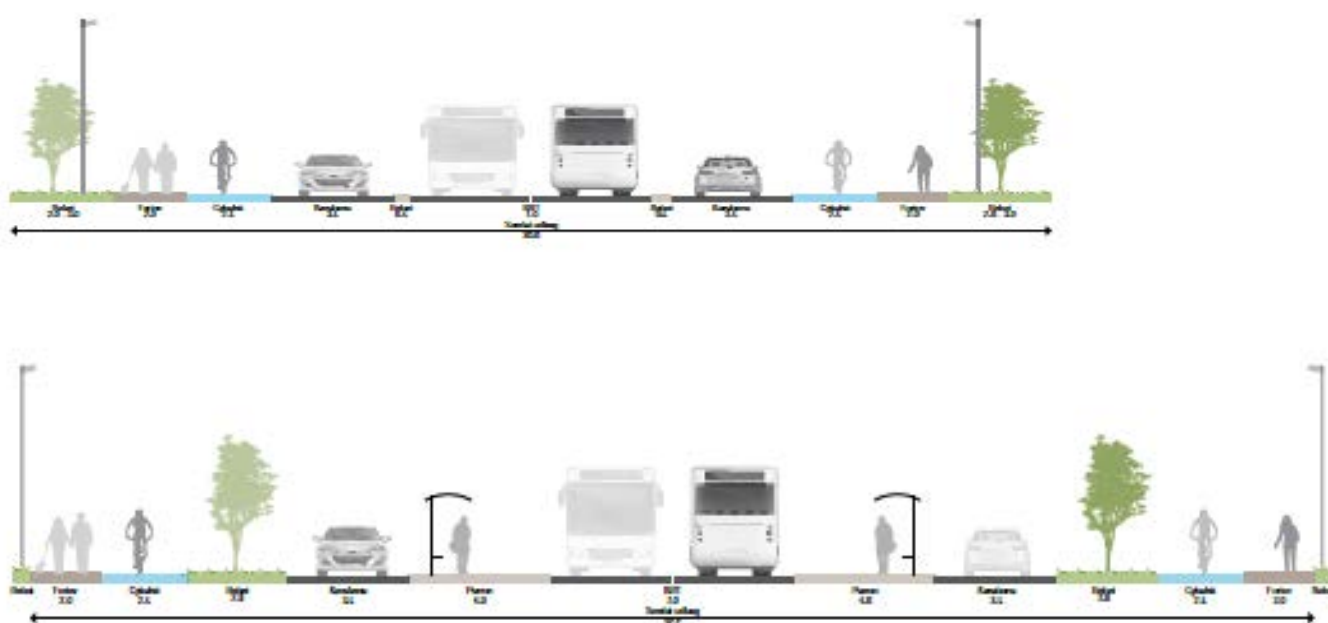
Tårnvej – en grøn boulevard

Tårnvej udgør i dag en væsentlig fysisk barriere for krydsende bløde trafikanter, og krydsningen foregår i dag i en separat stitunnel under Tårnvej, som kan føles utryk i de mørke timer. Den kommende BRT-station kan reducere barrieren på tværs af Tårnvej og skabe en mere attraktiv krydsning ved etablering af sideheller og separat signal for krydsende fodgængere i gadeniveau. Desuden bliver

Tårnvej opstrammet som en grøn boulevard og katalysator for et aktivt og levende byrum nær centeret. Som et større byknudepunkt, vil stationen ved Rødovre Centrum etableres med midterlagte, brede perroner med gode og tilgængelige ventefaciliteter i form af bænke og informationstavler. Stationsdesignet er i sit udtryk og valg af materiale inspireret af arkitekturen fra Rødovre Rådhus udført af Arne Jacobsen, og har et stramt og strømlinet udtryk, i glas og stål, der fremstår både let og urbant.

Hvor langt man kan komme med at reducere barriereeffekten og styrke den grønne profil på Tårnvej afhænger bl.a. af, hvor meget plads biltrafikken tildeles. I projektet er muligheden for at reducere Tårnvej fra to til en vognbane pr. retning drøftet. Mulighederne er afspejlet i oversigtsvisualisering på næste side. Her ses Tårnvej nord for Rødovre Parkvej med én vognbane i hver retning, der giver plads til en grøn vej med træerækker, lavere hastighed og bredere cykelstier. Syd for Rødovre Parkvej (øverst i billedet) har Tårnvej samme antal vognbaner som i dag.

Tværsnittene figur 21 viser tilsvarende hvordan Tårnvej kunne begrønnes, hvis arealet for biltrafik reduceres fra 2 til 1 vognbane pr. retning.



Figur 21 Mulige tværsnit på Tårnvej hhv. nord for Rødovre Parkvej og ved Rødovre Centrum, hvis en vognbane for biltrafik inddrages til begrønning og bredere stier.

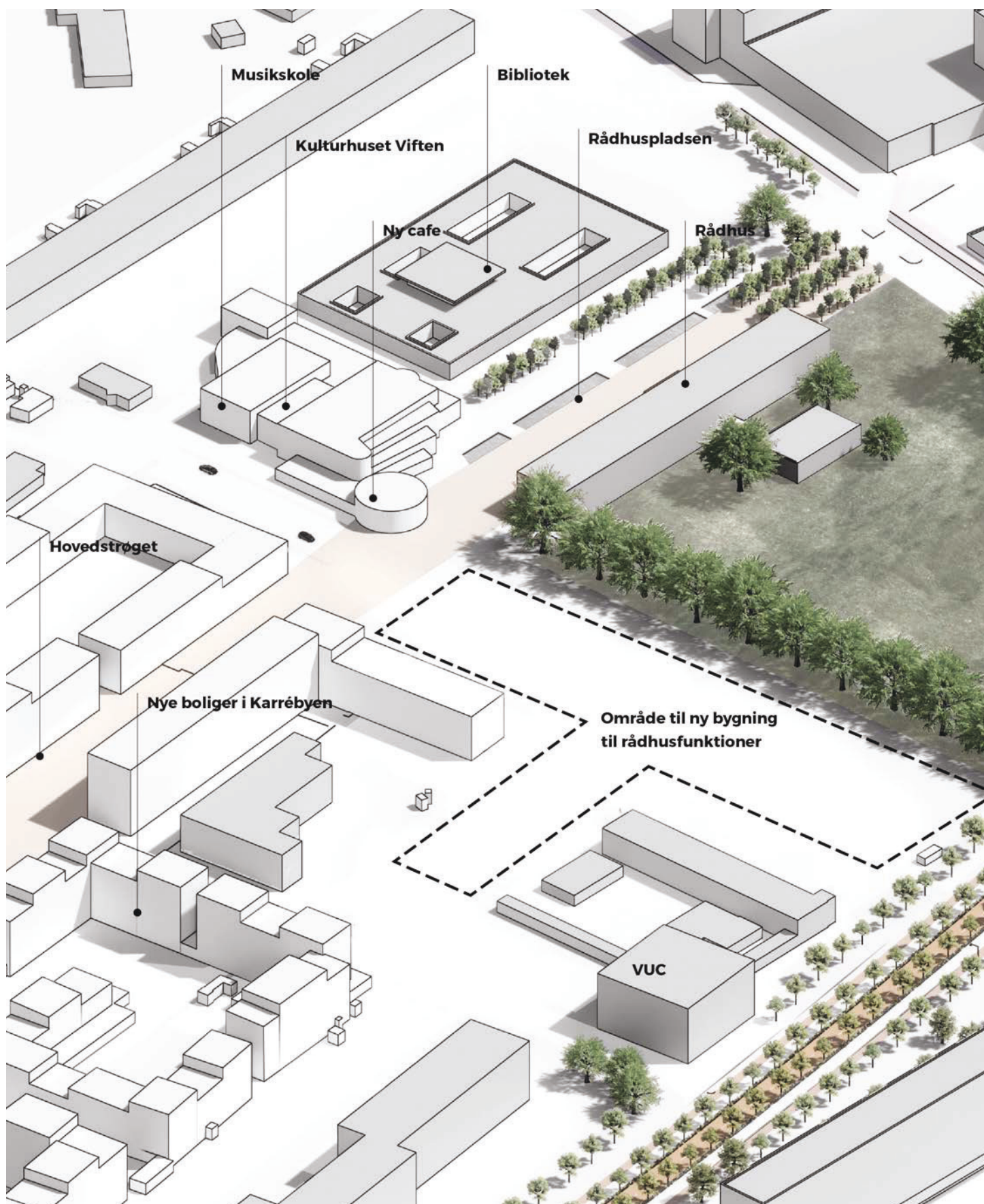
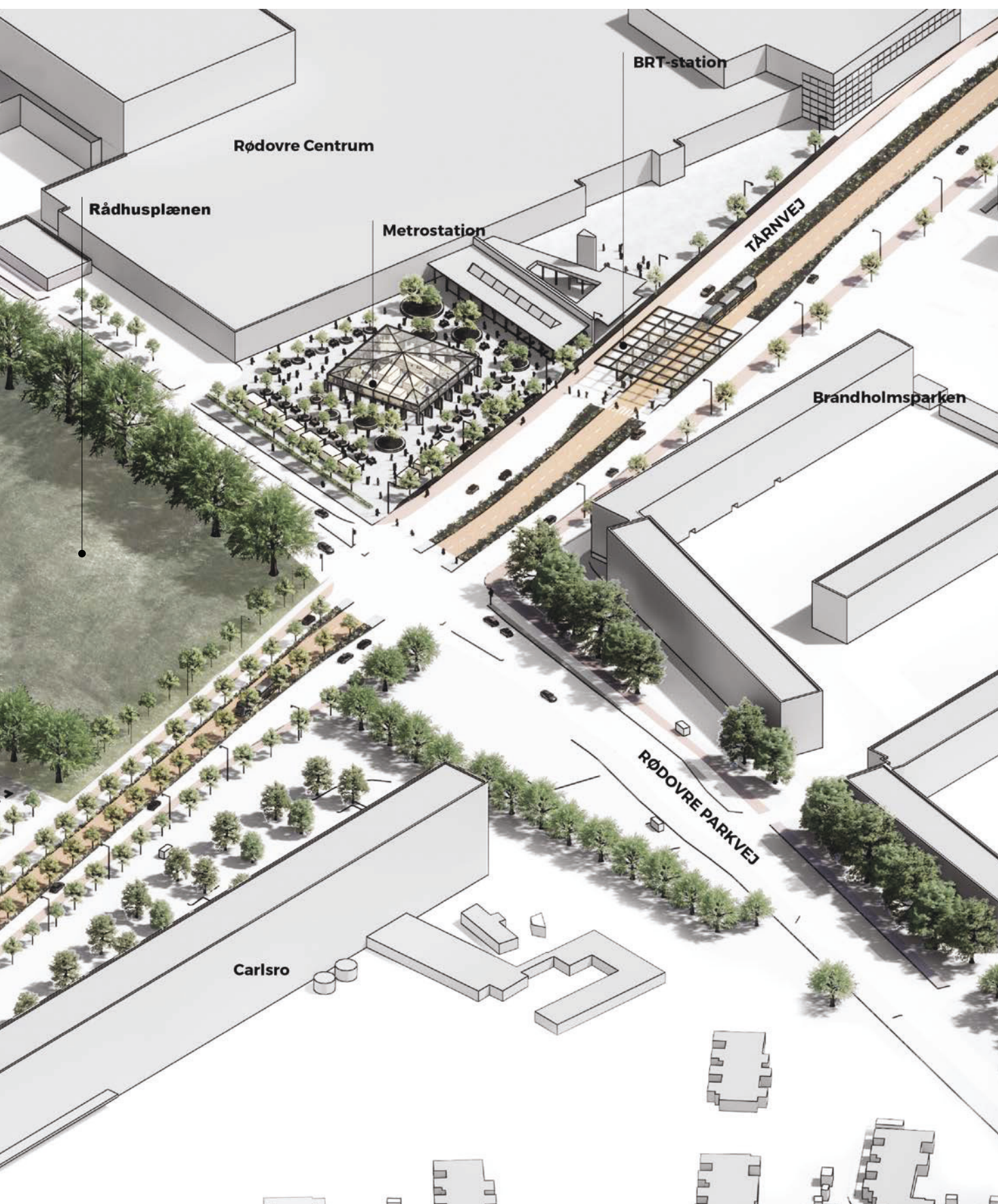


Illustration af BRTens indpasning på Tårnvej forbi Rødovre Centrum.





Hvidovre Hospital

Hospitalet udvider

BRT-stationen nord for krydset Avedøre Havnevej/ Kettegård Allé udgør et væsentligt ankomstpunkt for Hvidovre Hospital, der sammen med Hvidovre Kollegie strækker sig ud i lave bebyggelser med relativt lukkede facader. Hvidovre Hospital gennemgår pt. en markant udvikling, der blandt andet omfatter en ny samlet akutmodtagelse og udvidelse af hospitalets kapacitet. Det kan betyde en stigning i antallet af på- og afstigere, der vil benytte sig af den kommende BRT.

Sundhed og bevægelse

Den kommende BRT-station kan have fokus på sundhed, bevægelse og det grønne og skabe en god kobling for hospitalets mange ansatte og patienter samt opgradere vejkrydset. Stationen ved Hvidovre Hospital vil fungere som et større byknudepunkt, med midterlagte, brede perroner og et tracé afskærmet af brede, grønne midterheller. Der er fokus på gode ventefaciliteter, der imødekommer de forskellige borgere og brugeres behov. Stationsdesignet er i sit formsprog og materialevalg inspireret af udbygningen af hospitalet ved SHL og Link arkitekter, og understøtter en grøn og bæredygtig udvikling med solceller på taget og begrønning. Langs Hvidovre Hospital Kollegiets facade på Kettegård Allé etableres et aktivt bevægelsesbånd der, med et forbedret fodgænger- og cykelmiljø, kobler BRT-stationen til hospitalets nye udvidelse tæt på krydset.



7 Anlægsøkonomi

Der er udarbejdet et anlægsoverslag for den skitserede BRT på linje 200S. Anlægsoverslaget tager udgangspunkt i Transportministeriets "Ny Anlægsbudgettering for forundersøgelser". Her udarbejdes et basisoverslag, som er "det bedste realistiske estimat ud fra den tilgængelige viden" for projektets udgifter, givet at der er tale om et overslag. Hertil lægges 50 % i korrektionstillæg, hvormed det indledende anlægsoverslag fremkommer.

Anlægsoverslagene er beregnet i 2020-priser ud fra enhedspriser fastlagt for de forskellige typer og mængder for anlægget i de forskellige tværsnit, der skal bygges undervejs. De anvendte enhedspriser er baseret på erfaringstal fra realiserede projekter samt anlægsoverslag på mere detaljeret niveau. Erfaringer er bl.a. hentet fra BRT i Aalborg, projekter i Aarhus, samt enhedspriser fra relevante og nyere vejprojekter i Københavnsområdet.

Anlægsbudgettets bestanddele

Anlægsbudgettet i nedenstående tabel er opgjort fordelt på fire hovedposter:

- **BRT-tracé og vejomlægning.** Denne post dækker alle omkostninger til etableringen af selve BRT-sporet samt de tilpasninger, der skal gøres i tilstødende vej og stinet som konsekvens af indpasningen. De væsentligste delposter her er belægningsarbejder herunder forstærkning ved standsningsstederne, rydning, signalreguleringer og belysning.
- **Stationer.** Stationerne er indregnet med 42 m lange og 4 m brede sidelagte perroner opbygget som fortov, der sikrer niveaufri indgang i bussen. Stationerne er prissat med standard-læskærme m. bænke, hegn, kantsten, rejsekortsudstyr og realtidsinformation. Særlige stationskonstruktioner, som de der er illustreret i stedsanalysen i kapitel 6 er ikke indregnet i overslaget.

- **Konstruktioner.** Denne post dækker de særlige konstruktioner undervejs, herunder bro- og tunnel-løsninger. Hvert anlæg er her vurderet enkeltvist og prissat ud fra erfaringspriser samt længde og omfang af konstruktionen.
- **Arealerhvervelse.** Arealerhvervelsen dækker udgifter til erhvervelse af areal og totalekspropriation af ejendomme. Omkostninger for areal er fastlagt med enhedspriser, mens der for erhvervelse af ejendom er foretaget særskilt prissætning ud fra ejendomsvurderinger.

De tre første poster indeholder omkostninger til generelle poster, herunder forberedende arbejder, etablering af arbejdsplads, trafikafvikling, rydningsarbejder, jordhåndtering samt diverse undersøgelser som opmåling, geoteknik, miljø mv. Alle fire poster indeholder 20 % til tekniske omkostninger (intern administration, projektering og tilsyn).

Anlægsbudgettet **indeholder ikke driftsrelaterede omkostninger**, herunder materiel, depot og evt. ladeinfrastruktur til elbusser. Dette betragtes som en del af driftsomkostningen og indgår i stedet som en del af driftsbudgettet, som en operatørleverance.

Samtidig er udgifter forbundet med **ledningsomlægninger** (gæsteprincippet) **ikke medtaget** ligesom udgifter til supplerende forundersøgelser og **arkæologi ikke medtaget**. Som udgangspunkt er der ikke krav om ledningsflytning i forbindelse med en BRT, hvorfor der ikke forventes nogen større udgift her. Det bør dog overvejes om man i forbindelse med anlægsarbejdet kan have gavn af at flytte ledninger som ikke er for omkostningstunge, for at reducere omfanget af driftsforstyrrelser og -afbrydelser på BRTen.

Omkostninger til **"byrumsmæssige og trafikale forbedringer"** af **naboarealer**, der grænser op til BRTen, er som udgangspunkt heller **ikke medtaget** i anlægsoverslaget medmindre det fremgår af tracégennemgangen kapitel 4.

	Basisoverslag (kr.)	Korrektionstilæg (50%)w(kr.)	Indledende anlægsoverslag (kr.)
BRT-tracé og vejoplægning	406.000.000	203.000.000	609.000.000
Stationer	90.100.000	45.100.000	135.200.000
Konstruktioner	184.500.000	92.300.000	276.800.000
Arealerhvervelse	21.200.000	10.600.000	31.800.000
Samlet	701.800.000	350.900.000	1.052.700.000

Tabel 7 Anlægsoverslag for BRT på linje 200S.

Anlægsoverslaget

Tabel 7 indeholder anlægsbudgettet brudt ned på de fire hovedposter.

Samlet estimeres de ca. 16,6 km BRT at koste 1,05 mia. kr. svarende til ca. 64 mio. kr. pr. km. inkl. korrektionstillæg på 50%.

Den største post er "**BRT-tracé og vejoplægning**", der dækker ca. 58 % af den samlede anlægssum. Posten svarer til 36,9 mio. kr. pr. km. Dette dækker dog over store variationer, hvor der på nogle strækninger relativt enkelt kan etableres BRT i midterrabat, mens det på andre strækninger er nødvendigt med en større ombygning af eksisterende gadeprofil.

Posten til **stationer** dækker ca. 13 % af anlægsoverslaget. Prisen svarer til en gennemsnitspris på ca. 7-8 mio. kr. pr. station med to sidelagte perroner, men dækker over mindre variationer i omfanget på de forskellige stationer. Der er her regnet med 17 egne BRT-stationer, mens de resterende fire – Gladsaxe Trafikplads, Husum Torv, Rødovre Station og Friheden Station indpasses i eksisterende eller planlagte forhold. Der er dog medtaget økonomi til særskilt opgradering af BRT-station alle steder.

Posten **konstruktioner** dækker ca. 277 mio. kr. svarende til 26 % af den samlede anlægssum. Udgifterne er primært knyttet til boudvidelser undervejs, hvoraf broerne over Amagermotorvejen, Hillerødmotorvejen, Frederikssundbanen og Holbækmotorvejen er de dyreste.

Posten til **arealerhvervelse** dækker en relativt lille del af det samlede budget med 32 mio. kr. svarende til 3 %, men har forholdsmæssigt større vægt på den nordlige del, hvor hovedparten af det privat-ejede areal erhverves.

Anlægsoverslaget indeholder på dette niveau mange usikkerheder, ikke mindst i forhold til anlæggene af de særlige konstruktioner.

Prislejet ligger dog umiddelbart inden for hvad sammenlignelige BRT-projekter de senere år er realiseret for eller estimeret til. Det gælder bl.a.:

- **Aalborg BRT (Vesterbro-Grønlandstorvet)** er estimeret til 39,4 mio. kr. pr. km. Her køres på enkelte strækninger i blandet trafik, hvilket var med til at reducere anlægsoverslaget. Omvendt har Aalborgs BRT 22 stationer fordelt på de 12 km tracé, ligesom en stor del af strækningen føres gennem centrale byområder.
- **Den kvikke vej** blev realiseret til 52 mio. kr. pr. km (2012-priser) for anlæg i det centrale København. Prisen er opgjort til 130 mio. kr. i alt for den 5 km lange strækning, hvoraf de 2,5 km er decideret BRT. De 52 mio. kr. per km svarer her til fordeling af hele anlægssummen på 2,5 km, mens den reelle km-pris for BRT-anlægget nok reelt er lavere, da der også er brugt penge på de resterende 2,5 km.
- **BRT på Ringvejen i Aarhus** er estimeret til 55-60 mio. kr. pr. km. Forprojektet undersøger muligheden for at indpasse hhv. sidelagte busbaner og midterlagt BRT på ca. 7 km af Ringvejen i Aarhus ved at udvide vejprofilen. Projektet fører bl.a. til væsentlig arealerhvervelse undervejs da mange ejendomme og private matrikler ligger nær Ringvejen.
- **BRT på Ring 4 Høje Taastrup-Bagsværd**. Er estimeret i 2020 til 56 mio. kr. pr km. Projektet har en stor andel svære konstruktioner i forbindelser med krydsning af motorveje mv. omvendt er arealet langs en væsentlig del af tracéet relativt gunstigt for BRT-udbygning med begrænset tilpasning af de eksisterende vejanlæg til følge.

Sammenligningen viser, at BRT-overslaget for linje 200S placerer sig sammenligneligt, men lidt over disse referencoprojekter, hvilket bl.a. kan tilskrives de store udgifter til konstruktioner undervejs.



Udgivet af

Trafikselskabet Movia
Gammel Køge Landevej 3
2500 Valby

Telefon 36 13 14 00
moviatrafik.dk