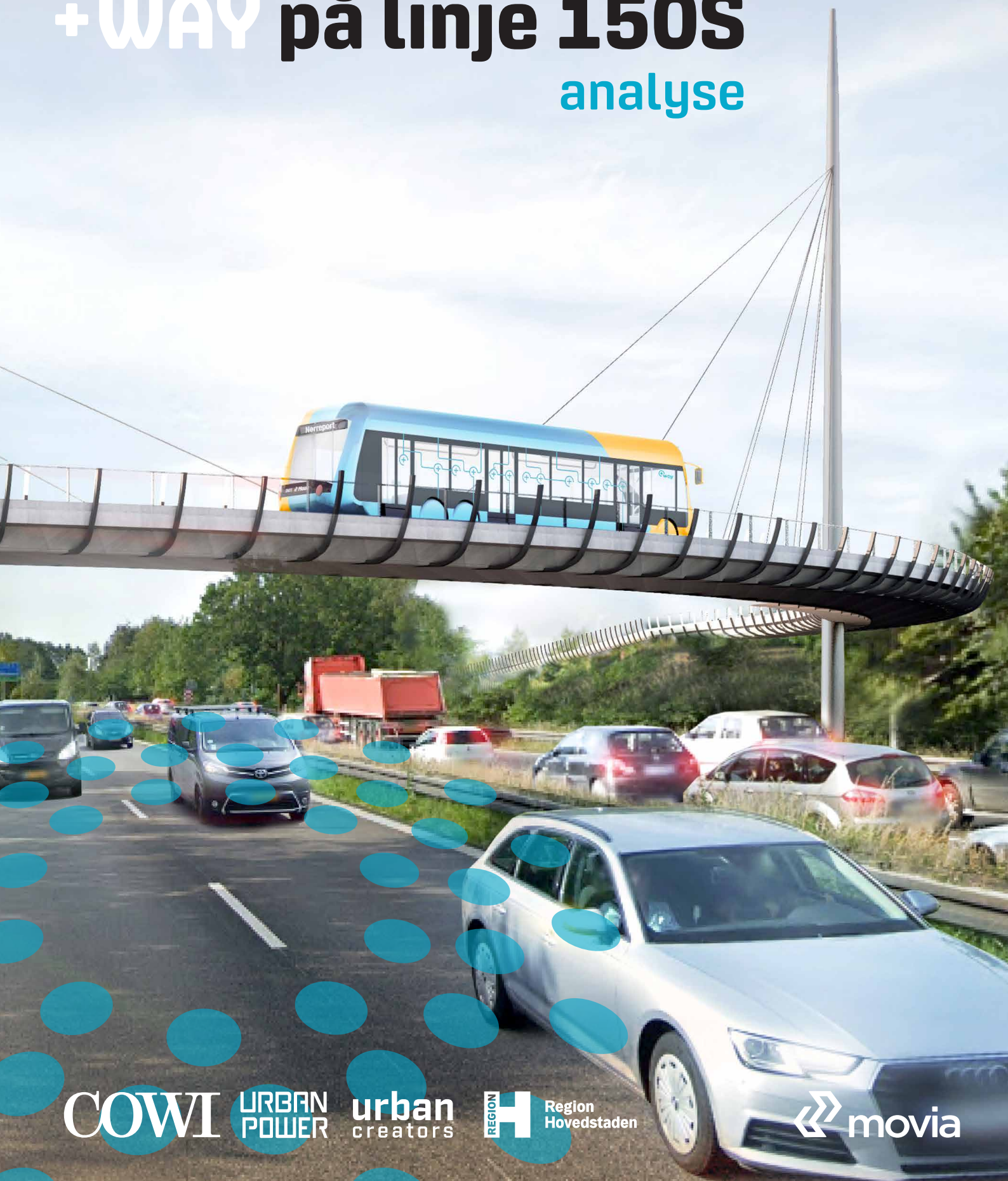


+WAY på linje 150S

analyse



COWI

URBAN
POWER

urban
creators

REGION
H

Region
Hovedstaden

movia

Forside: visualisering af ny busbro på Helsingørmotorvejen v. rasteplads Isterød

Tekst, beregninger og kortmateriale til denne +Way analyse af linje 150S er udarbejdet af et rådgiverhold bestående af COWI, Urban Creators og Urban Power

Grafisk design er udført af Trafikselskabet Movia, september 2021

Dele af denne analyse er hentet fra Movias mulighedsstudie af BRT studie af linje 150S som findes på: <https://www.moviatrafik.dk/media/8436/brt-paa-150s-koebenhavn-kokkedal.pdf>

Materiale om +Way og øvrige busprodukter findes på [Movia - Busprodukter \(moviatrafik.dk\)](https://www.moviatrafik.dk)

Indhold

Resumé	5
1. Højklasset kollektiv trafik i korridorer	7
1.1 Movias +Way-koncept	10
1.2 +Way anvendt på linje 150S	12
1.3 Styrker og udfordringer på 150S i dag	12
1.3.1 Indbyggere	13
1.3.2 Arbejds- og uddannelsespladser	14
1.3.3 Kvaliteten af den kollektive trafik	14
1.3.4 Passagertal	16
1.3.5 Fremkommelighed	16
2. Analyse af tryghed ved stoppesteder	22
2.1 Konklusioner af analysen	23
2.1.1 Utryghed opstår i overgangene	23
2.1.2 Kontrol over omgivelserne skaber tryghed	24
2.2 Passagerers mobilitet og potentialet for passagertilvækst	27
2.3 Anbefalede retningslinjer	28
3. +Way på motorvejen	29
3.1 Buskørsel i nødspor	30
3.2 Passage af tilslutningsanlæg	30
3.3 Nødspor kontra busbaner	33
3.4 Tracégennemgang Helsingør-motorvejen	34
3.4.1 Jægersborg St.	36
3.4.2 Jægersborg St. Klampenborgvej – Rævehøjvej	36
3.4.3 Rævehøjvej	36
3.4.4 Rævehøjvej – Lundtofteparken – Nærum St. – Gl. Holte	38
3.4.5 Gl. Holte	38
3.4.6 Gl. Holte – Hørsholm Syd	38
3.4.7 Ny tilslutning ved Isterød/DTU Science	38

4. +Way gennem byområder - tracégennemgang	40
4.1 DTU Science Park	41
4.2 Frederiksborgvej-Rungstedvej	43
4.3 Hørsholm Midtpunkt	44
4.4 Kongevejscentret – Bolbrovej - Højmosen	46
4.5 Bloustrød- Breette	48
4.6 Kokkedal Bymidte	50
4.7 Egedalsvej – Kokkedal Station	51
5. Byrumsstudier og visualiseringer	53
5.1 Byrumsstudier	54
5.2 Rævehøjvej	54
5.3 DTU Science/Isterød	58
5.4 Kokkedal Bymidte	61
6. Konsekvenser for den kollektive trafik	64
6.1 Effekter på køretid	65
6.2 Effekt på regularitet	66
6.3 Passagereffekt	67
6.4 Driftsudgifter	70
6.5 Driftsindtægter	71
7. Anlægsøkonomi	72
7.1 Anlægsbudgettets bestanddele	73
7.2 Anlægsoverslag	73
8. Øvrige konsekvenser	77
8.1 Miljømæssige effekter	77
8.2 Samfundsøkonomisk vurdering	80
8.2.1 Forudsætninger	80
8.2.2 Opgjorte effekter	80
8.2.3 Resultater	83
8.2.4 Følsomhed	84
9. Etaper	86
9.1 Flest passagerer	88
9.2 Dårligste fremkommelighed	90
9.3 Laveste anlægsudgifter	90
9.4 Forslag til prioriterede etaper	90



Resume

Baggrund

Der er i efteråret 2020 gennemført et mulighedsstudie af BRT på linje 150S. Nuværende linje 15E/150S er strategisk vigtige buslinjer, som i BRT-studiet er sammenlagt samtidig med enkelte linjeændringer. Endvidere er forudsat en række koncepter for udformning og indpasning. Herunder er BRT'en forudsat midterlagt på Helsingørmotorvejen, og der er lagt op til særskilte BRT-tracéer på langt størstedelen af linjeforløbet.

I forlængelse af BRT-studiet har Region Hovedstaden og Movia ønsket at få udarbejdet en analyse af mulighederne og effekterne, hvis 150S i stedet for en BRT opgraderes til +Way. I analysen er anvendt de mere lempelige retningslinjer for udformningen af infrastrukturen, som fremgår af Movias koncept for +Way.

Med udgangspunkt i den forudsatte linjeføring fra BRT-studiet er der udført en grov optegning af strækningen fra Jægersborg Station til Kokkedal Station. Der er ikke skitseret på strækningen fra Jægersborg via Den Kvikke Vej til Nørreport, idet der her er forudsat, at linjeføringen og infrastrukturen er som i BRT-studiet.

I analysen for en opgradering af 150S til +Way er der anvendt alternative og mere fleksible løsningsmuligheder set i forhold til det tidligere mulighedsstudie for BRT. Analysen vil kunne indgå i en dialog med politikere, borgere og erhvervsliv om et eventuelt videre arbejde mod implementering af +Way på 150S.

Det er forudsat, at 150S skal køre i nuværende nødspor på Helsingørmotor-vejen, idet nødsporene konverteres til busbaner. Hvor busbanerne skal passere tilslutningsanlæg, anvendes 'Stockholms-modellen'. På de inderste strækninger mod København skal 150S fortsat køre i blandet trafik, da der ikke er tilstrækkeligt brede nødspor.

Der etableres en ny tilslutningsmulighed for 150S til/fra motorvejen i forbindelse med Isterød Rasteplads, hvor en ny busvej fører fra motorvejen ind i området ved DTU Science Park, som dermed får en væsentligt forbedret betjening. Selvom busser på +Way strækninger bør køre enten i eget tracé eller trængselsfrit på strækninger med blandet trafik, har der i dette projekt også været opmærksomhed på hensyn til de mange øvrige interesser, byfunktioner og adgangsforhold på strækningen gennem tættere bebyggede byområder.

Det er primært prioriteret at etablere særskilte busbaner på de strækninger, hvor der i dag er konstateret fremkommelighedsproblemer for busserne pga. trængsel, og hvor de fysiske muligheder er til stede. På andre strækninger er der kun foreslået mindre tiltag. Her vil busserne fortsat køre i blandet trafik.

Der er foretaget en vurdering af driftsudgifter og -indtægter samt anlægsøkonomi for den samlede strækning af 150S helt fra Nørreport. Der er anvendt samme metodik som i BRT-studiet, således at det er muligt direkte at sammenligne resultaterne i hhv. +Way-analysen og BRT-studiet.

De foreslåede +Way-tiltag på 150S vil give en række positive effekter for den kollektive trafik, som reduceret køretid, øget regularitet mere effektiv udnyttelse af ressourcerne samt 'systemeffekten'.

Reduktionen af køretiden vil medføre en årlig besparelse, som dog nogenlunde vil blive modsvaret af merudgifter pga. anvendelse af høj-klassede +Way-busser. +Way-tiltagene vil gøre bustilbuddet mere attraktivt, og vurderes sammen med byudviklingen at kunne medføre 15-18 % flere påstigere i korridoren med heraf følgende øgede indtægter.

Den vurderede anlægsøkonomi for +Way på

150S på den samlede strækning fra Nørreport til Kokkedal udgør 795 mio. kr. For delstrækningen fra Nørreport til Jægersborg samt Jægersborg Station er overført beregningerne fra BRT-studiet, idet der ikke er skitseret yderligere her. Anlægsudgifterne er her estimeret til i alt ca. 411 mio. kr., altså mere end halvdelen af det samlede anlægsoverslag.

Det estimerede anlægsoverslag for den resterende +Way-strækning fra nord for Jægersborg til Kokkedal Station udgør ca. 384 mio. kr. Beregningen af anlægsudgifter pr. km ligger i det samlede +Way-projekt på små 31 mio. kr./km.

Denne omkostning ligger væsentligt under beregningerne af tilsvarende omkostninger for en

række BRT-projekter, som typisk ligger på 50-60 mio. kr./km.

Der er udarbejdet en samfundsøkonomisk vurdering af +Way på 150S. Vurderingen viser at primært positive brugereffekter vil opveje de beregnede anlægsomkostninger, således at der samlet set er et positivt samfundsøkonomisk resultat.

Det samlede +Way projekt kan evt. gennemføres i etaper, hvor der i givet fald kan anvendes følgende kriterier - i ikke-sorteret rækkefølge - for prioritering af anlæggelse af etaper: Strækninger med hhv. de fleste passagerer, de største fremkommelighedsproblemer og de laveste anlægsomkostninger.

4,8%

Samfundsøkonomisk forrentning

15-18%

Passagertilvækst

31 mio.

Anlægsudgift i kroner pr. km

900.000 m²

Byudvikling langs linjen

1. Højklasset kollektiv transport i korridorer



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 derfor vil højklassede trafiktilbud hjælpe til at begrænse trængsel og reducere trafikens miljø- og klimabelastning.

Hovedstadsområdets højklassede net udbygges i øjeblikket med metro i de indre dele af København samt etablering af letbane på Ring 3.

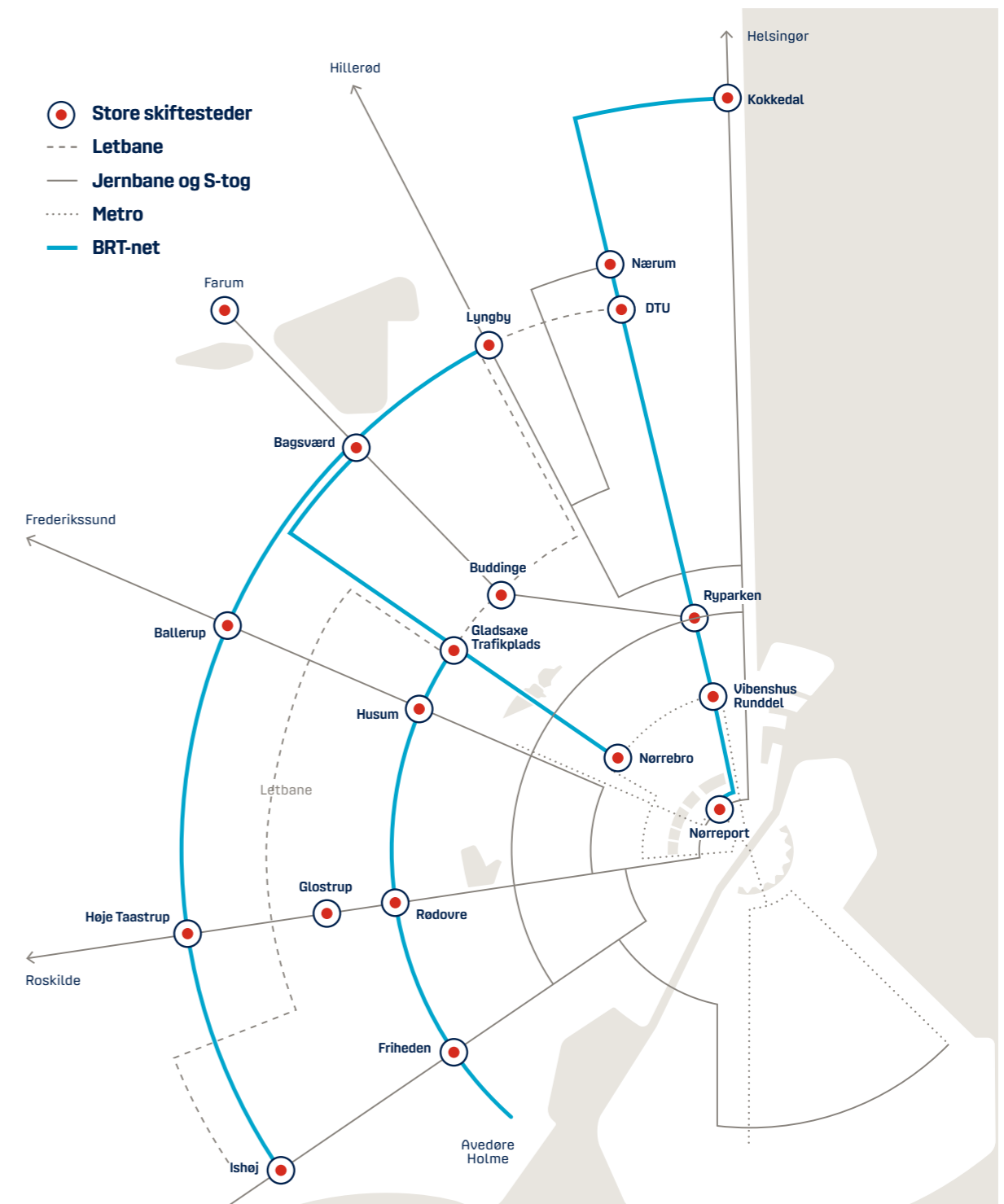
Movia har som led i overvejelserne om fremtidens højklassede net peget på fire eksisterende S-buslinjer i Hovedstadsområdet, herunder linje 150S, der har potentiale til at indgå i og understøtte det sammenhængende højklassede net. Se figur 1.

150S udgør en vigtig radial forbindelse, der forbinder Nordsjælland og Storkøbenhavn i korridoren langs Helsingørmotorvejen mellem Kystbanen og Hillerødfingeren. Linjen forbinder tætte boligområder med store arbejdspladser og uddannelsesinstitutioner og giver samtidig god adgang til flere vigtige hospitaler og den kommende letbane i Ring 3.

Movia har sammen med Region Hovedstaden og de berørte kommuner gennemført et mulighedsstudie af en BRT på linje 150S. Studiet viste, at omkostningerne og påvirkningerne af projektet på mange måder ville være omfattende.

I forlængelse af BRT-studiet for 150S er nu udført en analyse af mulighederne og effekterne, hvis 150S i stedet opgraderes til +Way.

Figur 1: Forslag til BRT-net



Figur 1: Movias forslag til fremtidigt højklasset net i Hovedstadsområdet, herunder forslag til at opgradere fire S-buslinjer til højklassede trafikforbindelser.

1.1 Movias +Way-koncept

+Way er et BRT-lignende koncept, som dog har mere lempelige krav til udformningen af infrastrukturen. Kravet til +Way er således, at bussen kører i enten separat tracé i form af busbaner eller i blandet trafik. Hvis der køres i blandet trafik, bør det så vidt muligt være trængselsfrit, dvs. strækninger, hvor trafikken i høj grad afvikles uden forsinkelser og på bussernes præmisser. På dette punkt adskiller +Way sig fra deciderede BRT-løsninger, hvor bussen hovedsageligt skal køre i separat tracé med fysisk adskillelse mellem bus- og biltrafik.

I forhold til stationer/stoppesteder på en +Way er kravene til stoppestedsfaciliteter og -indretning også knapt så omfattende som for en BRT-station. Der er i dette projekt anvendt Movias designkoncept for BRT i købstæderne med tre niveauer af stoppesteder; +Ø, +Stop og +Stop Light.

I hele korridoren arbejdes der med en fælles designlinje for stoppestederne, som medvirker til at skabe en genkendelighed og synlighed i byrummet med et grønt profil. Se Figur 2.

Figur 2: +STOP



Figur 2: +Øen



Figur 2: Stoppestedstyper og design, der foreslås i korridoren for at opnå en fælles designlinje og kvalitet i stoppestedsmiljø.

Figur 2: +STOP light



Stoppestederne er opbygget af en række faste designelementer, der sammen med formgivningen og designtilgangen fastholder en rød tråd gennem de forskellige tilpasninger og variationsmuligheder.

Stoppestederne er opbygget med en lamelstruktur, som understøtter et organisk design, der nemmere optager små ujævnheder, som med tiden kan opstå på større og plane flader. Lamellernes mellemrum giver også mulighed for at integrere, skjule og beskytte teknik som ledninger, belysningsarmaturer, højtalere og lydabsorberende materiale. Stoppestedernes grønne tagflader er beplantede, det bringer naturen ind i byen og begrønner en tagflade, der særligt i tæt bebyggede byområder vil være meget synlig. Den fælles tilgang for stoppestederne er at integrere så meget som muligt i fladerne, for at give et roligt, overskueligt og sammenhængende udtryk. Stoppestederne rummer bl.a. funktionalitet som siddepladser, billetautomater, trafikinformation i real-time, reklameskærm, afgangstavle og busskilte.

1.2 +Way anvendt på linje 150S

150S strækker sig fra Nørreport Station, forbi Rigshospitalet, via Den Kvikke Vej og Lyngbyvej til Helsingørmotorvejen. Buslinjen følger motorvejen til Hørsholm, hvor den skal køre via DTU Science Park og gennem Hørsholm og Kokkedal til Kokkedal Station.

På den strækning af 150S, som forløber fra Nørreport til Jægersborg er forudsat anvendt de løsninger, der er skitseret i det tidligere BRT-studie for 150S. I denne analyse udredes således alene mulighederne for +Way på strækningen fra Jægersborg Station til Kokkedal Station. Strækningen forløber dels ad Helsingørmotorvejen og dels ad bl.a. Usseø Kongevej gennem tætte byområder. Som i BRT-projektet forudsættes 150S ført ind gennem området ved DTU Science

Park i stedet for som i dag at følge Hørsholm Kongevej.

Især i myldretiderne, men også løbende hen over dagen, oplever linje 150S i dag væsentlige fremkommelighedsproblemer på den undersøgte strækning. Fremkommelighedsproblemerne er skyld i en dårlig regularitet, hvor passagererne ikke kan regne med køreplanen, og det medfører også en forlængelse af den køreplanlagte rejsetid. Begge forhold gør transporttilbuddet mindre attraktivt for både eksisterende og potentielle nye busrejsende.

Etablering af +Way på 150S vil medvirke til at fremtidssikre en effektiv og attraktiv busdrift i korridoren. En opgradering af linje 150S vil give en væsentligt øget fremkommelighed, forbedret regularitet og kortere rejsetid.

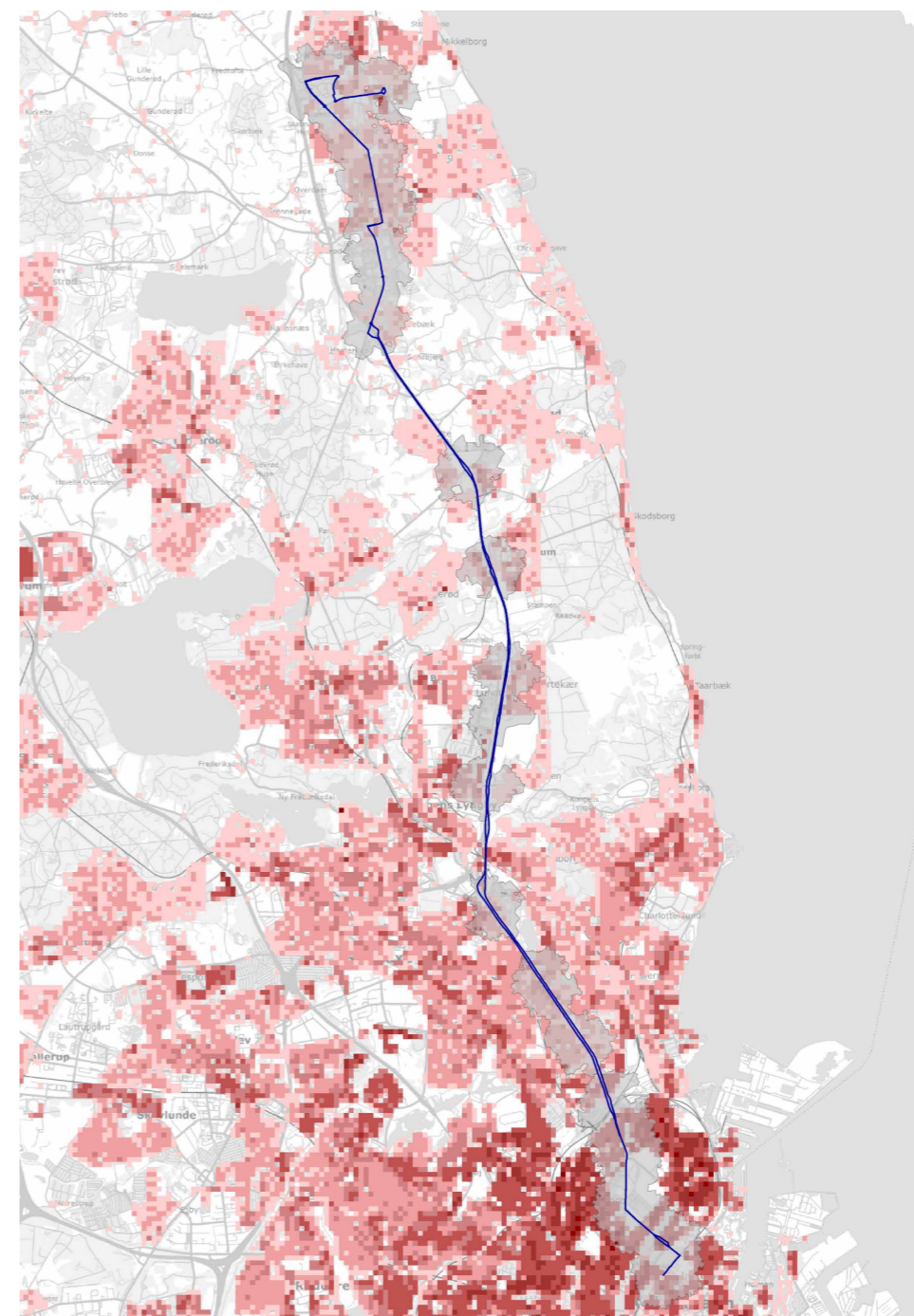
Dette vil give et væsentligt løft af transportmulighederne, og buslinjen vil være et attraktivt tilbud. 150S vil derfor kunne spille en større rolle i transporten af rejsende i korridoren. Opgraderingen vil således medvirke til at fremme brugen af kollektiv trafik og flytte bilister over i den kollektive trafik.

1.3 Styrker og udfordringer på 150S i dag

I det forudgående mulighedsstudie for BRT på 150S blev gennemført en analyse af buskørsel på linjen, herunder opgørelse af passagergrundlag, indbyggertal samt arbejds- og uddannelsespladser i linjens opland. Endvidere blev opgjøret kvaliteten af den eksisterende kollektive trafik samt de nuværende passagertal. Endelig blev undersøgt fremkommeligheden og regulariteten i den eksisterende bustrafik. Den gennemførte analyse af de eksisterende forhold på linje 150S er refereret i nedenstående afsnit. De beskrevne forhold udgør på tilsvarende vis potentialet for etablering af +Way på linjen.

1.3.1 Indbyggere

Figur 3: Befolkningstæthed langs linje 150S



Figur 3: Indbyggere pr. ha. i området omkring linje 150S med angivelse af stoppestedsoplande (800 m gang). (Data: Danmarks statistik, 2018)

Figur 3 viser lokalisering og tæthed af indbyggere langs 150S, mens den grå buffer viser det tilgængelige opland inden for 800 m gang/cykel til stop på linje 150S.

Samlet dækker linjen inden for dette opland ca. 110.000 indbyggere, som vil kunne nå et stoppested på 150S inden for ca. 10 min. gang eller 2-3 min. på cykel.

De største boligtætte stoppesteder ligger på den inderste strækning mod Nørreport (Kildegårds Plads, Tuborgvej, Brogårdsvej og Klampenborgvej), samt Nærum station, Kokkedal station og Hørsholm Midtpunkt, som alle har 3.000-4.500 indbyggere inden for gangafstand.

1.3.2 Arbejds- og uddannelsespladser

Figur 4 viser lokaliseringen af arbejds- og uddannelsespladser, mens den grå buffer viser det tilgængelige opland inden for 800 m gang/cykel til linje 150S. Linjen dækker samlet ca. 168.000 arbejdspladser og studerende mellem Kokkedal station og Nørreport station. Heraf udgør de studerende ca. 40 %. Dermed kan ca. 86.000 ansatte og 82.000 studerende nå et stoppested på 150S inden for ca. 10 min. gang eller 2-3 min. på cykel.

Analysen af erhvervs- og uddannelses-oplande viser at DTU ved Rævehøjvej er klart det stop på linje 150S med størst tyngde (17.000 ansatte og studerende). Stoppestederne i København har også store oplande. Herudover er der ganske høj tæthed ved Nærum station, Brogårdsvej og Kildegårds Plads (3.000-3.500).

DTU Science Park har også en stor koncentration af mange store arbejdspladser, herunder især det eksisterende stop ved Venlighedsvej (1.700).

*800m svarer til ca. 10 min. gang eller 2-3 min på cykel.

I Fredensborg er de store oplande ved stoppet Rådhuset (2.300) og Egedal Kirke (1.500), mens de i Hørsholm er omkring Hørsholm Midtpunkt (1.000) og Hovedgaden (1.500).

1.3.3 Kvaliteten af den kollektive trafik

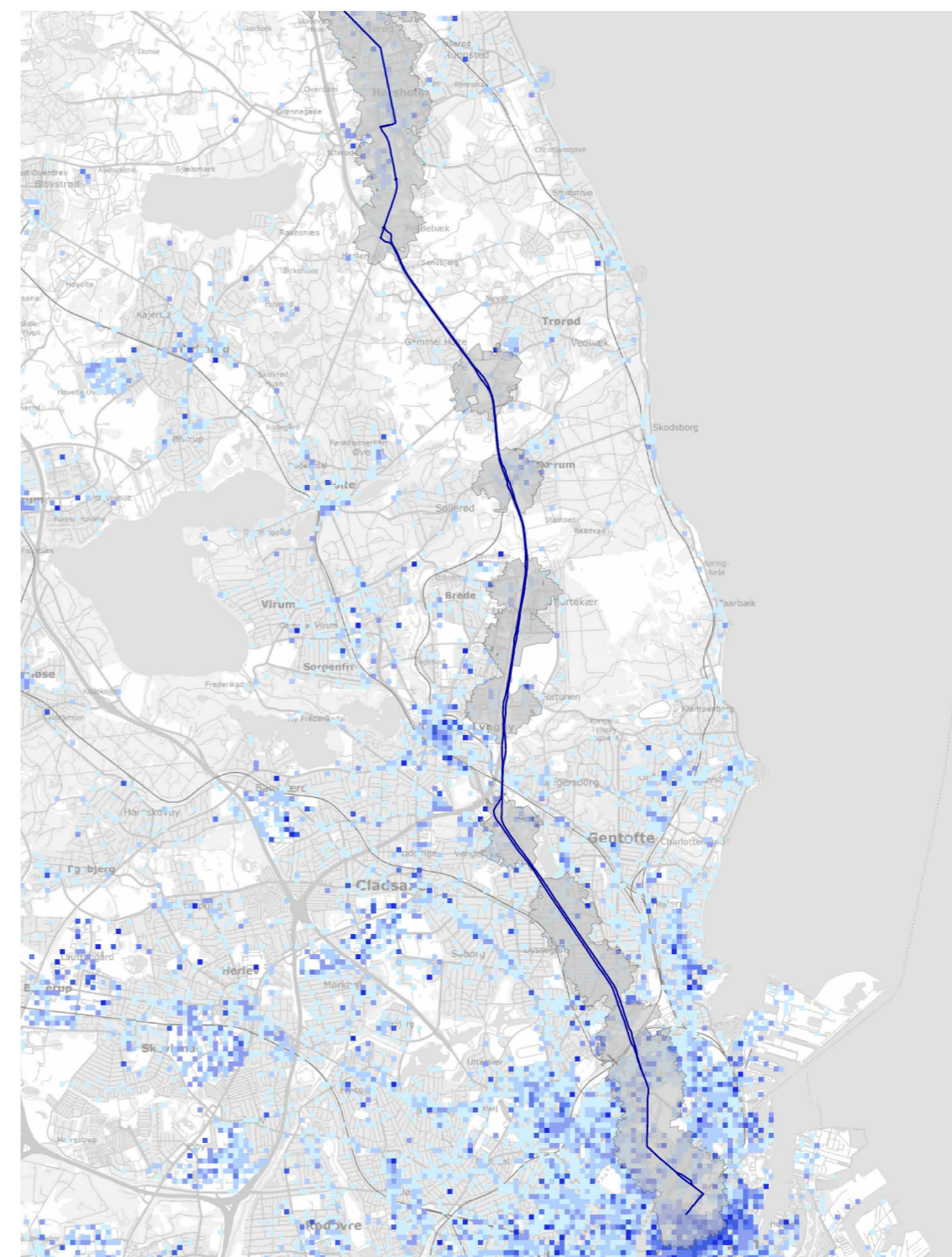
Linje 150S og linje 15E udgør et stærkt kollektivt trafiktilbud for rejsende mellem kommunerne langs Helsingørmotorvejen og København. Linjerne giver en hurtig adgang til de store rejsemål langs motorvejen, som ikke er banebetjent og skaber samtidig sammenhæng til flere vigtige tværfordringer undervejs. Linje 15E kører kun mellem Nørreport station og DTU Science Park, betjener kun store udvalgte stop på strækningen mellem Ryparken station og Nærum station og har kun afgang i myldretiderne. Her er især Ring 3 og 4 vigtige med koblingen til 40E og 300S langs motorvejen og dermed den kommende letbane i Ring 3. Samtidig sikres en god kobling til S-toget ved Ryparken med både Ringbanen og forbindelsen til S-toget gennem København samt metroen ved Vibenshus Runddel og Nørreport station.

På hovedstrækningen mellem Gl. Holte og Nørreport station kører linje 150S op mod 12 afgang/time i myldretiderne i aktuel retning og lidt færre afgang i uaktuel retning. I øvrige dagtimer køres 6 afgang/time, mens der aften og weekend køres med 3 afgang/time.

Den nordlige del mellem Gl. Holte og Kokkedal station betjenes med den halve frekvens, dog med undtagelse af myldretiden i aktuel retning, hvor alle afgang på linjen køres helt til/fra Kokkedal station.

I tillæg hertil kører linje 15E med ca. 6 afgang/time i hver retning i myldretiderne mellem Nørreport station og DTU Science Park.

Figur 4: Ansatte og studiepladser langs linje 150S



Figur 4: Ansatte og studiepladser pr. ha. langs linje 150S med angivelse af stoppestedsoplande (800 m gang). (Data: Danmarks statistik, 2018).

Dermed har strækningen mellem Nørreport station og Gl. Holte op til 18 afgang i spidstimerne per retning og DTU Science Park har betjening med op til 12 afgang i spidstimen, mens Hørsholm og Kokkedal har op til 6 afgang i spidstimen. Øvrige buslinjer vil lokalt på delstrækninger give yderligere transportmuligheder.

Med relativt få stop undervejs betyder placeringen og tilgængeligheden til stoppestederne meget for at så mange rejsende som muligt får gavn af tilbudet. Generelt vurderes tilgængeligheden at være ganske god fra de nærliggende bolig- og erhvervsområder til de eksisterende stop.

Hvis 150S opgraderes til +Way, vil det betjente opland kunne have en gangafstand ud over den normalt accepterede gangafstand. Muligheder for kombinationsrejser bør derfor indtænkes, f.eks. i form af højklasset cykelparkering, låncykler/el-løbehjul på stationerne og andre "last-mile" løsninger til større virksomheder, uddannelsessteder mv.

1.3.4 Passagertal

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

Samlet set har linje 150S og 15E ca. 37.200 på- og afstignere på en gennemsnitlig hverdag (2019), hvoraf 150S står for ca. 83 % af passagererne. Omkring 44 % af passagererne stiger på/af linjerne på Den Kvikke Vej mellem Nørreport station og Haraldsgade. Det samlede antal rejsende til og fra stoppestederne på 150S og linje 15E er vist på figur 5.

Nørreport station er linjens klart største stoppested med lidt over 8.700 daglige på- og afstignere, og herefter kommer Rævehøjvej ved DTU (3.200). For den undersøgte strækning er de største stop herudover Nærum station (2.000),

Klampenborgvej (1.400) og Gl. Holte (1.000). De mest anvendte stoppesteder på den nordligste strækning ligger til sammenligning på 400-800 daglige passagerer.

Det bemærkes, at det i forvejen store stoppested ved Rævehøjvej ved DTU kan forvente endnu flere passagerer i forbindelse med åbning af Hovedstadens Letbane i Ring 3, idet der forventes en del omstigning mellem bus og letbane. Samtidig vil den planlagte byudvikling rundt om dette stop øge passagerunderlaget.

Det bemærkes endvidere, at DTU Science Park i dag er betjent af 150S på Hørsholm Kongevej, mens kun linje 15E kører helt ind i området. Når linjerne sammenlægges og føres ind gennem området, øges tilgængeligheden og linjen bliver mere attraktiv. Samtidig øges passagerunderlaget som følge af den planlagte udbygning af området.

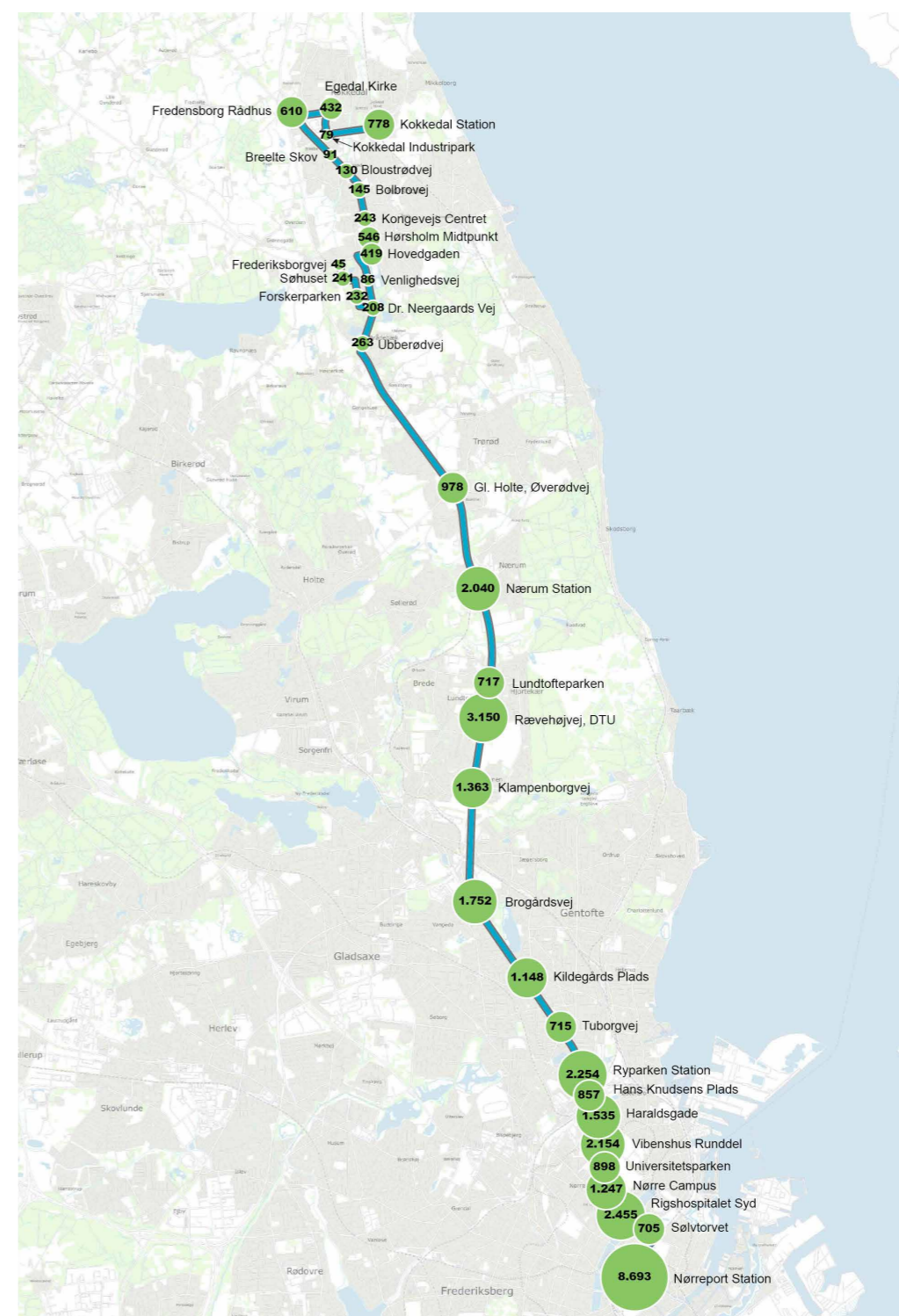
1.3.5 Fremkommelighed

Linje 150S kører i dag i blandet trafik på hele strækningen fra Haraldsgade til Kokkedal station 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 ved at investere i øget fremkommelighed.

Figur 6-8 viser reduktionen i bussernes hastighed sammenholdt med kørsel uden trængsel - kaldet frit flow. Reduktionen er opgjort i de to retninger i hhv. morgenmyldretid (kl. 7-9), eftermiddagsmyldretid (kl. 15-18) og dagtimer udenfor myldretid. Frit flow er defineret som 85 %-fraktilen af alle afgang på delstrækningen. De 15 % hurtigste ture fjernes, hvorefter den hurtigste tilbageværende tur definerer frit flow, hvilket typisk vil være en tur i aftentimerne.

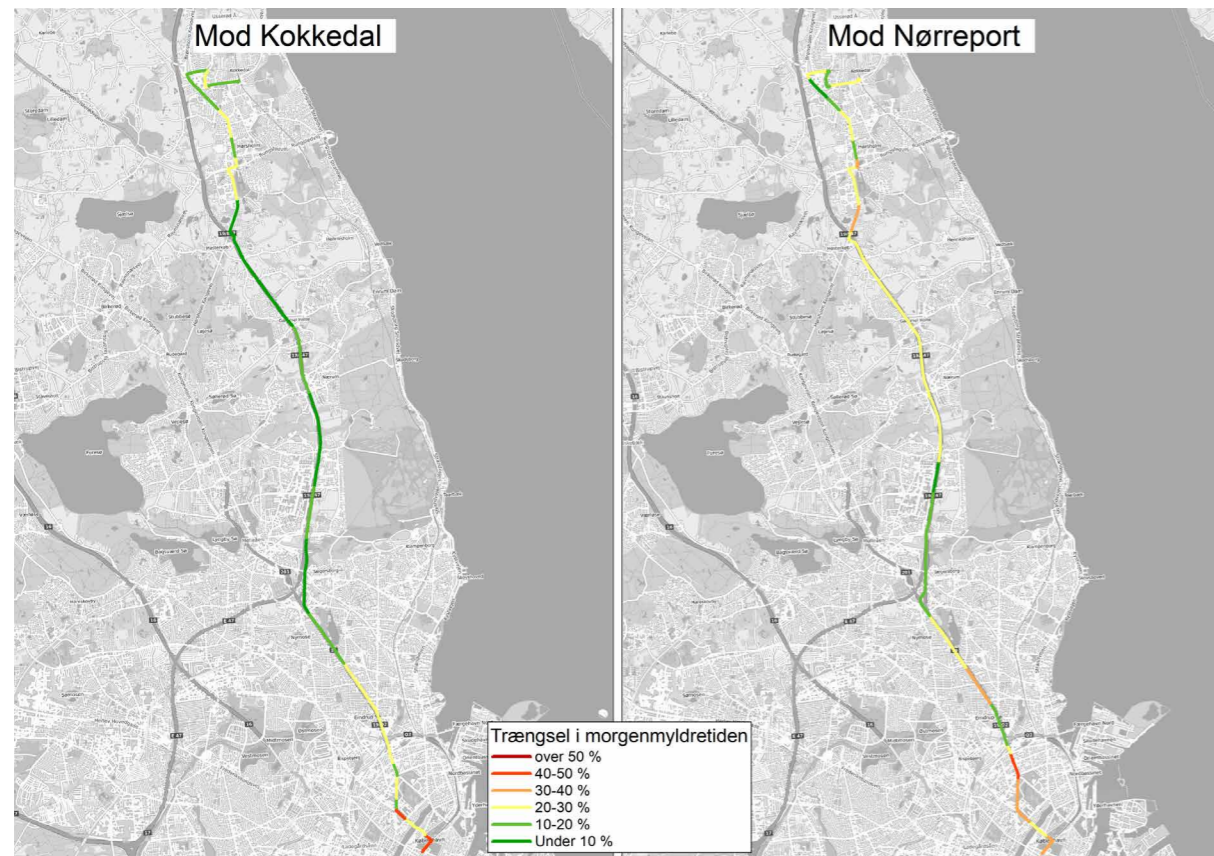
Figurene viser, at der er problematisk fremkommelighed langs store dele af strækningen – især

Figur 5: Stoppestedsbenyttelse langs linje 150S



Figur 5: Sum af påstignere og afstignere på linje 150S og linje 15E (Nørreport station – Kokkedal station). (Datakilde: Movia, november 2019)

Figur 6: Trængsel om morgenen

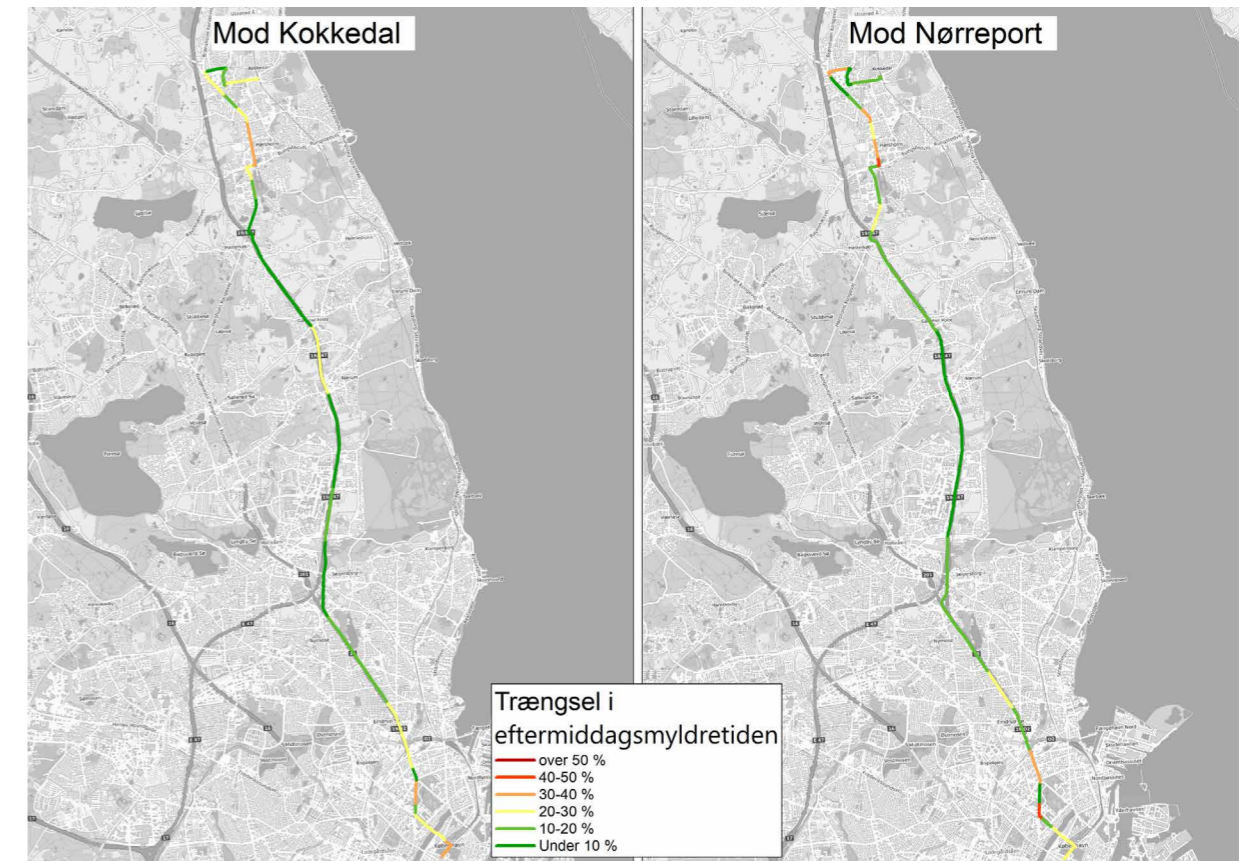


Figur 6: Reduktion af hastighed på nuværende linje 150S i morgenmyldretiden målt ift. frit flow = kørsel uden trængsel. (Datakilde: Movias GPS-registreringer, 2018)

i morgenmyldretiden, men bestemt også i eftermiddagsmyldretiden. Billedet er naturligvis især tydeligt i aktuel retning – dvs. mod København om morgenen og ud af København om eftermiddagen, hvilket hænger fint sammen med de store pendlerstrømme i samme retning.

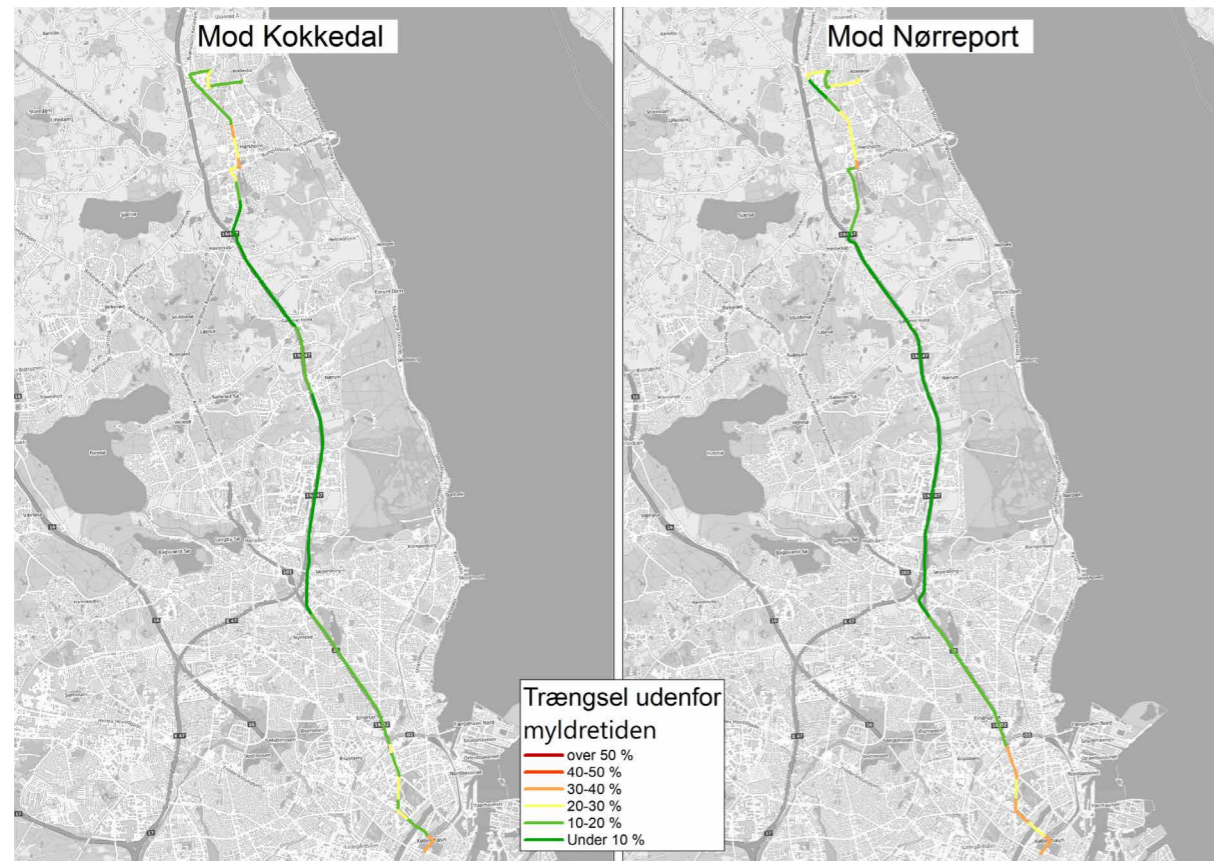
Der er dog også reduktion af fremkommeligheden udenfor myldretiden, idet køretiden her ligger ganske langt over køretiden med frit flow. Trængsel er således ikke bare et problem i myldretiden, og etablering af +Way kan dermed også have mærkbar effekt på køretiden og regulariteten resten af dagen.

Figur 7: Trængsel om eftermiddagen



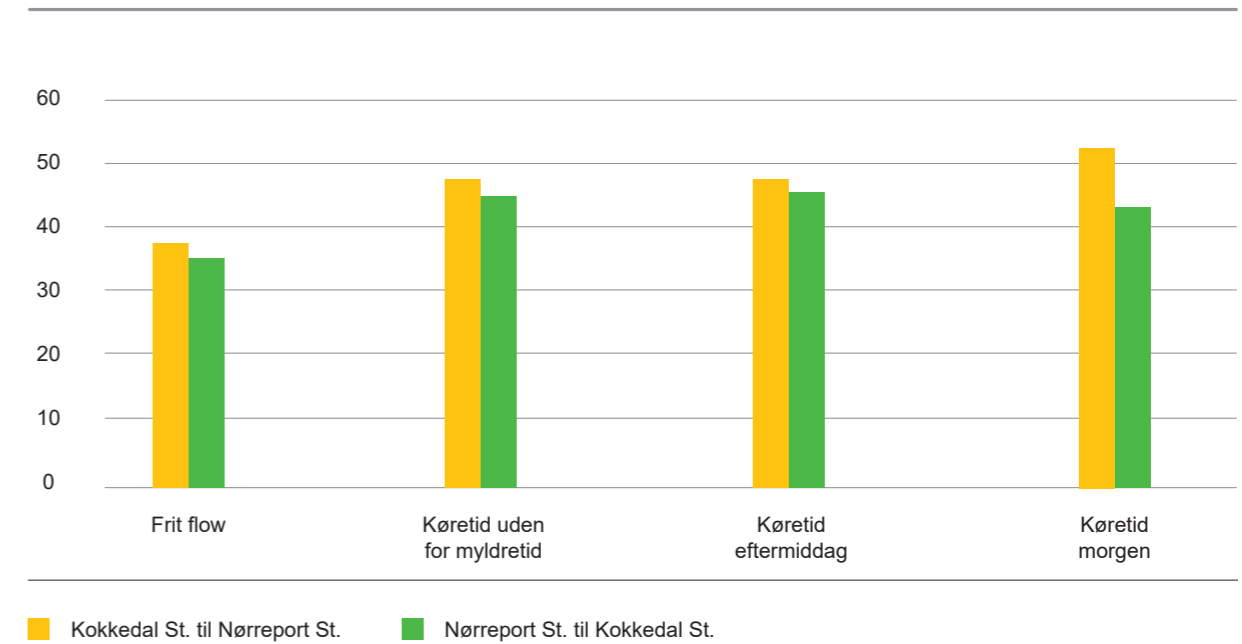
Figur 7: Reduktion af hastighed på nuværende linje 150S i eftermiddagsmyldretiden målt ift. frit flow = kørsel uden trængsel. (Datakilde: Movias GPS-registreringer, 2018)

Figur 8: Trængsel udenfor myldretiden



Figur 8: Reduktion af hastighed på nuværende linje 150S udenfor myldretid målt ift. frit flow = kørsel uden trængsel (Datakilde: Movias GPS registreringer, 2018)

Tabel 1: Samlet køretid i minutter



Tabel 1: Samlet køretid (minutter) mellem stop for linje 150S mellem Nørreport station og Kokkedal station jf. Movias køretidsregistreringer efteråret 2018. Der er tale om køretiden ekskl. stoppestedsophold (nettokøretiden).

I tabel 1 er opgjort den registrerede nettokøretid, dvs. ekskl. opholdstiden ved stoppesteder, for 150S' samlede strækning mellem Nørreport og Kokkedal station. Det bemærkes, at i myldretiden vil også opholdstiden ved stoppesteder typisk være højere pga. et større antal udvekslede passagerer, hvorfor forskel på brutto- og netto-køretid vil være endnu mere markant.

vil dette problem blot forværres, hvorfor vilkårene for den kollektive trafik forringes yderligere. En opgradering til +Way vil sikre lav rejsetid og stor troværdighed for den kollektive trafik, og vil gøre produktet mere attraktivt for mange eksisterende og potentielle kunder.

Analysen peger samlet set på, at korridoren rummer et væsentligt potentiale for både køretids- og regularitetsforbedringer. I dag er køretiden høj grundet lav prioritering i kryds og kørsel i blandet trafik, hvor bussen sinkes af den øvrige trafik. Samtidig er der udfordringer med regulariteten grundet de store trafikmængder, som gør at bussen har store udsving i køretiden over dagen.

Specielt regularitetsproblemer er noget der påvirker attraktionen af transporttilbuddet, fordi passagererne ikke har sikkerhed for at komme frem til tiden. Med den forventede stigende trafikvækst

2. Analyse af tryghed ved stoppesteder

For at opnå en dybdegående forståelse for passagerers oplevelse af tryghed og tilgængelighed langs linje 150S er der foretaget kvalitative interviews med rejsende ved udvalgte stoppesteder på ruten. De kvalitative interviews er foretaget ved tre stoppesteder på linje 150S, der på grund af deres placering i nærheden af motorvejsdelen er vurderet til at være særligt utrygheds-skabende. De tre stoppesteder er Rævehøjvej/DTU, Fredensborg Rådhus/Kokkedal Bymidte og Venlighedsvej ved DTU Science i nord- og sydgående retning. Der er foretaget 10 kvalitative interviews med passagerer af ca. 30 minutters varighed i juni måned 2021 i morgen- og eftermiddagstimerne.

2.1 Konklusioner af analysen

Passagererne beskriver generelt stoppestederne som trygge. Det skyldes at:

- 150S' høje frekvens som medfører, at der hyppigt stopper en bus, som kan 'holde øje' med uønsket aktivitet ved stoppestederne, og at passagerernes ventetid ved stoppestederne er begrænset.
- At det er nemt at afkode medpassagerernes ærinde ved busstoppestedet: De venter ved stoppestedet, fordi de skal med bussen. Det skaber tryghed at kunne aflæse stoppestedets andre brugere.

Et flertal af de adspurgte passagerer fortæller imidlertid, at de på forskellige tidspunkter har følt sig utrygge i forbindelse med deres rejse med 150S. En central erfaring er, at utryghed blandt passagerer typisk opstår ved adgangsforbindelser til og fra stoppestederne. Her medfører beplantning og dårlig belysning, at passagerne har begrænset overblik over deres omgivelser. Og mens det er nemt at afkode medpassagerers ærinde, når de står ved et busstoppested, kan forbipasserende på adgangsveje virke utryg-

hedsskabende, fordi deres formål er ukendt.

For at understøtte trygheden og tilgængeligheden langs linje 150S er det derfor nødvendigt at arbejde helhedsorienteret med stoppestederne, så tiltag både målrettes venteområderne omkring stoppestederne og de tilstødende adgangsforbindelser.

2.1.1 Utryghed opstår i overgangene

” Vi har en aftale om, at man skriver, hvis man bliver utryg på vej over broen. Så kommer der en fra kollegiet og går en i møde.

For flere passagerer er det vejen til og fra, snarere end ventetiden ved stoppestedet, der kan give anledning til utryghed. Adgangsforbindelserne opleves som utrygge, fordi det er vanskeligt at aflæse de andre tilstedeværende. Og fordi passagererne oplever at være overladt til sig selv uden opsyn i overgangszonerne. Samtidig er det netop i overgangszonerne, at passagererne oplever at have dårligt overblik over omgivelserne. Et buskads ved en stiforbindelse kan skygge for gangruten forude, og manglende belysning på ruten kan gøre det vanskeligt at overskue og afkode omgivelserne.

Flere passagerer anlægger derfor tryghedsskabende strategier på deres vej til og fra stoppestederne. En slukker for sin musik for bedre at kunne fornemme omgivelserne, en anden forsøger at følges med nogen i aftentimerne og flere fortæller, at de skriver til deres venner, når de er steget af bussen.

Figur 9: Utryghed på vejen til stoppestedet



Figur 9: Adgangsforbindelser, der fremstår isolerede, tæt beplantede eller dårligt oplyst, opleves af mange passagerer som særligt utryghedsskabende.

2.1.2 Kontrol over omgivelserne skaber tryghed

”
*Jeg føler, at jeg er nødt til at hæve stemmen mens vi taler sammen.
Og det virker stressende.*

For passagerne er det trygt at rejse med 150S, når de oplever at have kontrol over deres omgivelser. Det gælder f.eks. ventetiden langs stoppestederne på Helsingørmotorvejen. Her er trafikken et velkendt onde, som de færreste tænker over til daglig. Det skyldes først og fremmest

støjturen, som får passagerne til at føle sig skærmet fra den gennemkørende trafik. Støjturen og afstanden til motorvejen giver passagerne en oplevelse af, at bilerne 'passer sig selv', og at passagerne ved, 'hvor de har dem'. Omvendt kan støj fra motorvejen, manglende overblik langs adgangsforbindelser og biler, der uventet holder ind ved stoppestedet uden at gæsse ned, skabe utryghed blandt passagerer. For det afføder en følelse af kontroltab og nødvendiggør en uønsket adfærdændring blandt passagerne. Det gælder eksempelvis, hvis passagerer er nødt til at hæve stemmen for at tale sammen ved et stoppested, eller hvis en bil uventet ændrer sin kørselsbane og dermed gør det nødvendigt for passageren at flytte sig for at komme på afstand af bilen.

Tilsvarende kan en større gruppe fremmede ved et busstoppested virke utryghedsskabende. Utrygheden opstår, fordi gruppens ærinde er uklart, og fordi gruppen kan give passageren en oplevelse af at blive overmandet. Samtidig beskriver nogle passagerer, at deres personlige rum bliver invaderet, hvis en stor gruppe mæn-

sker er forsamlet på et mindre areal. Andre føler sig eksponeret for smitte med COVID-19, hvis de på grund af pladsmangel er nødt til at stille sig tæt op ad andre rejsende. Begge dele giver passagerne en oplevelse af ikke at have kontrol over situationen, og det skaber utryghed og ubehag på rejsen.

Figur 10: Utryghed kan opstå lejlighedsvis



Figur 9: Adgangsforbindelser, der fremstår isolerede, tæt beplantede eller dårligt oplyst, opleves af mange passagerer som særligt utryghedsskabende.

Det øger den oplevede tryghed ved stoppestedet, hvis der er andre, der venter på bussen. Især hvis 'de andre' er nogen, man kender. Her er særligt det sydgående stoppested ved Rævehøjvej et eksempel på et trygt opholdsrum for stoppestedets faste brugergrupper af studerende fra DTU Campus. Her venter de studerende i læskuret, hvis de ikke har fået timet deres afgang

med bussen eller drikker den sidste øl med deres medstuderende på vej hjem fra fredagsbar. Flere passagerer oplever derfor et ejerskab til stoppestedet, der indbyder til ophold på grund af sin placering, åbne karakter og synlige adgangsforbindelser. Som en passager fortæller:

”
Jeg kan bedre lide det her stoppested end så mange andre. For her er altid gang i den med biler på begge sider, cyklister og folk, der venter på bussen.

Omvendt beskrives det nordgående stoppested ved Rævehøjvej i højere grad som et transitrum. Her ankommer passagerer og bevæger sig hurtigt videre. Få gør ophold, og stoppet opleves af flere som lukket og dårligt forbundet til de omkringliggende områder.

Ligesom medpassagerer kan styrke trygheden ved stoppestederne, kan forbikørende bilister give de rejsende en oplevelse af at være under opsyn. Flere passagerer beskriver, at de oplever at blive 'set' af bilisterne, og at bilisterne har mulighed for at gribe ind, hvis der opstår en utryg situation ved stoppestedet. En passager fortæller:

”
Jeg synes faktisk, at bilerne giver noget tryghed. For de ville lægge mærke til det, hvis man råbte, eller hvis nogen kom op og slås.

Figur 11: Hærværk skaber utryghed



Figur 9: Ødelagt inventar eller affald signalerer mangel på ejerskab og opsyn med stoppestedet.

2.2 Passagerers mobilitet og potentialet for passagertilvækst

Et flertal af de adspurgte passagerer vælger at tage bussen, selvom et stoppested føles utrygt eller utilgængeligt. For de fleste skyldes det, at 150S er den hurtigste og mest bekvemme vej til deres destination. Selvom nogle passagerer således kan opleve at føle sig utrygge ved eller i nærheden af de udpegede stoppesteder, vejer hensynet til transporttid og ankomsttidspunkt tungere.

Enkelte passagerer fortæller imidlertid, at de kan finde på at vælge et andet transportmiddel end bussen, hvis et stoppested opleves som utrygt, og der samtidig er lang ventetid til næste busafgang. Som en passager fortæller:

”
Hvis jeg skal med bussen om aftenen, og det er mørkt, kan det godt være lidt skræmmende. Så gider jeg ikke stå og vente en halv time. Så tager jeg en taxa.

Passagerne giver således ikke udtryk for, at deres mobilitet begrænses, når bussen opleves som utilgængelig. I stedet har de hver især en 'plan b' for at nå deres destination. For en passager betyder det at komme hurtigt videre fra et utrygt stoppested ved hjælp af en taxa. En anden passager vælger konsekvent linje 150S over linje 15E, selvom rejsetiden med 15E er kortere, og passageren ankommer tættere på sin destination. Det skyldes, at stoppestedet ved 150S tilbyder flere alternative buslinjer til passagerens destination end stoppestedet ved 15E. Passageren har således bedre mulighed for hurtigt at komme væk fra et utrygt stoppested.

De adspurgte passagerer er generelt tilfredse med at rejse med linje 150S. I mange tilfælde forbinder bussen to centrale punkter for passagerne: Deres hjem, arbejdsplads eller studie og knudepunktet Nørreport. Samtidig beskriver passagerne bussens hyppighed som en styrke, der overflødiggør planlægning, og giver passagerne fleksibilitet på rejsen.

”
150S kører lidt som et S-tog, forstået på den måde at når jeg ankommer til stoppet, skal jeg højst vente 10 min. Og det er rigtig godt.

som en rejsende fortæller.

For de nuværende passagerer er bussens frekvens dermed den største fordel og potentielt et trækplaster for nye passagerer. For flere passagerer nævner, at belastningen på 150S er for stor i aften- og nattetimerne, når bussen kun kører hver halve time:

”
Når jeg tager bussen hjem fra en bytur, så står vi som sild i en tønde. Og chaufføren propper bare flere og flere ind, fordi folk jo ellers skal vente en halv time på den næste bus. Så i de situationer kunne man godt ønske, at bussen kørte lidt oftere.

lyder det eksempelvis fra en passager.

Der synes dermed at ligge et potentiale for pas-sagertilvækst på ruten i aften- og nattetimerne, hvor bussen i dag kører med en lavere frekvens. Ved at styrke trygheden omkring stoppestederne er det samtidig muligt at fastholde passagerer, der fravælger bussen til fordel for taxaen i aften- og nattetimerne.

2.3 Anbefalede retningslinjer

På baggrund af analysen anbefales nedenstående retningslinjer for tiltag, som kan styrke passagerers oplevelse af tryghed og tilgængelighed på ruten:

- Understøt trygge adgangsforbindelser til og fra stoppesteder. Det kan f.eks. gøres ved at styrke udsynet omkring stoppesteder og arbejde med identitetsskabende tiltag langs adgangsforbindelserne.
- Gør det endnu nemmere at se om bussen er på vej. Det kan f.eks. gøres ved at etablere realtidsoplysninger om bussens ankomsttidspunkt langs adgangsveje eller vha. fremrykkede stoppesteder, som giver passagerer et bedre overblik over kørebanen.
- Tydeliggør bilisters funktion som 'øjne på gaden' blandt ventende passagerer. Det kan f.eks. gøres ved at arbejde med transparente støjmur eller hastighedsdæmpende tiltag langs udvalgte stoppesteder.
- Gør afstanden til andre passagerer kortere ved f.eks. at øge udsynet på tværs af stoppesteder og adgangsforbindelser.
- Skab stoppesteder, der inviterer til ophold og ejerskab ved at etablere faciliteter, der er relevante for stoppestedets primære brugergrupper. Det kan f.eks. være en nærboks eller flåder af bycykler og el-baserede løbehjul, som sikrer transportløsninger til passagerens slutdestination.
- Husk detaljerne. Detailplanlægning med byrumsinventar, der understøtter en bestemt adfærd kan skabe en tryggere og mere tilgængelig brugerrejse for passagererne. F.eks. kan placeringen af et askebæger nær et overdækket læskur uforvarende nudge ventende passagerer til at ryge. Og placeringen af en skraldespand i et fjerntliggende hjørne af stoppestedet kan være en barriere for at smide affald i skraldespanden.
- Skab gode parkeringsfaciliteter til cyklister, så stjålne, væltede og rustne cykler ikke opleves som en del af rejsen. For flere passagerer indikerer cykelparkeringsskiltene, om stoppestedet er et trygt sted at opholde sig. Velholdte faciliteter eller en aflåst cykelgarage bidrager derfor til at øge trygheden på stoppestederne.



3. +Way på motorveje

Fra Jægersborg Station til Hørsholm Syd (afkørsel 10) kører linje 150S i dag på motorvej. Denne strækning udgør næsten halvdelen af linjens samlede forløb. Buslinjen har en række fordele af at køre på motorvej som høj rejsehastighed og få stop med mange passagerer.

I dette projekt er det generelt forudsat, at 150S skal køre i nuværende nødspor på Helsingør-motorvejen, idet nødsporene skal konverteres til busbaner.

Et centralt spørgsmål i denne analyse har derfor været, i hvilket omfang det er fysisk muligt at anvende Helsingørmotorvejens nødspor til buskørsel, og hvilke konsekvenser dette vil have for bl.a. kortere rejsetider og trafikikkerhed.

Alternativt kan motorvejen udvides for at etablere dedikerede busbaner, men det vil medføre et betydeligt og omfattende anlægsprojekt på den ca. 10 km. lange motorvejsstrækning mellem Jægersborg og Hørsholm Syd. Det vil være langt billigere at inddrage nødsporene til busbaner.

Forhold omkring buskørsel i nødspor har tidligere været bearbejdet i Vejdirektoratet og Movia med projektet 'Direkte Busser', samt særskilt af Vejdirektoratet i form af notater til brug i Transportministeriet. Dette arbejde er inddraget, og der har derudover været afholdt en workshop mellem rådgiverteamet, Movia og Vejdirektoratet om emnet.

I de danske vejregler er der for nuværende ikke særlige retningslinjer for udformning af busbaner på motorveje, men løsningen anvendes i dag i Stockholm og Oslo, hvor Vejdirektoratet og Movia tidligere har været på studieture for at indhente erfaringer.

Med særskilte busbaner i nuværende nødspor får busserne mulighed for at 'overhale indenom' den trængsel og de køer, der ofte opstår i de ordinære kørebaner. Anvendelsen af de eksiste-

rende nødspor til busbaner afføder dog en række såvel fysiske som principielle problemstillinger.

3.1 Buskørsel i nødspor

På lange strækninger af Helsingørmotorvejen er eksisterende nødspor 3-4 meter brede. Her kan der uden problemer etableres tilstrækkeligt brede busbaner. På andre strækninger er eksisterende nødspor nærmere (2-)3 meter brede. Her vil der være behov for at udvide vejarealet lidt og/eller bredden af de øvrige kørespor skal tilpasses. På de inderste strækninger fra Klampenborgvej mod København er der i dag enten intet nødspor eller et ganske smalt nødspor på under 2 meter. Samtidig er der oftest begrænsede muligheder for en udvidelse af vejarealet. Her er det generelt forudsat, at 150S kører i de ordinære kørespor i blandet trafik sammen med den øvrige trafik, uden at der etableres fremkommelighedstiltag for busserne.

Det er forudsat i projektet, at vejopbygningen i de eksisterende nødspor vil kunne bære tung bustrafik som i normale kørespor. Ved konvertering fra nødspor til busbaner skal derfor kun slidlaget udskiftes og befæstes mere solidt. Endvidere skal afmærkningen ændres. I den beregnede anlægsøkonomi er herudover kun indregnet anlægsudgifter til evt. nødvendig udvidelse af vejen, mens der ikke er indregnet anlægsudgifter til en total ny opbygning af busbanerne. Der indgår skønsmæssigt beregnede omkostninger til nødvendig arealerhvervelse. Buskørsel i nødspor rejser herudover nogle principielle problemstillinger, som behandles nedenfor.

3.2 Passage af tilslutningsanlæg

Når biler skal forlade motorvejen ad frakørselsramper, skal de først krydse busbanen, og dermed bustrafikken i busbanen. Det giver en uheldsrisiko, fordi man ved frakørsel ikke nød-

vendigvis vil være opmærksom på, at busserne i busbanen kan komme kørende højere om med højere hastighed. Tilsvarende problematik ses, når biler kører ad tilkørselsrampen mod motorvejen, og her skal krydse over busbanen på vej ud mod de ordinære kørebaner.

For at minimere denne uheldsrisiko bør den til- og fra-kørende trafik flette med bustrafikken på en normal flettestrækning mellem ramperne og de ordinære kørespor. Det skal i den forbindelse overvejes, hvordan busserne mest hensigtsmæssigt føres forbi tilslutningsanlæg, og hvordan dette afmærkes.

'Stockholms-modellen'

Repræsentanter fra Vejdirektoratet var i 2008 på en studietur til Stockholm med henblik på at høre om Vägverkets erfaringer ved konvertering af nødspor til busbaner på motorveje.

I Stockholm var nødsporene blevet konverteret til busbaner på en række strækninger, hvor man på forhånd havde befæstet nødsporene, havde monteret vejbelysning og havde etableret vide-

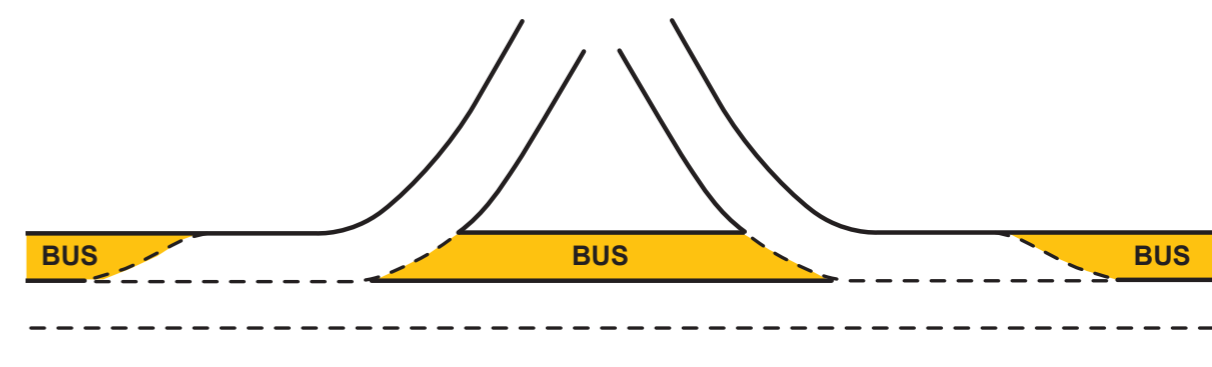
oovervågning. Prisen for at anlægge busbaner i nødsporet havde her kunnet gennemføres for under 1 million DKK pr. km.

Ved tilslutningsanlæg blev busbanen ophævet et stykke før frakørselsrampen og 'aktiveret' igen et stykke efter tilkørselsrampen. Busbanen fungerede på disse korte stræk forbi tilslutningsanlæg som et ekstra ordinært kørespor med blandet trafik, hvor bussen og til- og fra-kørende trafik flettede og krydsede hinanden på normal vis. Flettestrækningens længde kan afpasses efter de hastigheder, der normalt køres med på den enkelte strækning. Jo højere normalhastighed, jo længere bør flettestrækningen være. Mellem ramperne fortsætter busserne i nødsporet.

I Stockholm blev anvendt simple skilte til afmærkning af busbanen (blå skilte med hhv. 'busbane' og 'busbane ophæves'), samtidig med at der på vejbanen med stor skrift var malet ordet 'Buss' ved starten af delstrækninger med busbane. Endelig blev kantbanen mellem busbanen og de øvrige kørespor punkteret på flettestrækningen. Princippet er illustreret på figur 12.

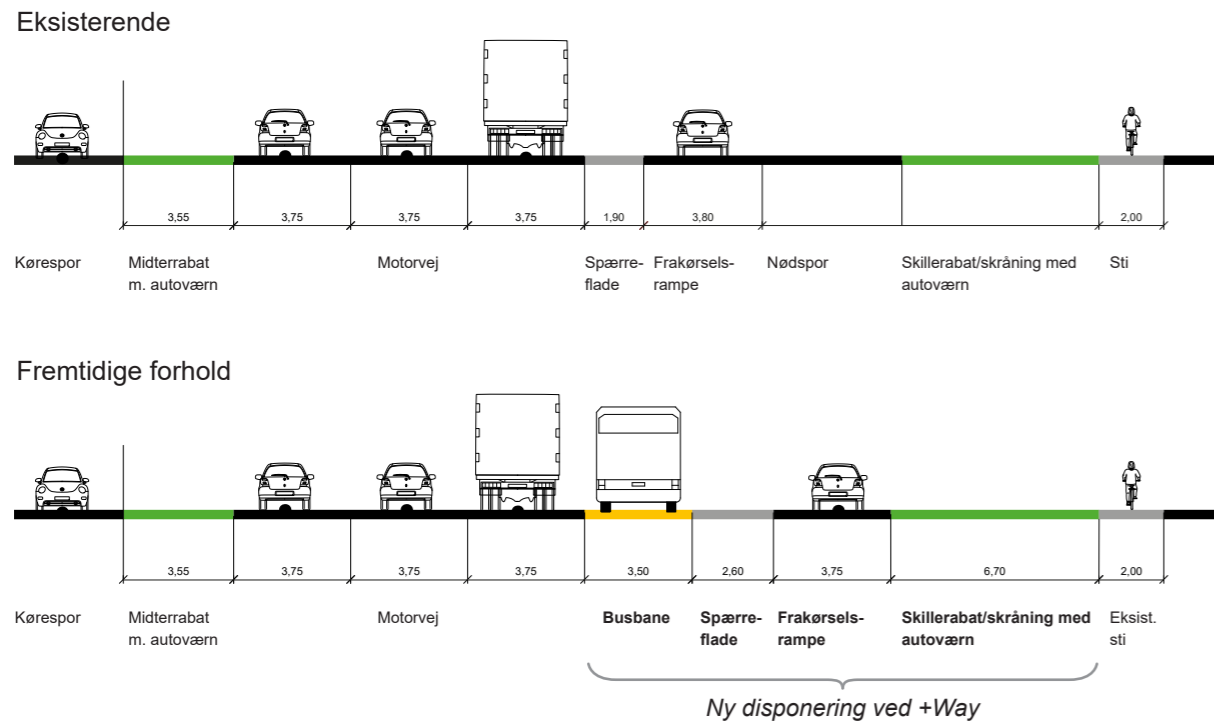
Erfaringerne med denne løsningsmodel var

Figur 12: Stockholm-modellen



Figur 12: Principskitse af busbane i nødspor omkring et tilslutningsanlæg på motorvej ved Stockholm. På en undertavle til bustavlen er anført, hvilke køretøjsarter, der lovligt må køre i nødsporet

Figur 13: Principsnit ved frakørsel i én retning



Figur 13: Tværsnit af fremtidige forhold baseret på Stockholmsmodellen

ifølge Vägverket, at det generelt fungerede uproblematisk. Der var kun oplevet problemer med sammenfletningen mellem bustrafikken og rampetrafikken nogle enkelte steder, hvor årsagen var, at til- og frakørselstrafikken var meget stor. Der er anvendt en tilsvarende model for buskørsel i nødspor på dele af motorvejsnettet i Oslo-området.

Busbaner på Helsingørmotorvejen

Det er forudsat, at 'Stockholms-modellen' anvendes ved busbanernes passage af en række tilslutningsanlæg på Helsingørmotorvejen.

Figur 13 viser et principielt tværsnit af løsningen i forbindelse med et tilslutningsanlæg, - her ved Storkereden Rastesteds mod nord.

Stockholms-modellen er forudsat anvendt ved følgende tilslutningsanlæg på Helsingørmotorvejen: Storkereden Rastesteds, Vedbæk (afkørsel 12) samt Hørsholm Syd (afkørsel 10).

Ved en række andre tilslutningsanlæg (afkørsel 16 Lyngby C mod nord, Rævehøjvej, afkørsel 15 Lundtofte og afkørsel 14 Nærum) kører bussen fra motorvejen for at anløbe et motorvejsstoppested i niveau. Her vil busbanen i nødsporet kunne føres direkte ind til stoppestedet og via eksisterende busshunts ud igen. Ved to tilslutningsanlæg (afkørsel 16 Lyngby C mod syd og afkørsel 13 Gl. Holte) kører bussen med rampen op, hvor den krydser den tværgående vej og har et stoppested i den forbindelse.

3.3 Nødspor kontra busbaner

Formålet med nødspor langs motorveje er generelt, at de i ekstraordinære situationer giver forskellige muligheder for anvendelse. Primært til henstilling af evt. nedbrudte køretøjer, samt til kørsel med udrykningskøretøjer frem til en ulykke, når der er manglende fremkommelighed i de ordinære kørespor. Endvidere kan nødsporene fungere som en slags 'ekstra bred kantbane', som muliggør genopretning af køretøjer, der er kommet lidt ud af kurs. Endelig kan arbejdskøretøjer anvende nødsporet i forbindelse med vedligeholdelsesarbejder.

Når nuværende nødspor inddrages og i stedet anvendes og afmærkes som busbaner, kan sporene principielt ikke samtidigt være nødspor. Det giver nogle konsekvenser i forhold til de funktioner, som har været nødsporets hidtidige formål.

De 'konverterede' busspor vurderes dog fortsat i stort omfang at kunne anvendes til ovennævnte særlige funktioner, og dermed reelt at kunne fungere som en art kombinerede bus- og nødspor.

Det er generelt frivilligt for en bus i rute at vælge, hvorvidt den anvender busbaner eller kører sammen med den øvrige trafik i de almindelige kørebaner. Bussen må dog ikke køre skiftevis ind og ud af busbanerne. Busbaner er afmærket med ubrudt kantlinje, som bussen alene må overskride med forsigtighed og kun, hvis der ikke er andre muligheder for at komme forbi en evt. forhindring i busbanen. Kørebanelvalget er derfor et 'enten/eller' for hele den berørte strækning, og bussens chauffør skal foretage valget ved busbanens start.

På motorvejen forventes bussens chauffør alene at vælge at køre i de særskilte busbaner i de nuværende nødspor i de tidsrum, hvor der er fremkommelighedsproblemer i de øvrige kørespor, dvs. primært i myldretiden. Mens det må forventes, at bussen vil køre i de ordinære kørebaner sammen med den øvrige trafik i andre

tidsrum, herunder i de tidsrum, hvor hastigheden og uheldsrisikoen her er størst.

Det er i dette projekt forudsat, at der etableres nødrommer med cirka 1 km's mellemrum på de strækninger af motorvejen, hvor nødsporet bliver inddraget til busbaner. Der er udpeget en række mulige placeringer af sådanne nødrommer. Nødrommerne kan anvendes til henstilling af nedbrudte køretøjer.

Hvis der på trods af nødrommer alligevel måtte blive hensat et akut nedbrudt køretøj i busbanen, vil bussen kunne trække udenom dette på samme måde, som hvis et ulovligt hensat køretøj blokerer en busbane i et byområde. På motorvejen vil bussens forbikørsel af et evt. hensat køretøj i busbanen dog give en øget uheldsrisiko, fordi bussen uventet vil trække ud i en kørebane, hvor der kan blive kørt med højere hastighed. Denne uheldsrisiko formindskes dog, hvis bussen alene anvender busbanen i myldretiden, hvor hastigheden for den øvrige trafik er lav på grund af trængsel. Uheldsrisikoen reduceres også af, at chaufføren i en busbane på motorvejen normalt vil kunne se langt frem, fordi der ikke vil være trafik foran, hvorfor han vil kunne trække ud i god tid.

Jf. bekendtgørelse om udrykningskørsel kan et udrykningskøretøj undlade at følge færdselslovens regler, herunder ikke overholde særlig afmærkning af kørebaner. Det vil således være muligt for et evt. udrykningskøretøj på motorvejen at anvende busbanerne til at komme frem til en ulykke, hvis de almindelige kørebaner er blokeret eller svært fremkommelige. Også her dog med en lidt øget uheldsrisiko, fordi den øvrige trafik ikke nødvendigvis vil have en forventning om at blive overhalet højre om af hurtigere køretøjer.

Det vurderes således at de to væsentligste funktioner for de nuværende nødspor fortsat reelt vil kunne opretholdes, selvom nødsporene ændres

Figur 14: Principskitse af Jægersborg St.

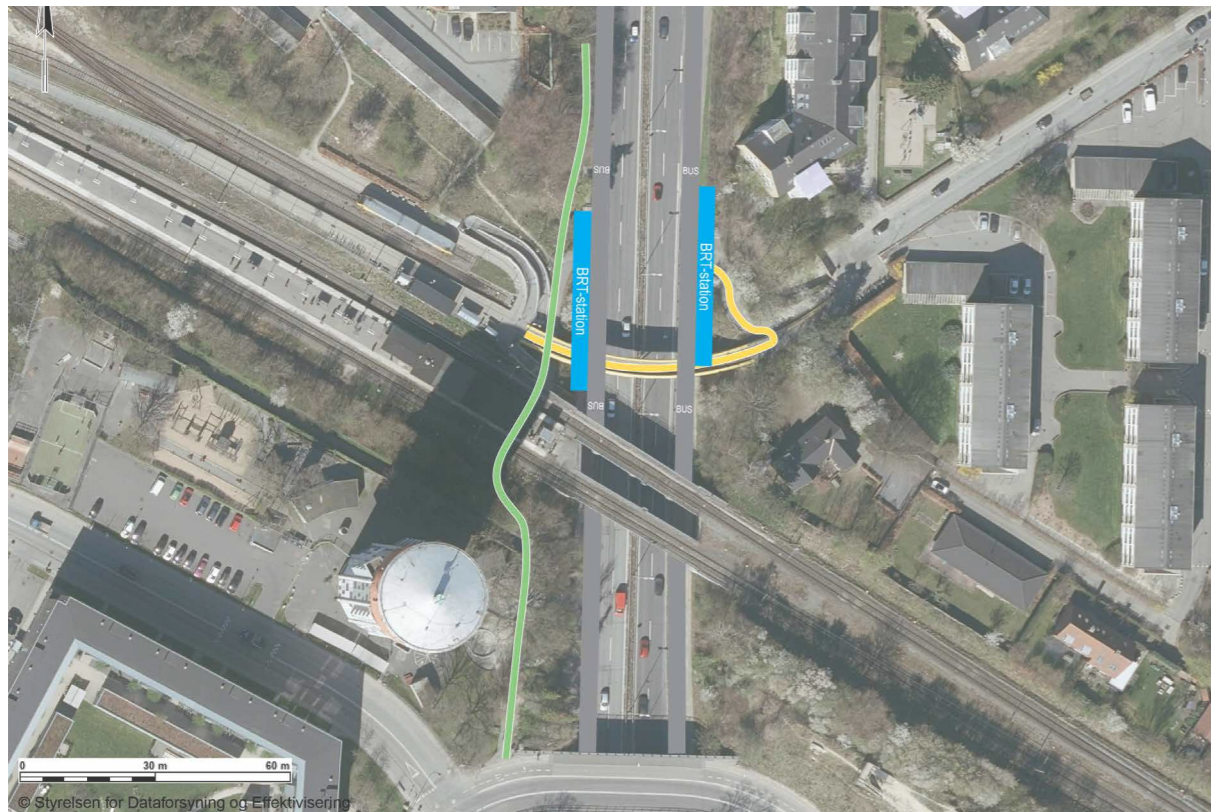


Illustration af mulig stationsplacering ved Jægersborg Station

til busbaner.

Den nævnte mulighed for genopretning af køretøjer i de ordinære kørebaner, der er kommet lidt ud af kurs, vil også være uændret, når nødsopret ændres til busbane. Flere og flere biler får endvidere lane-assist, så køretøjer selv retter op, hvorfor denne risiko reduceres med den teknologiske udvikling.

I forhold til at anvende busbanen til arbejdskøretøjer i forbindelse med vedligeholdelsesarbejder langs motorvejen anbefales det, at busbanen i givet fald afmærkes eller blokeres for kørsel, så bussen i disse situationer tvinges til at anvende de ordinære kørespor allerede fra busbanens start.

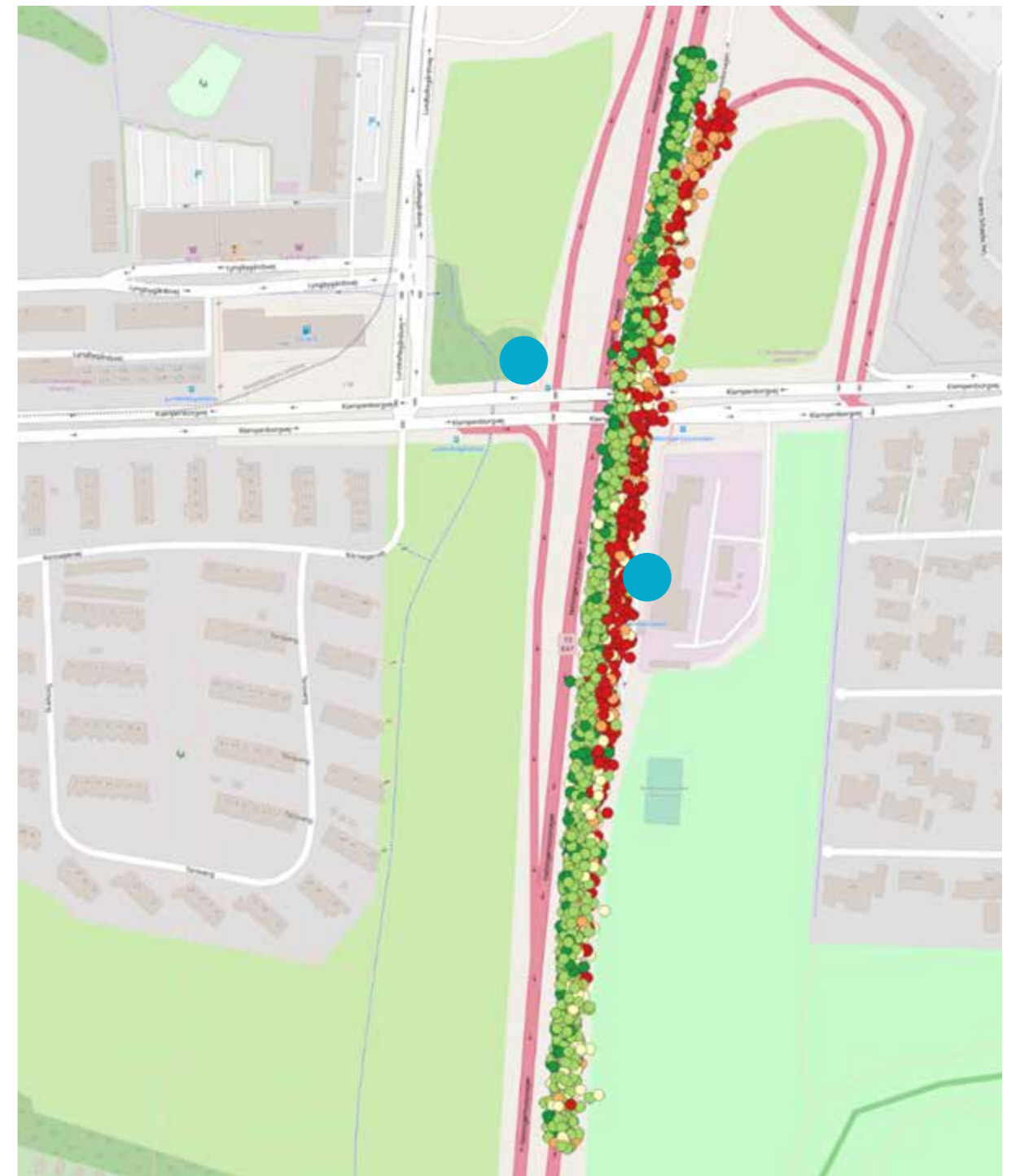
3.4 Tracégennemgang Helsingør-motorvejen

3.4.1 Jægersborg St.

I mulighedsstudiet af 150S som BRT er ved Jægersborg station beskrevet en mulighed for at etablere en ny station for 150S i form af nye sidelagte stoppesteder umiddelbart nord for banekrydsningen og i sammenhæng med eksisterende stibro. En station som skitseret vil også kunne indgå i +Way-projektet. Muligheden er dog ikke drøftet med DSB og Banedanmark.

Nye busstoppesteder på motorvejen ved Jægersborg St. vil give mulighed for nem omstigning mellem 150S og S-tog (A og E) samt

Figur 15: Køkørsel ved afkørsel 16 Klampenborgvej kl. 7.45



■ 0-25 km/t ■ 25-50 km/t ■ 50-75 km/t ■ 75-100 km/t ■ >100 km/t ■ 150S stop

Figur 15: Illustration vha. cc-data af hastigheder/kø-kørsel i morgenmyldretiden på frakørselsrampe mod nord ved Klampenborgvej, hvor linje 150 kører i trængsel til og fra stoppestedet Klampenborgvej

lokaltog (Nærumbanen). Det skitserede sæt stoppesteder på 150S kræver i givet fald en række omlægninger af stier langs motorvejen samt en ombygning af Jægersborg station. Der er ikke skitseret yderligere på den beskrevne løsning, hvorfor der henvises til mulighedsstudiet for BRT på 150S.

3.4.2 Jægersborg St. - Klampenborgvej - Rævehøjvej

Nord for Jægersborg St. er der i begge retninger ingen eller kun ganske smalle nødspor kombineret med større fletteanlæg. På denne strækning forudsættes linje 150S – som i dag - at køre i blandet trafik uden særskilt bustracé.

Nordgående retning

I nordgående retning etableres der busbaner i nuværende nødspor på Helsingørmotorvejen fra sammenfletningen med Ring 3 og nordpå. Busbanen fører direkte ind til det eksisterende motorvejsstoppested ved frakørsel 16 mod Klampenborgvej.

Der indsamles såkaldte CC-data (CC=connected cars), som er registreringer af, hvordan og med hvilken hastighed faktiske køretøjer bevæger sig i trafikken. CC-data er berigede GPS-data, der indeholder informationer om bl.a. hastighed og dermed kan beskrive omfanget af trængsel på at givet tidspunkt på en given lokalitet.

CC-data har jf. figur 15 vist, at der på denne frakørselsrampe kan være problemer med kø i morgenmyldretiden. Busserne på linje 150S påvirkes i dag af denne kø i to omgange, først på rampen fra motorvejen ind til stoppestedet syd for Klampenborgvej, og igen når bussen fra stoppestedet kører ud på samme rampe, for at følges med den frakørende trafik under broen ved Klampenborgvej. Først herefter slipper bus-

sen ud af køkørslen, idet den med en bus-shunt kører til tilkørselsrampen og ud på motorvejen igen.

Med busbane fra syd direkte til stoppestedet undgår bussen har hænge i køen i morgenmyldretiden på vej ind til stoppestedet. Men hvis bussen også skulle undgå køen under broen ved Klampenborgvej og frem til busshunten, ville det være nødvendigt at bygge en ny og bredere bro, hvilket ville medføre betydelige omkostninger.

Fra tilkørselsrampen fra Klampenborgvej og nordpå ad motorvejen mod Rævehøjvej etableres der busbane i nødsporet.

Sydgående retning

Fra Rævehøjvej og helt til eksisterende busstoppested på rampen ved Klampenborgvej etableres busbane i nødsporet.

Fra stoppestedet ved Klampenborgvej og sydpå mod Jægersborg vurderes det ikke muligt enkelt at etablere et særligt bustracé, bl.a. fordi 150S i motorvejsudfletningen skal krydse over til det midterste kørespor mod København C. På denne strækning forudsættes linje 150S derfor – som i dag - at køre i blandet trafik frem mod Jægersborg St..

Stoppestederne ved Klampenborgvej etableres i begge retninger som +Stop med tilhørende faciliteter.

3.4.3 Rævehøjvej

Som baggrund for de foreslåede tiltag ved bl.a. Rævehøjvej er gennemført en analyse af trykthed ved stoppesteder, se pkt. 2, samt byrumsstudier ved Rævehøjvej, se pkt. 5.2. Under dette punkt kan også ses visualiseringer af Rævehøjvej.

Nordgående retning

Eksisterende motorvejsstoppested ved Rævehøjvej i østsiden fastholdes med uændrede til- og frakørselsforhold for bussen. Stoppestedet indrettes dog som et +Stop med tilhørende faciliteter.

For at øge tryktheden ved stoppestedet forudsættes, at der ryddes ud i eksisterende beplantning både ved selve perronen og især langs adgangsvejen til stoppestedet fra Rævehøjvej.

Endvidere anbefales, at der etableres en yderligere stiadgang til perronen, så der for at øge tryktheden bliver mere end én adgang, og ventende passagerer ikke føler sig lukket inde. Den ekstra adgang vil kunne etableres mellem den nordlige ende af perronen og den bagved beliggende bebyggelse i Rævehøjparken. Evt. etablering af en ekstra adgang til perronen er ikke indregnet i anlægsoverslaget.

Sydgående retning

I sydgående retning er der i dag et kiss-and-ride spor i sammenhæng med det eksisterende busstoppested, hvor biler og busser anvender samme tilslutningsramper.

Letbanens spor kommer ved Rævehøjvej relativt tæt på motorvejen, og der etableres et letbanestop i forbindelse med busstoppestedet. Grundet placeringen af letbanesporene samt det nødvendige areal til en fælles bus/letbane-perron vil det ikke være muligt at opretholde den nuværende mulighed for en kiss-and-ride plads ved Rævehøjvej i sydgående retning.

Det nuværende tilslutningsanlæg ændres derfor til et rent busanlæg, hvor kun busser kan køre ind og ud.

Der etableres en ny bred fælles perron for letbane og bus, hvor bussen holder på østsiden af perronen og nordgående tog på letbanen holder på vestsiden af perronen. Vest for sporene etableres en anden letbaneperron for de sydgående tog.

Fællesperronen har samme niveau i begge sider, men letbanesporene ligger i et lavere niveau end bussens kørespor, hvorfor perronhøjden vil være forskellig mod hhv. letbanen og bussen. Der vil således være niveaufri indstigning til både letbane og bus.

Der er adgang til fællesperronen fra vest, hvor adgangen foregår ved krydsning af letbanens spor hhv. nord og syd for stoppestedet. Det foreslås at letbanesporene på strækningen forbi de to krydsningspunkter og evt. i hele stoppestedets længde lægges i eksempelvis børstet beton. Fra krydsningspunkterne i sporniveau til selve stoppestedet sikrer ramper, at niveauet hæves til perronhøjde.

Der er trappe fra Rævehøjvej til den nordlige sporkrydsning samt stier mellem begge sporkrydsninger og Lundtoftegårdsvej. Cykelparkering etableres ved adgangsvejene mod stoppestedet. Det foreslås at cykelparkeringen etableres vest for letbanesporene, så det ikke er nødvendigt at cyklerne krydser sporene, og så arealet på fællesperronen ikke optages af parke-rede cykler.

På fællesperronen er forudsat, at der etableres en +Ø-læskærm, som er dobbeltsidig, og som dermed kan fungere som læ-, informations- og opholds-mulighed for passagerer til såvel bus som letbane. Det kan efterfølgende vurderes, hvorvidt man også ønsker faciliteter i særskilt letbanedesign på denne perron. Det kan endvidere overvejes, hvor vidt der skal anvendes faciliteter i +Way design eller letbanedesign på den modstående letbaneperron.

3.4.4 Rævehøjvej - Lundtofteparken - Nærum St. - Gl. Holte

På motorvejsstrækningen mellem (nord for) Rævehøjvej og (syd for) Gl. Holte anvender busserne de nuværende nødspor som busbaner i begge retninger.

De eksisterende busstoppesteder ved Lundtofteparken bevares men opgraderes til +Stop med tilhørende faciliteter. Stoppestederne er her uændret placeret i busshunts mellem til- og frakørselsramperne og med stiadgang fra oplandet.

Tilsvarende bevares eksisterende motorvejsstoppesteder ved Nærum St., som også opgraderes til +Stop i begge retninger. Her stopper bussen i nordgående retning syd for Skodsborgvej, og bussen fortsætter herefter ad først frakørselsrampe under broen, busshunt og til sidst tilkørselsrampe. Det er en udformning, der principielt er lig løsningen ved Klampenborgvej, men i Nærum er der ved inddragelse af nødspor plads til at etablere to baner under broen, så risikoen for at bussen bliver sinket af trafikken på frakørselssporet mindskes.

I sydgående retning bevares eksisterende løsning ved Nærum, hvor stoppestedet ligger med tæt forbindelse til Nærum St.. Her anvender bussen tilslutningsanlægget sammen med øvrig trafik, og der er ved siden af busstoppestedet etableret en kiss-and-ride-plads.

Fra Nærum mod nord frem mod tilslutningsanlægget ved afkørsel 13 Gl. Holte etableres busbaner i nødsporene i begge retninger. Busser i busbanerne skal ved tilslutningsanlæggen ved Lundtofte (afkørsel 15), Storkereden Rasteplads, Nærum (afkørsel 14) samt Gl. Holte (afkørsel 13) krydse biltrafik til/fra ramperne i en løsning med fælles flettestrækning, som beskrevet under 'Stockholms-modellen' i pkt. 3.2.

3.4.5 Gl. Holte

Der skal fortsat være busstoppesteder for 150S i begge retninger på tilkørselsramperne efter krydsning af Langhaven. Udstyret opgraderes til +Stop Light.

Der er i dag kun to spor på frakørselsramperne fra motorvejen op til krydsningen af Langhaven hhv. venstre/ligeud og højre. For at få busserne hurtigere over krydsningen af Langhaven etableres i begge retninger et særskilt ligeud-spor for busserne, så disse ikke bliver sinket af at dele spor med venstresvingende biler. I nordgående retning betyder udvidelsen af vejen med dette særskilte ligeud-spor til bussen, at en eksisterende sti og støttemur øst for rampen skal flyttes.

3.4.6 Gl. Holte - Hørsholm

På strækningen nord for Gl. Holte og frem til tilslutningsanlægget ved Isterød rasteplads etableres busbaner i nødsporene i begge retninger. Ved passage af tilslutningsanlæg ved Vedbæk (afkørsel 12) og Hørsholm Syd (afkørsel 10) benyttes igen den beskrevne løsning i pkt. 3.2. Der er ikke påregnet stoppestedsmuligheder for 150S mellem Gl. Holte og Bøge Allé/Genvej i DTU Science Park. Der bliver således ikke som i dag en standsningsmulighed for 150S omkring Brådebæk/Ubberødvej.

3.4.7 Ny tilslutning ved Isterød/DTU Science Park

I dag forlader 150S og 15E Helsingørmotorvejen ad afkørsel 10 ved Hørsholm Syd. Nord herfor følger 150S i dag Hørsholm Kongevej, mens 15E kører ind og har endest. i området ved DTU Science Park.

+Way-projektet for 150S bliver de to nuværende

buslinjer lagt sammen til én linje, og der forudsættes her en mere direkte linjeføring. 150S følger Helsingørmotorvejen helt frem til tilslutningsanlægget ved Isterød Rasteplads, hvorfra der etableres en ny særskilt busvej videre ind i området ved DTU Science Park.

I nordgående retning kører bussen ad frakørselsrampen fra motorvejen og ind gennem rastepladsen Isterød Øst. I den nordlige ende af rastepladsen etableres en ny frakørsel med en busvej, der fører ind til DTU Science Park.

Det kan overvejes, om der skal etableres nyt støjværn cirka 100 meter langs den nye nordgående busvej fra eksisterende støjværn slutter ved rastepladsen og forbi bebyggelse (tre huse) på Brådebæksvej, som får busvejen relativt tæt på. Dette er dog ikke indregnet i anlægsoverslaget. I sydgående retning føres den nye busvej med en ny busbro hen over motorvejen, hvorefter

bussen føres vest om rastepladsen Isterød Vest. Busvej og udkørsel fra rastepladsen benytter samme tilkørselsrampe mod motorvejen, idet udkørsel fra rastepladsen har vigepligt for busserne.

Eksisterende nord-syd gående sti vest for rastepladsen flyttes mod vest, idet stien evt. i stedet kan følge en eksisterende skovsti. En eksisterende sti fra øst, som føres gennem en stitunnel under motorvejen skal også føres under den nye busvej og kobles på den flyttede nord-syd gående sti.

For den nye tilslutning ved Isterød Rasteplads, busbro og kørsel gennem DTU Science Park henvises i øvrigt til byrumsstudier og visualisering under pkt. 5.3.

Figur 16: Ny busbro til DTU Science



Figur 16: Ny tilslutning med busvej og busbro over motorvejen mellem DTU Science og Isterød Rasteplads



4. +Way gennem byområder – tracé-gennemgang

I udgangspunktet skal busser på +Way-strækninger enten køre i eget tracé, og hvis der køres i blandet trafik, skal det så vidt muligt ske trængselsfrit, idet trafikken i høj grad skal afvikles på bussernes præmisser.

Generelt har der i dette projekt på en del strækninger gennem de tættere bebyggede byområder været opmærksomhed på også at tage hensyn til og tilgodese de mange øvrige interesser og byfunktioner her.

Der foreslås etableret særskilte busbaner, på de strækninger, hvor dette er fysisk muligt, og hvor det kan lade sig gøre uden at afskære væsentlige adgange og funktioner i områderne langs strækningerne.

På strækninger hvor de fysiske muligheder for etablering af busbaner er mere problematiske pga. manglende areal eller pga. afskæring af adgange til bebyggelse langs strækningen, er i stedet forudsat at busserne fortsat skal køre i blandet trafik. Her er i stedet arbejdet med tiltag som busprioritering i signalanlæg og ændring af eksisterende busstoppesteder. På disse strækninger er det således prioriteret at tage udstrakt hensyn til andre forhold, selvom fremkommeligheden for busserne dermed ikke nødvendigvis bliver tilgodeset i stort omfang.

Det er primært prioriteret at etablere busbaner på de strækninger, hvor der i dag er konstateret fremkommelighedsproblemer for busserne pga. trængsel, mens der ikke nødvendigvis etableres busbaner på strækninger, hvor bussernes fremkommeligheden ikke er tilsvarende udfordret i dag.

Nedenfor er beskrevet en gennemgang af de forskellige strækninger gennem byområderne på den nordlige del af 150S fra DTU Science Park til Kokkedal Station.

4.1 DTU Science Park

I forbindelse med Isterød Rasteplads forlader 150S Helsingørmotorvejen til/fra syd og føres til den nye busvej direkte ind til DTU Science Park området. Den nye busvej er enkeltrettet nærmest motorvejen, og tilsluttes rastepladsanlæggene i hhv. sydgående retning med en ny busbro hen over motorvejen og i nordgående retning med et stykke enkeltrettet ny busvej.

De to enkeltrettede stykker busvej samles til én dobbeltrettet busvej på en ca. 250 meter lang strækning fra nord for rastepladsanlæggene og frem til Bøge Allé.

Busvejen udmunder i det eksisterende 90°-sving på Bøge Allé i den syd-vestligste ende af området ved DTU Science Park. Der bliver knækket prioritet i dette sving, således at busserne får forkørselsret, mens trafik fra og mod øst/Dr. Neergaards Vej skal holde tilbage for bustrafikken. Herefter følger 150S Bøge Allé mod nord i det eksisterende vejtracé, hvor bussen kører i blandet trafik. Der gennemføres ikke særlige tiltag til busfremkommelighed på strækningen, men det kan evt. overvejes at rette vejforløbet ud for generelt at øge fremkommeligheden på strækningen.

Der etableres to sæt stoppesteder for 150S på Bøge Allé hhv. ved krydset ved Genvej og ved Venlighedsvej/Søhuset. Stoppestederne indrettes, så busserne blot holder langs kantsten, dvs. uden buslommer. Det er en fordel for bussens fremkommelighed, når der ikke etableres buslommer, idet bussen ikke skal afvente bagfra kommende trafik, når den forlader stoppestedet. Stoppestederne får perron, +Stop faciliteter og får god forbindelse til stinettet i området. Biler, der kører bag en holdende bus ved stoppestedet, må enten blive bagved, eller om muligt overhale udenom bussen ved stoppestedet. Det kan overvejes at etablere en midterhelle ved stoppestedet, som vil umuliggøre forbikørsel af

den holdende bus.

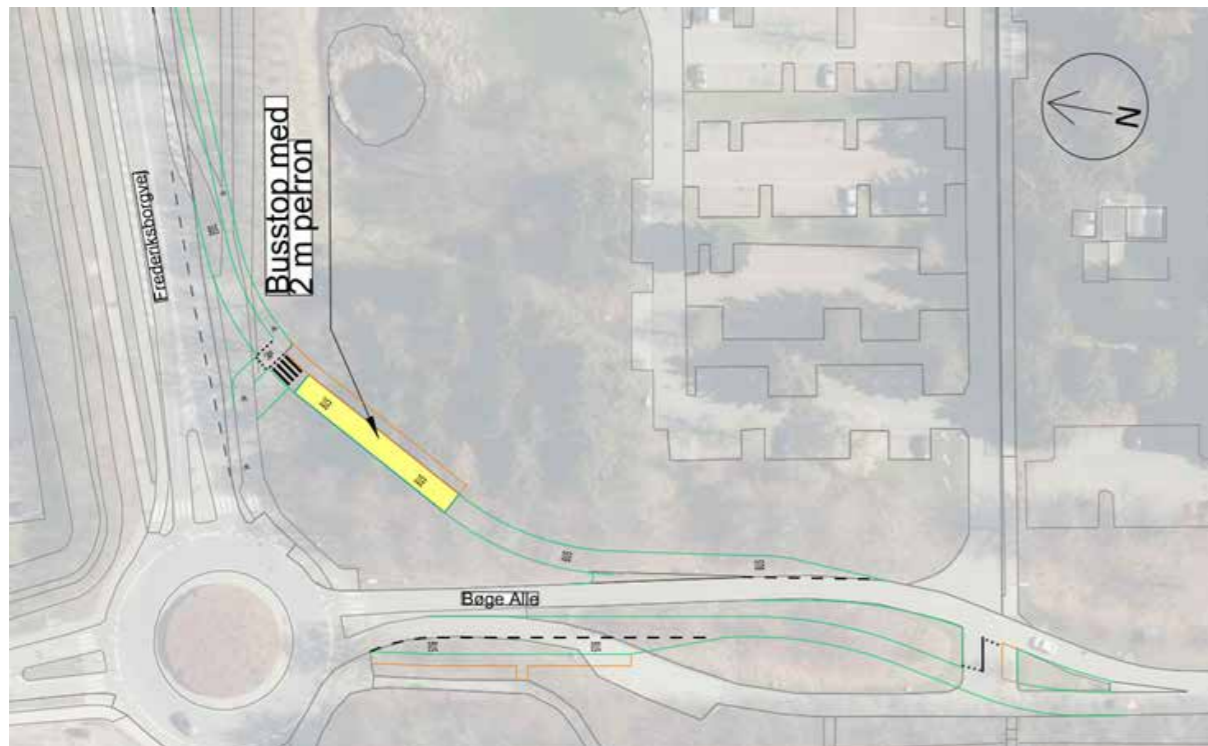
I den nordlige ende af Bøge Allé op mod rundkørslen ved Frederiksborgvej etableres i nordgående retning en ny busshunt syd-øst om rundkørslen og efterfølgende en kort busbane og flettestrækning på Frederiksborgvej mod øst. Med busshunten undgår bussen at blive forsinket af at skulle afvente trafik ved indkørsel i rundkørslen, hvor den primære kørselsretning er øst-vest.

Der etableres et nyt busstoppested for 150S i selve busshunten. Stoppestedet ligger i tæt forbindelse med eksisterende busstop for linje 500S på Frederiksborgvej, som også vil benytte den nye busbane og flettestrækning øst herfor, når den forlader stoppestedet.

I sydgående retning rettes Bøge Allé ud på den nordligste strækning nærmest Frederiksborgvej, og der etableres en ny buslomme her for linje 150S i frafarten fra rundkørslen.

Det nye sæt stoppesteder for linje 150S ved Frederiksborgvej vil dels give gode muligheder for omstigning mellem 150S og 500S, og dels vil byområdet nord for Frederiksborgvej med både boliger og arbejdspladser (Slotsmarken mm.) få adgang til 150S mod København.

Figur 17: Mariehøj Allé



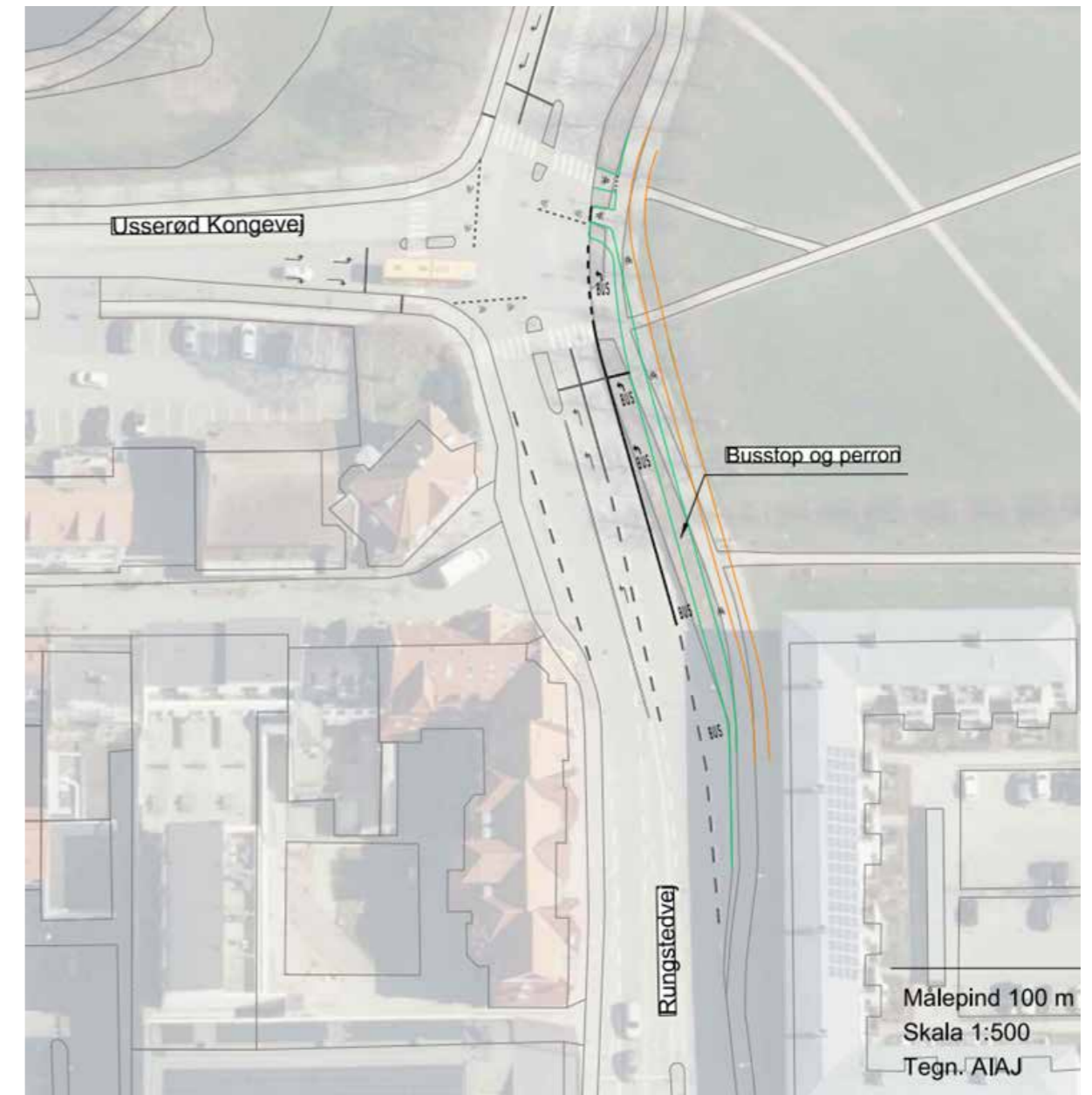
Figur 17: Busshunt med busstop samt udretning af Bøge Allé ved Fredensborgvej

4.2 Frederiksborgvej - Rungstedvej

På grund af begrænsede fysiske muligheder kombineret med få problemer med busfremkommelighed i dag på Frederiksborgvej-Rungstedvej

kører 150S herefter uden yderligere tiltag i blandt trafik i begge retninger på strækningen frem til Hovedgaden. Her etableres der ændringer i sydlige vejside, mens nordlige vejside bibeholdes uændret.

Figur 18: Forbedret adgang til Usserød Kongevej



Figur 18: Forlænget stoppested og busbane med busprioritering på Rungstedvej op mod kryds ved Usserød Kongevej

Det eksisterende stoppested med en ganske smal og kort buslomme på Rungstedvej ved Hovedgaden forlænges i øst-gående retning og gøres bredere ved at inddrage lidt af det eksisterende grønne område i sydlige vejside.

Bussen føres herefter med en kort busbane helt frem til det signalregulerede kryds ved Usserød Kongevej. Bussen får sin egen fase i signalet, så bussen kan dreje mod venstre op ad Usserød Kongevej på tværs af den øvrige trafik på Rungstedvej.

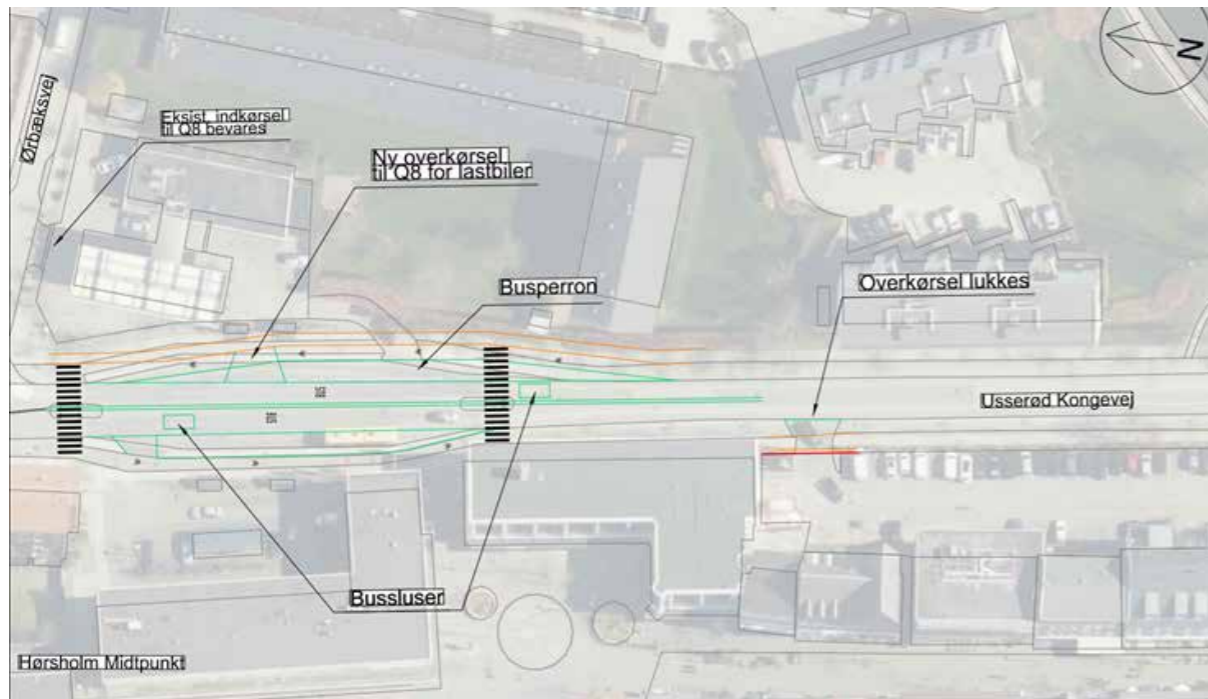
4.3 Hørsholm Midtpunkt

Fra den sydligste del af Usserød Kongevej vil der fortsat være adgang til p-pladsen vest herfor. Til p-pladsen vil der dog alene være ind- og udkørsel via den sydligste indkørsel, mens den

eksisterende nordligste indkørsel lukkes. Den sydligste del af Usserød Kongevej lukkes herefter for gennemkørende biler, og anvendes fremover kun til bustrafik på strækningen fra nord for sydlig indkørsel til p-plads i vestsiden og frem til og med eksisterende stoppesteder ved Hørsholm Midtpunkt syd for Ørbæksvej. Den nuværende nord-syd gående gennemkørende trafik henvises til i stedet at køre ad Hørsholm Allé. Der etableres busluser i begge retninger på Usserød Kongevej (syd) for at sikre at strækningen alene anvendes af bustrafik. Det vil være muligt at indrette strækningen med anden belægning for at styrke bymiljøet omkring Dronningedam.

På Usserød Kongevej på strækningen mellem Ørbæksvej og Hørsholm Allé vil mængden af anden trafik blive reduceret, når den gennemkørende trafik forsvinder. På denne delstrækning vil der i begge retninger fortsat være mulighed for

Figur 19: +Stop og busprioritet ved Hørsholm Bymidte



Figur 19: Stoppesteder på Usserød Kongevej ved Hørsholm Midtpunkt

ærindetrafik (dog kun mod nord) til hhv. Ørbæksvej samt til både taxapladsen og den nordlige p-plads ved Hørsholm Midtpunkt. Der etableres en kort højresvingbane på Usserød Kongevej i sydgående retning ved indkørslen til p-pladsen, så bussen ikke sinkes.

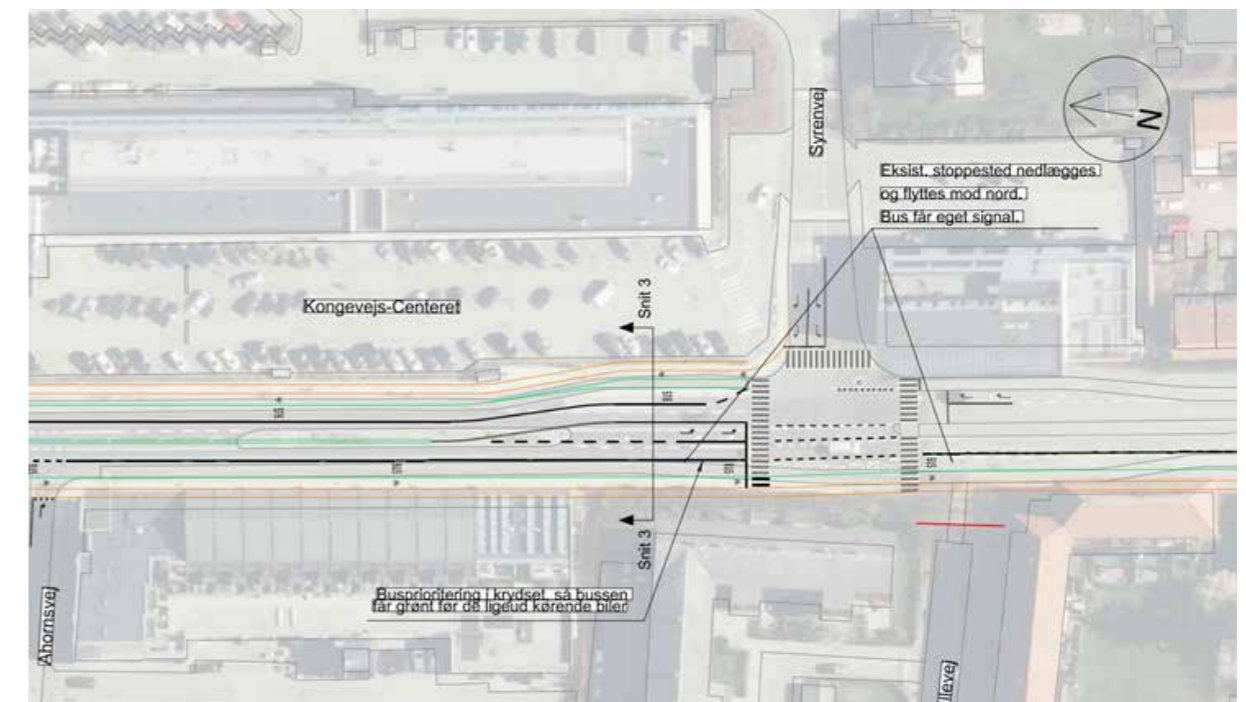
Der vil også fortsat være adgang til eksisterende tankstation på hjørnet af Usserød Kongevej og Ørbæksvej via Usserød Kongevej (kun nord) og Ørbæksvej (øst). Den eksisterende adgang til tankstationen via Usserød Kongevej (syd) vil ikke længere være mulig, da denne strækning er reserveret busser. På den sydlige strækning af Usserød Kongevej reserveret busser vil der dog kunne gives dispensation til kørsel med tankbiler med leverancer til tankstationen, idet disse vanskeligt vil kunne ankomme fra nord eller øst. Grundet de vanskelige adgangsforhold på stedet

anbefales, at der fremadrettet planlægges med andre funktioner end en tankstation på denne placering.

Det eksisterende sæt stoppesteder på Usserød Kongevej ved Hørsholm Midtpunkt fastholdes og opgraderes med +Stop faciliteter. Det nordvendte stoppested i østlige vejside rykkes lidt mod syd, idet eksisterende indkørsel til tankstation fra syd fjernes, mens der etableres en ny højre-ud udkørsel fra tankstationen, hvor stoppestedet er placeret i dag.

I nordgående retning er som i dag en kombineret busbane og højresvingbane op mod krydset med Hørsholm Allé/Bybjergvej. Busserne prioriteres i signalreguleringen.

Figur 20: Usserød Kongevej ved Syrenvej (Kongevejscentret)



Figur 20: Skitse af nye busbaner og stoppesteder, som skaber væsentlige forbedringer for 6 buslinjer med busbaner i begge retninger

4.4 Kongevejscentret - Højmosen

Det er især på denne strækning af Usserød Kongevej, at der i dag er registreret fremkommelighedsproblemer for 150S på grund af trængsel. Det er derfor prioriteret i videst muligt omfang at øge bussernes fremkommelighed med særskilte busbaner netop her. Der skal dog på denne strækning også håndteres mange andre interesser, hvorfor prioriteringerne skal afbalanceres.

Nordgående retning

I nordgående retning kører busserne i blandet trafik på strækningen fra Bybjergvej til Syrenvej. Op til det krydset ved Syrenvej kører bussen i en kombineret bus/højresvingsbane, som prioriteres i signalreguleringen.

Fra Syrenvej og forbi bl.a. Kongevejscentret og

helt frem til efter Højmosen etableres en særskilt busbane i nordgående retning. Lidt nord for Højmosen fletter bustrafikken sammen med den øvrige trafik og fortsætter herefter i blandet trafik videre nordpå.

Både umiddelbart efter Syrenvej og efter Bolbrovej er der – som i dag – busstoppested. Begge steder placeres busstoppestedet i busbanen, hvorfor der ikke er passagemulighed for evt. bagfrakommende busser, der ikke har behov for at standse ved stoppestedet. Disse må så enten vente eller om muligt bruge kørebanen udenom den holdende bus. Stoppestedet ved Syrenvej etableres som +Stop og stoppestedet ved Bolbrovej som +Stop Light.

Sydgående retning

I sydgående retning kører busserne i særskilt

busbane på en delstrækning fra syd for Højmosen og frem til krydset ved Bolbrovej. Umiddelbart før Bolbrovej er der busstoppested i busbanen (+Stop Light). Når bussen forlader dette stoppested, bliver den prioriteret i det signalregulerede kryds. Bussen får her 'før-grønt', så den lukkes over krydset før den øvrige ligeudkørende trafik, idet trafikken herefter fortsætter i ét spor.

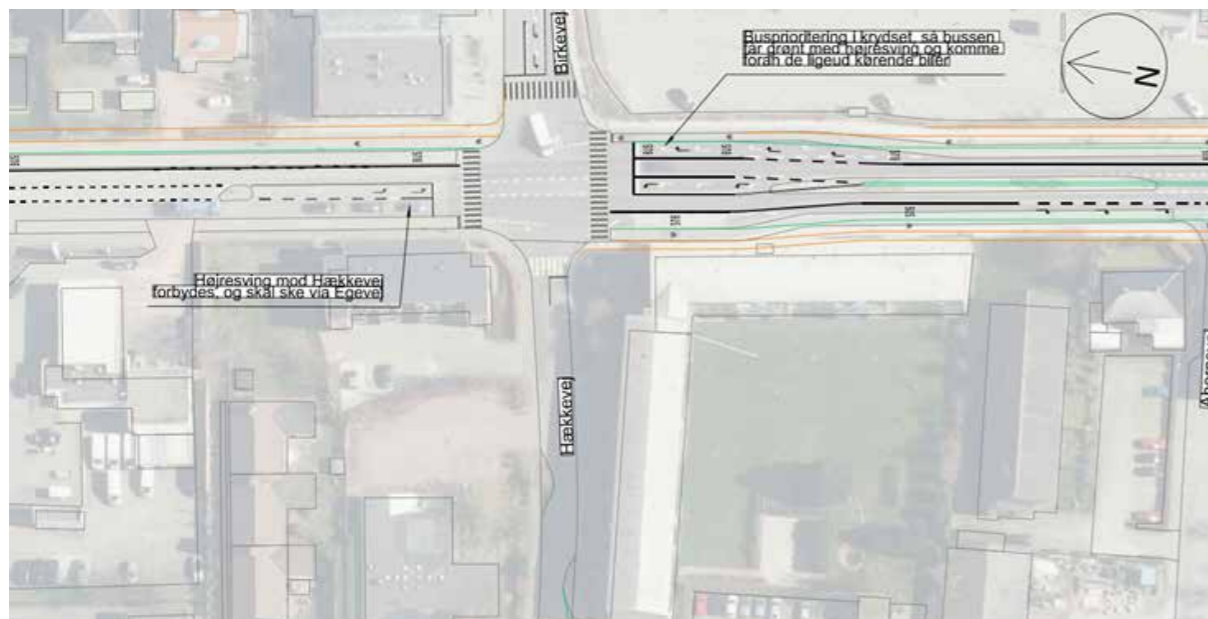
Mellem Bolbrovej og Hækkevej kører bussen i blandet trafik. Det er på denne delstrækning prioriteret at opretholde et 'midterspor' mellem de to køreretninger på Usserød Kongevej. Midtersporet muliggør bl.a. fortsat venstresving dels fra syd mod ejendomme samt Egevej på vestsiden af Usserød Kongevej, og dels fra nord mod ejendomme på østsiden af Usserød Kongevej. De adgangsmæssige forhold til sidearealerne på denne delstrækning ændres dermed ikke.

Dog forbydes højresving fra nord ad Usserød Kongevej mod Hækkevej for at sikre fremkommelighed for de ligeudkørende i krydset med Hækkevej. Højresvingende til området vest for Usserød Kongevej kan i stedet køre ind i området ad Egevej.

Fra Hækkevej og forbi Kongevejscentret etableres særskilt busbane. Busbanen afsluttes op til krydset ved Mortenstrupvej som en kombineret busbane og højresvingsbane, som bliver prioriteret i signalreguleringen.

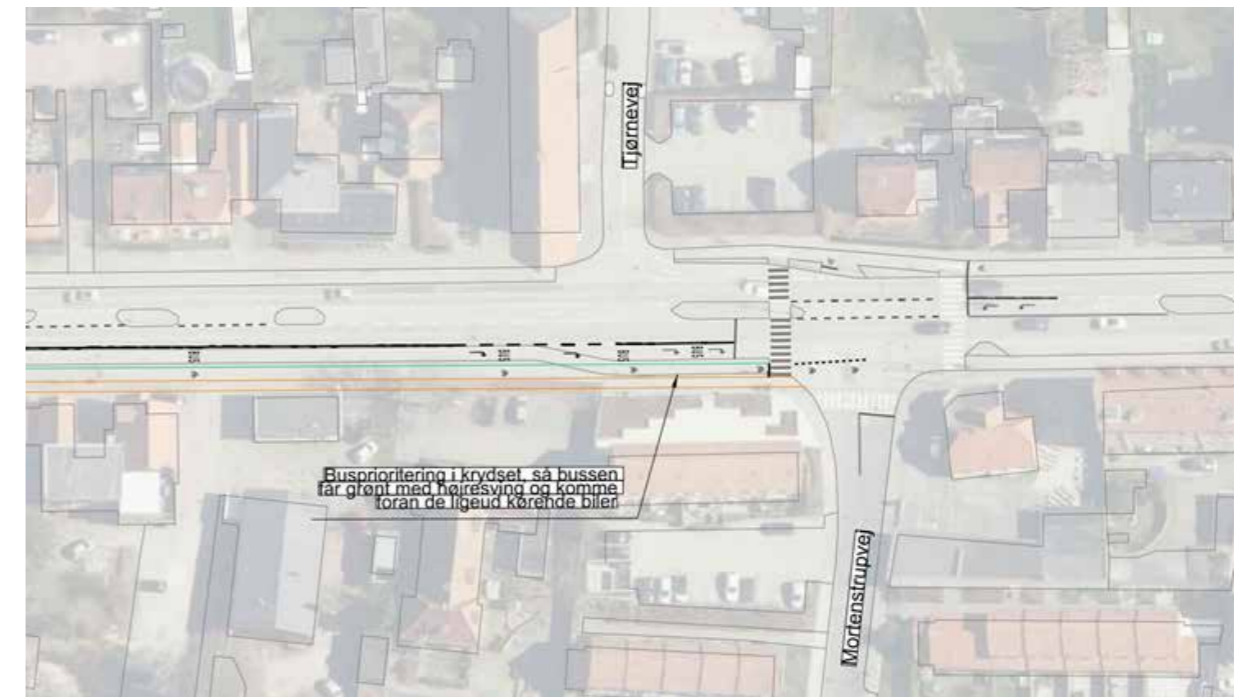
Bussen får et busstoppested i busbanen umiddelbart nord for krydset ved Syrenvej – lige overfor det modstående stoppested i nordgående retning og med rigtig god adgang til Kongevejscentret. Dette mere centralt placerede stoppested erstatter to eksisterende stoppesteder hhv. syd for Hækkevej og ud for Ellevej. Det nye stoppested indrettes som +Stop Light.

Figur 21: Usserød Kongevej ved Hækkevej/Birkevej



Figur 21: Skitse af ny udformning af krydset Usserød Kongevej og Hækkevej.

Figur 22: Usserød Kongevej ved Mortenstrupvej



Figur 22: Busbane i vestlig side fastholder adgang til eks. ejendomme i østlig side og venstresvingende

Arealer til busbaner

Busbaner i begge retninger kan på strækningen ud for Kongevejscentret etableres på eksisterende vejareal. Men især de nuværende brede fortovsarealer i vestsiden vil blive smallere. Samtidig inddrages eksisterende 'midterareal' mellem de to kørselsretninger på Usserød Kongevej ud for Kongevejscentret. Dette areal anvendes i dag bl.a. til begrønning, og muliggør samtidig svingbevægelser venstre ind og venstre ud til/fra Ahornsvej. For Ahornsvej betyder dette i udgangspunktet, at adgangen ændres til kun højre ind/højre ud. Der kan dog indtænkes alternative adgangsmuligheder for Ahornsvej, som i givet fald vil have andre konsekvenser enten trafikalt eller i.f.t. arealbehov.

På strækningen fra Birkevej til Bolbrovej inddrages en smal strimmel areal i forhaven på østsiden af Usserød Kongevej for at få plads til busbanen i østsiden.

På strækningen fra Bolbrovej til Højmosen betyder etablering af busbaner i begge vejsider at hele vejforløbet forskydes, og der inddrages et areal fra byudviklingsområdet i østsiden, hvor det tidligere hospital lå.

Efter Højmosen forudsættes at der kan erhverves en smule areal fra ejendommene i nord/øst-siden af vejen.

4.5 Bloustrød - Breelte

På strækningen nord for Højmosen og frem til Ådalsvej kører busserne i blandet trafik i begge

retninger. Det foreslås her nogle få foranstaltninger med henblik på at hjælpe busserne lidt hurtigere frem. Eksisterende busstoppesteder for linjerne 354 og 381 Ved Åbredden foreslås nedlagt. Der er ikke buslommer, og når der holder busser ved stoppestedet, sætter de en prop i fremkommeligheden for anden trafik – herunder for 150S. Passagerer til de pågældende buslinjer kan henvises til nærliggende stop ved Bloustrødvej.

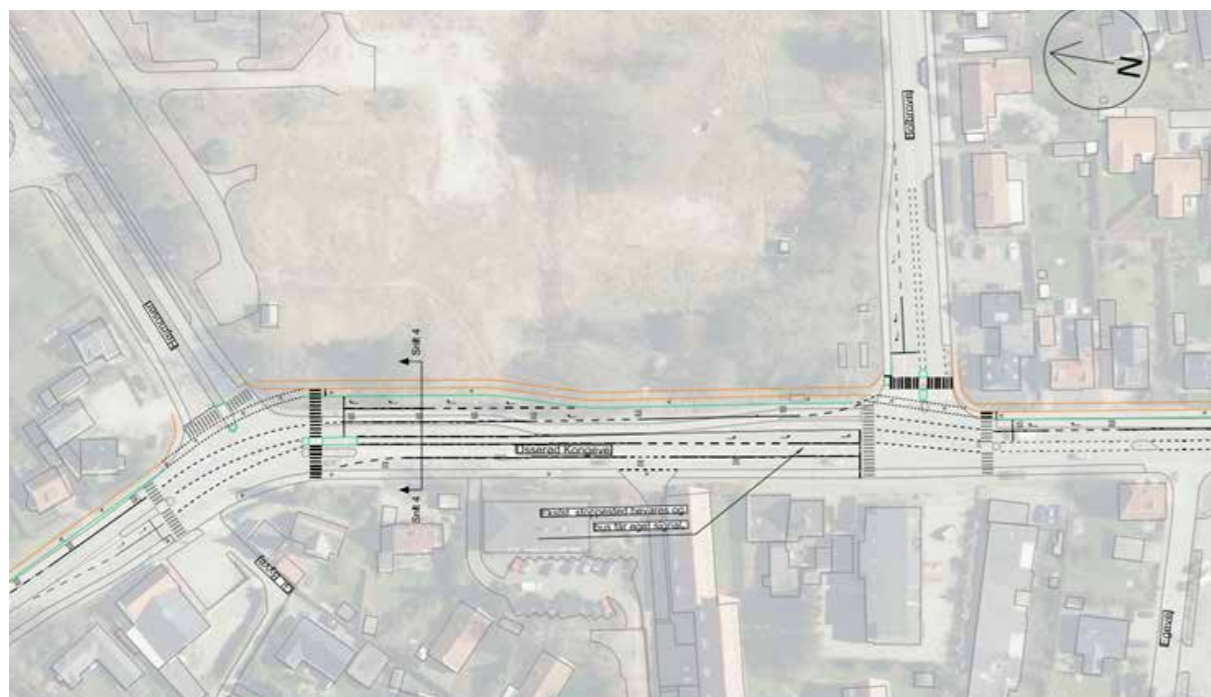
Der er et eksisterende hold stoppesteder med buslommer ved Bloustrødvej, som bevares og i udgangspunktet opgraderes til +Stop Light. Det kan dog overvejes hvor vidt 150S fortsat skal have stoppested her, da linjen ikke medtager mange passagerer. Bussen bruger tid på at køre ind og ud fra buslommerne, og det ville derfor øge fremkommeligheden på 150S, hvis den ikke standser her.

Eksisterende stoppesteder for linjerne 354 og 375R ved Breelteparken foreslås nedlagt, da der ikke er buslommer og holdende busser derfor sinker trafikken. Passagerer til de to buslinjer henvises til nye stop ved Breeltevej.

Der etableres et hold nye stoppesteder med buslommer i forbindelse med krydset med Breeltevej. Stoppestederne benyttes af såvel linje 354 og 375R som 150S. Stoppestederne etableres som +Stop Light.

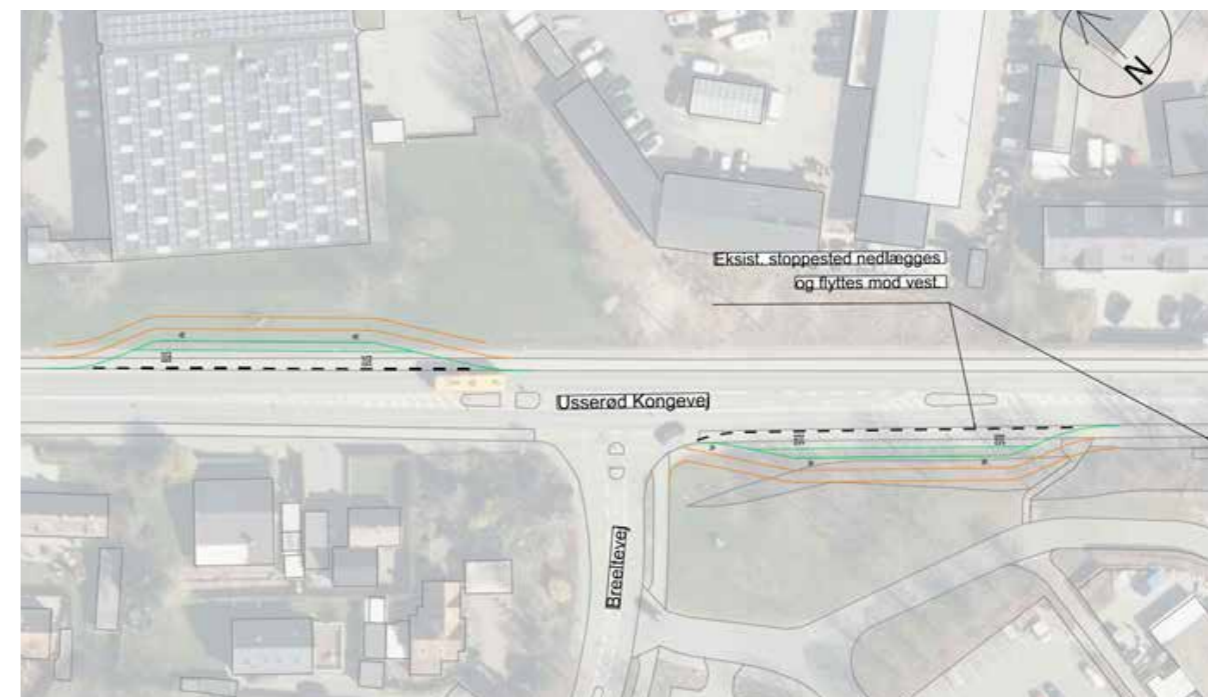
Det kan overvejes at etablere ny stiadgang fra øst fra boligområdet Nygårdsvænget og erhvervsområdet ved Kærvej for at sikre god adgang til de nye busstoppesteder ved Breeltevej. Eksisterende stoppesteder med buslommer for linjerne 354, 375R og 150S i Breelte Skov nedlægges, idet passagerer henvises til nye stoppesteder ved Breeltevej.

Figur 23: Usserød Kongevej mellem Bolbrovej og Højmosen



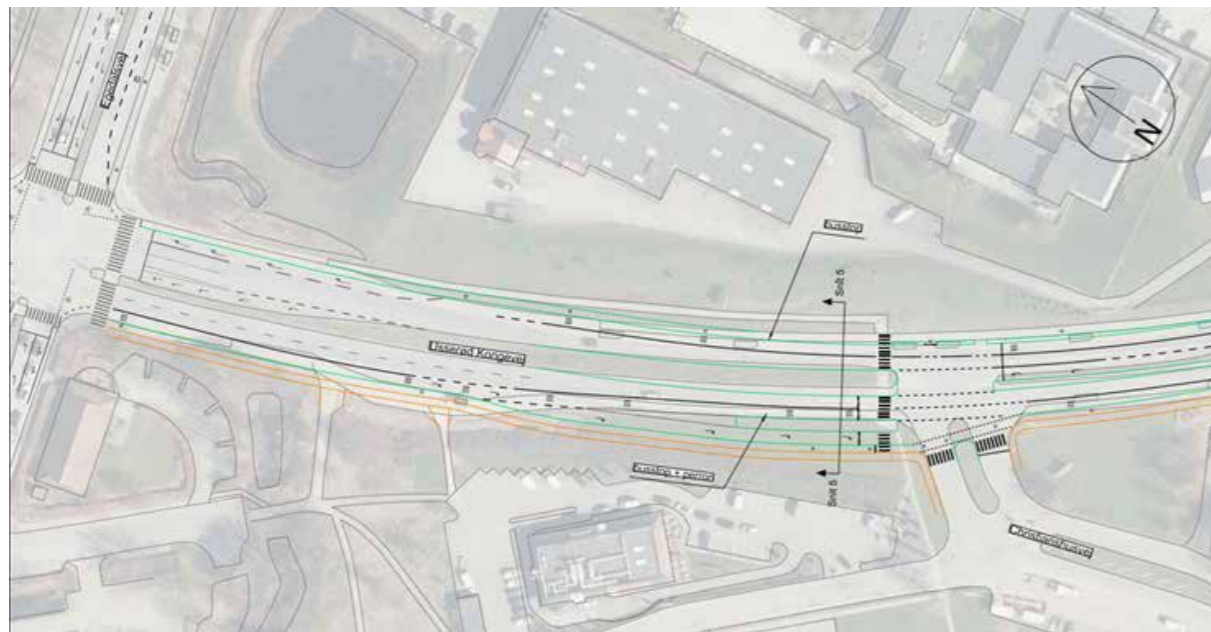
Figur 23: Busbaner i begge retninger

Figur 24: Usserød Kongevej ved Breeltevej



Figur 24: Nye stoppesteder ved Breeltevej

Figur 25: Usserød Kongevej ved Christianshusvej/Kokkedal Bymidte



Figur 25: Nye samlede stoppesteder ved Kokkedal Bymidte med busbaner ved kommende hovedadgangsvej

4.6 Kokkedal Bymidte

I dette forslag er der taget afsæt i de nuværende tanker om en fremtidig disponering af Cirkelhuset, men der ikke er truffet beslutninger om områdets anvendelse og et lokalplanforslag er under udarbejdelse.

Den eksisterende rundkørsel i krydset Usserød Kongevej-Ådalsvej ombygges til et signalreguleret kryds med busprioritering.

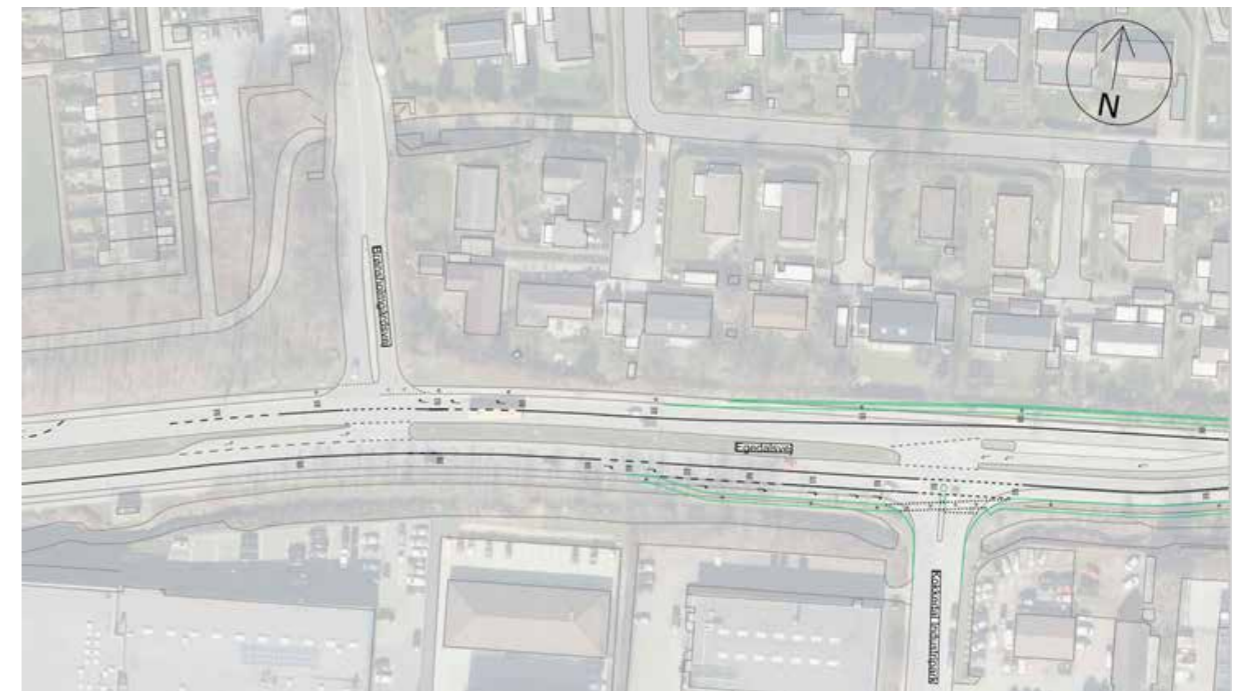
Der etableres særskilte busbaner i begge retninger på strækningen fra syd for Ådalsvej gennem det nye signalregulerede kryds ved Ådalsvej samt gennem kryds ved Christianshusvej, som også signalreguleres, og frem mod krydset ved Egedalsvej.

I nordgående retning slutter busbanen lidt syd for Egedalsvej, hvorefter bustrafikken fletter med den øvrige trafik. 150S skal køre til højre ad Egedalsvej,

og vi derfor blot kunne fortsætte ligeud til højresvingsbanen. I sydgående retning starter busbanen ved frakørslen fra krydset ved Egedalsvej. Der etableres i begge retninger nye +Stop med perron og faciliteter i busbanerne umiddelbart nord for nyt signalreguleret kryds ved Christianshusvej, hvor stoppestederne bliver samlet og der vil være gode krydsningsmuligheder. Et samlet sæt stoppesteder her vil have en god placering i forhold til de nye byfunktioner med skole, boliger og detailhandel. Deruover giver en samling af stoppesteder en række fordele som fælles cykelparkering, nemmere orientering for passagerene og øget synlighed. I forhold til de eksisterende stoppesteder øges afstanden til Fredensborg Rådhus med henholdsvis 60 m. og 175 m.

I sydgående retning føres højresvingsbane fra nord ind til Christianshusvej og det nye område bagom busstoppested og perron, som dermed ligger som en ø. Denne perron fungerer også som støttepunkt ved krydsning af det signalregu-

Figur 26: Egedalsvej ved Kokkedal Industripark



lerede kryds. Cykelparkering placeres bag fortovsareal og cykelsti vest for højresvingsbanen. Når den sydgående bus forlader stoppestedet, får den prioritet i det signalregulerede kryds.

For området omkring ny Kokkedal Bymidte henvises i øvrigt til byrumsstudier og visualisering under pkt. 5.4.

4.7 Egedalsvej - Kokkedal Station

På Egedalsvej etableres særskilte busbaner i begge retninger. Busbanerne kan etableres stort set indenfor det udlagte vejudlæg. Men eksisterende vejareal vil blive udvidet især i nordsiden, hvor fortov og cykelsti kommer ganske tæt på matrikelgrænsen, og hvor der ikke længere vil være plads til eksisterende træer langs vejen. I sydsiden udvides eksisterende vejareal i forbin-

delse med tilslutningen af Kokkedal Industripark.

I østgående retning etableres busbane langs Egedalsvej fra krydset ved Usserød Kongevej og frem til eksisterende busstoppested før rundkørsel ved Egedal Kirke. Ved Kokkedal Industripark føres en højresvingsbane bagom (syd om) busbanen. Der er et eksisterende busstoppested (Fredensborg Rådhus) på Egedalsvej ved Usserød Kongevej. Stoppestedet benyttes fremover af linjerne 353, 354 og 365R, idet 150S i stedet holder ved nyt stoppested på Usserød Kongevej ved Christianshusvej. Da stoppestedet er placeret i busbanen, kan 150S passere udenom evt. holdende busser sammen med den øvrige trafik, og først køre ind i busbanen efter stoppestedet. Kort før rundkørslen ved Egedal Kirke føres den østgående busbane ind i eksisterende busstoppested.

I vestgående retning etableres på Egedalsvej

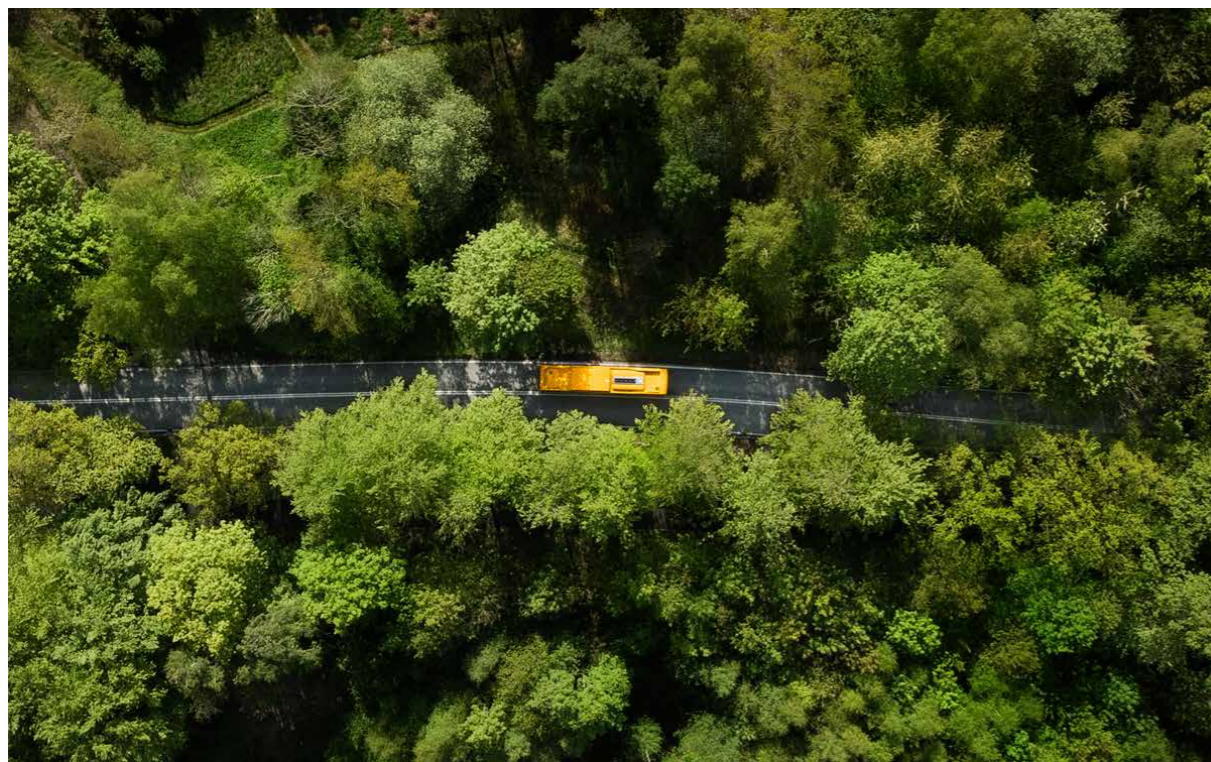
tilsvarende særskilt busbane fra og med eksisterende stoppested ved Egedal Kirke og frem til umiddelbart vest for tilslutningen af Brønsholmgårdsvej. Herefter fletter busbanen med den øvrige trafik og busser på 150S skal herefter krydse over til vestresvingsbanen op mod Usserød Kongevej.

Eksisterende stitunnel under Egedalsvej vest for Egedal Kirke påvirkes ikke af busbanerne, det Egedalsvej her ikke bliver bredere end i dag. Mellem Egedal Kirke og til Kokkedal Station kører 150S som i dag i blandet trafik gennem rundkørslen ved Egedalsvej og via Kokkedal Industripark og Ådalsvej. Stoppestederne for 150S ved Egedal Kirke og Ådalsvej ved Kokkedal Industripark etableres som +Stop Light.

På Ådalsvej findes et sæt eksisterende stoppesteder for linje 353 og 365R ved Jellerød Parkvej. Af hensyn til fremkommeligheden for øvrig trafik – herunder 150S – er det forudsat at der etableres buslommer her, så holdende busser ved stoppestedet ikke udgør en prop i trafikken.

På Ådalsvej ved Højmose Vænge findes et tilsvarende hold stoppesteder uden buslomme for linjerne 353, 365R og 383. Af hensyn til fremkommeligheden for bl.a. 150S kan det overvejes helt at nedlægge disse hold stoppesteder, da de ligger med en afstand på kun ca. 200 meter til bussernes næste stop ved Kokkedal Station. Alternativt kan der etableres buslommer.

Der er offentliggjort nogle projektplaner for området omkring Kokkedal Station, herunder byudvikling og omdannelse af bl.a. det areal, som i dag anvendes som busterminal. Disse planer er ikke medtaget i nærværende projekt, da de endnu er på et forberedende stade. Det anbefales at have opmærksomhed på, at den fremtidige busterminals kapacitet samt adgangsmuligheder, nødvendige manøvrerarealer for busserne og faciliteter for passagerer ikke forringes. Det ville gå ud over attraktiviteten af 150S, når der i øvrigt investeres i at opgradere denne til +Way. Det er i dette projekt forudsat, at stoppestedet for 150S ved Kokkedal Station etableres som +Stop.



5. Byrumsstudier og visualiseringer

Der er udpeget tre lokaliteter, hvor der – bl.a. med baggrund i den gennemførte kvalitative analyse af oplevet tryghed ved stoppesteder (se pkt. 2) – er gennemført byrumsmæssige studier med on-site besigtigelse og kartografiske byrumsanalyser.

De byrumsmæssige studier samt anbefalingerne fra tryghedsanalysen ligger til grund for forslag til den konkrete udformning af de tre lokaliteter. Der er endvidere udarbejdet visualiseringer for de udpegede lokaliteter, som kan kommunikere potentialet for etablering af +Way. Visualiseringerne viser de tre lokaliteter dels på skråfoto og dels i terrænniveau. Visualiseringerne viser nuværende forhold og de skitserede fremtidige forhold med +Way.

De tre lokaliteter gennemgås nedenfor. Der henvises til vedlagte bilag med hhv. den samlede byrumsanalyse samt bilag med de samlede visualiseringer.

5.1 Byrumsstudier

De gennemførte byrumsstudier har omfattet følgende elementer:

- Nuværende kontekst
- Nuværende placering af stoppesteder
- Eksisterende adgangsforhold for fodgængere og cyklister
- Skiftemuligheder til øvrig kollektiv transport – idet det dog ikke er oplagt at skifte til tog fra 150S, da 150S primært betjener den ikke-banebetjente korridor langs Helsingør-motorvejen
- Belysning, beplantning og barrierer
- Fremtidig byudvikling

På baggrund heraf gives en række anbefalinger til stoppestedernes individuelle karakter. I det følgende er alene gengivet hhv. de registrerede udfordringer i dag samt delkonklusioner og beskrivelser af greb, der skal forbedre de problemstillinger, som såvel tryghedsanalysen som stedsanalysen har påpeget. Disse fører frem til anbefalinger til fremtidige +Stop og nærmiljøerne. Den samlede byrumsanalyse er vedlagt i et særskilt bilag.

5.2 Rævehøjvej

Nuværende udfordringer

- Stoppestedet mod Nørreport St. er meget åbent. Der er ét enkelt læskur, cykelparkering og to ankomstveje. Men der er ikke andre funktioner til at understøtte ventetiden, transitten eller give læ og ly til den passagerkapacitet, som passagerantallet giver behov for.
- Stoppestedet mod Kokkedal St. er mere lukket, samt med en mindre perron og én adgangsvej, hvilket indirekte kan spille til en oplevelse af utryghed, for ikke at kunne "flygte". Stoppested virker forladt, forfaldent og uden nogen der tager ejerskab til det.
- Støjskærmene afskærmer, ved begge stoppesteder, for noget af støjen, men de afskærmer også for udsynet til motorvejen, hvor visuel kontakt også skaber en vis tryghed.
- Meget udsyn fra adgangsvejene til stoppestederne forsvinder i beplantning. Den skaber flere steder større barrierer end den forskønner byrummet.
- Det er generelt svært at orientere sig i området både for at finde ned til bussen på den ene eller anden side af Rævehøjvej, samt modsat at finde ud til destinationerne fra

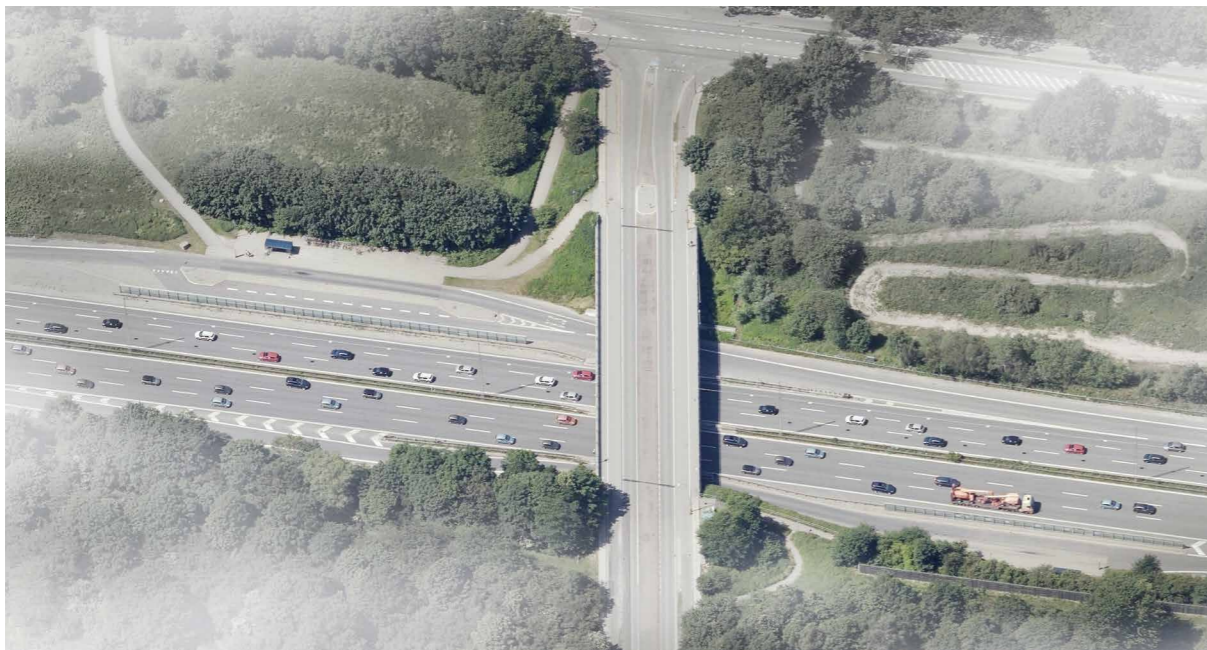
stoppestederne.

- Den bedste oversigtlighed er fra vejbroen (Rævehøjvej), hvor udsynet til motorvejens flow og busstoppestederne kan være betagende. Men de nuværende fodgængerovergange på broen benyttes ikke af fodgængere, så vejbanerne krydses tilfældigt og ikke trafiksikkert.

Delkonklusioner og anbefalinger

- Generelt er der et stort flow af mennesker i området, men også til/fra bussen. Dette flow skal underbygges med gode og attraktive stiforbindelser. Fremtidens flow ved det sydlige stoppested vil foregå på tværs af letbanesporret, derfor bør der være fokus på de to krydsningspunkter.
 - Opkoblingen til nærområdet handler meget om at tænke synlighed, wayfinding (særligt til/fra DTU Campus) og information på vejen hen til +Stoppet. Det kan f.eks. være med realtidstavler på vejen hen til bussen.
 - Arbejd med tilgængeligheden til det nordlige +Stop evt. ved etablering af flere stiforbindelser.
 - Der er et stærkt, retningsbestemt rejsemønster ved stoppestederne, som kan understøttes. De to stoppesteder er primært hhv. et 'ankomststoppested', hvor passagererne hurtigt går videre til deres destination, og et 'afgangsstoppested', hvor passagererne venter på bussen.
 - Der er en nærboks ved en af indgangene til DTU Campus sammen et skilt for området. Der er lignende funktioner, som med fordel kunne være tættere på eller integreret i +Stoppene for at skabe en synergieffekt.
- De gode oversigtsforhold fra broen kan understøttes med klare sigtelinjer og sætte fokus på +Stoppene, så der kan være ekstra "øjne på" +Stoppene. Men også sigtelinjer mellem +Stoppestederne for at skabe en relation herimellem. Der er en nærhed til forbi passerende på broen, som også kan gøres opmærksom i udformningen af de nye +Stop, samt øvrige tiltag.
 - Broforbindelsen er essentiel for flow til/fra +Stoppene, hvor Rævehøjvej har brug for en opgradering for at skabe muligheder for sikre krydsninger for fodgængere, der samtidig er let aflæselig.
 - Støjskærmene er vigtige elementer på disse +Stop, derfor er der et potentiale i at integrere dem i stoppesteddesignet. Skab kvalitet i beplantningen og de grønne mure.
 - Opgradering af cykelparkering vil være et tryghedsskabende element. Der kan arbejdes med korttidscykelparkering på den anden side af letbaneperronen, hvor der er en pladsdannelse, men som er synlig fra busperronen. Dermed skal cykler kun krydse letbanesporerne ved cykelmedtagning. Langtidscykelparkering kan placeres længere væk f.eks. ved adgangsvejen. Her er det vigtigt at indtænke løbende drift og vedligehold.
 - Den fremtidige letbane vil også give "øjne på" +Stoppet. Indtænke brugervenlige og effektive skiftezoner mellem 150S og letbanen, hvor der kan være synergieffekter for ventetidsfunktioner. Det anbefales, at skabe en +Ø, for ikke at have to enkeltstående læskærme, som står ryg mod ryg og skaber et 'non-place' imellem. En +Ø vil give åbenhed, større kapacitet og en overskuelighed af det samme knudepunkt.

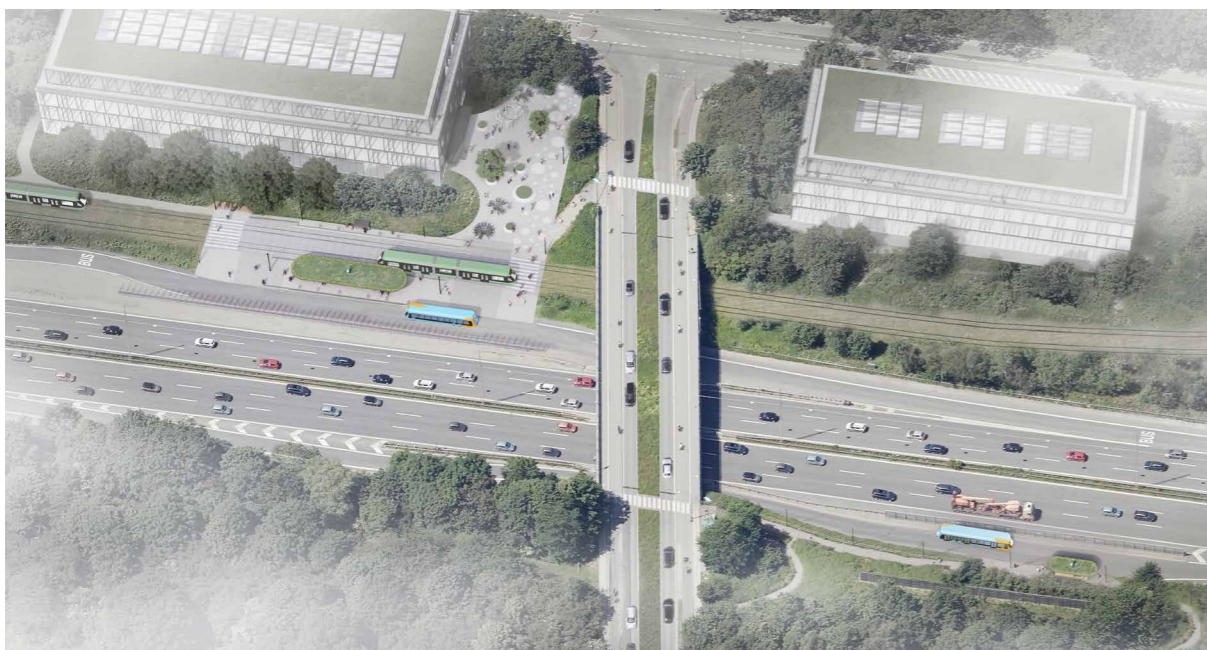
Figur 27: Rævehøjvej – nuværende



Figur 29: Rævehøjvej – nuværende



Figur 28: Rævehøjvej – fremtidige forhold



Figur 30: Rævehøjvej – fremtidige forhold



5.3 DTU Science Park/Isterød

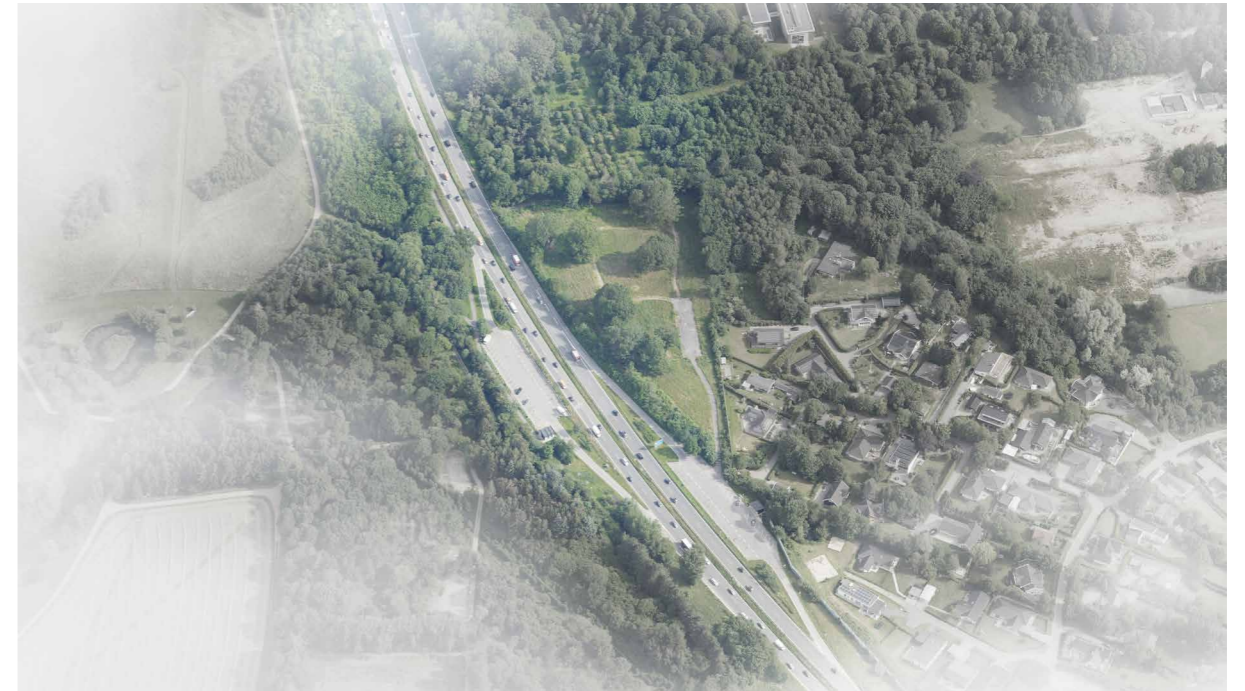
Nuværende udfordringer

- Hele området opleves meget stille, hvor hver virksomhed lukker sig om sig selv. I mellem domicilerne ligger Søhuset - et mødested og tyngdepunkt i området, der skabe lidt liv. Desuden er der flere virksomheder, der har satellitbygninger i området, hvor medarbejderne også bevæger sig i mellem. Men det er svært at få øje på grundet flere elementer bl.a beplantning.
- Infrastrukturen i området er bygget op af separat stisystem, og lokale veje uden fortov langs vejene. Dette gør at bilister og fodgængere samt cyklister m.fl. ikke ser hinanden bevæge sig rundt.
- Den meget tætte beplantning gør det ligeledes svært at se andre trafikanter. Det har en stor herlighedsværdi i området, men det udfordrer den oplevede tryghed for stisystemets brugere i ydertimerne.
- Stinettet er oplyst af enkeltstående lygtepæle. Men på et separat stisystem, syner belysningen minimal.
- Området er overvåget, hvilket for nogen kan virke tryghedsskabende, men som nogle undersøgelser også har påvist ikke oplevelses tryghedsskabende.
- Fodgængere går langs vejene selvom der ikke er fortov. Det er ikke praktisk talt ikke en udfordring udenfor myldretiden, hvor der ofte er stille og roligt. Men med myldretidstrafik er det problematisk med de bløde trafikanter på vejene.

Delkonklusioner og anbefalinger

- Søhuset Konferencecenter er forskerparkens samlingspunkt – både for virksomhederne og for medarbejderne. Det er her "alle skal kunne komme der til", derfor bør det træde tydeligere frem i byrummet, være genkendeligt og være en destination, som stisystemet leder gæster og medarbejdere hen til.
- Generelt bør de supplerende tiltag til +Stoppene fokusere på synlighed og wayfinding i området for bløde trafikanter.
- Det handler samtidig om at understøtte aktiviteter mellem bygningerne. Dette kan være ved at synliggøre løbeklubber, fotosafarier mv.
- Ved +Stoppene bør mikromobiliteten styrkes med cykelparkeringsmuligheder mv. Dette kan være til dele-cykler, el-løbehjul osv. For at gøre +Stoppene i DTU Science Park mere attraktive, er first/last-mile løsninger vigtige.
- Der skal være fokus på tilgængeligheden til/fra +Stoppene, hvor et muligt tiltag kan være adgangsveje (fortov) langs vejene for blødetrafikanter. Det kan være et middel til intuitiv wayfinding, samtidig med et greb for at skabe trygge forbindelser i aftentimerne ved at samle trafikanterne.
- Skovkarakteren i området, den tætte beplantning og de grønne oaser kan med fordel rammesættes, såsom Rosenhaven er, for at skabe en værdi i det grønne og gøre det til en unik, rekreativ styrke, fremfor et vildledende element.

Figur 31: Isterød – nuværende



Figur 32: Isterød – fremtidige forhold



Figur 33: Isterød – nuværende



Figur 34: Istedrød – fremtidige forhold



5.4 Kokkedal Bymidte

Nuværende udfordringer

- Dagens placering af stoppestederne er ikke optimal i forhold til den fremtidig udvikling og byfunktioner, samt der er ingen relationen mellem stoppestederne, der kan give flere øjne på gaden særligt i ydertimerne.
 - Der er ingen fortov langs vejen, hvilket stiller store krav til det øvrige stinet i form af belysning, wayfinding og udformning. Disse indfries ikke i dag.
 - En næsten ubrugt cykelparkering ved det ene stoppested der kan indikere, dens manglende attraktivitet. Det kan ligeledes skyldes manglende tilgængelighed eller opkobling til relevante destinationer.
 - Der er en fysisk, markant barriere til Kokkedal Industripark både i form af hegn, bygningsfacader og ingen adgang.
 - Stoppestederne belyses på nuværende tidspunkt kun fra midten af vejen, hvilket kan påvirke brugen af stoppestederne i de mørke timer.
 - Der er en del støj fra vejen, som kan være utrygskabende.
- Delkonklusioner og anbefalinger*
- Orientering i forhold til nuværende og fremtidige destinationer i Kokkedal Bymidte forbedres ved at flytte stoppestederne tættere sammen, samt de er placeret mere optimalt i forhold til den kommende byudvikling. Der skal stadig være fokus på at guide brugere på vej til og fra +Stoppene.
 - Når stoppestederne samles, får nogle pas-
- sagerer til/fra boligområdet længere, derfor er det vigtigt at arbejde med attraktive og selvforklarende stier, der gøres trygge via belysning og udformning. Dette kan også understøttes af fortov langs Usserød Kongevej.
- Nedbryd barrieren til industriparken, så der bliver adgangsveje for områdets medarbejdere og gæster, og området kan åbne sig mere op mod det nye bydelscenter.
 - Fokus på opgradering af cykelparkering til både kort- og langtidsparkering i aflåste bokse, da cykelparkering bl.a. også er et barometer for tryghed.
 - Brug den eksisterende begrønning, men omdan den tætte beplantning til en merværdi med ro og fuglefløjt i byen.
 - Vær opmærksom på brugerne af +Stoppene i forhold til deres behov til og fra den kollektive trafik. En væsentlig brugergruppe er skolebørn samt undervisere.
 - Den nye placering af +Stoppene stiller krav til sikre forbindelser uden nye barrierer, herunder krydsningen af Usserød Kongevej. Der bør arbejdes med at tydeliggøre for både bilister og fodgængere, at det skal være trygt for de kollektive brugere på trods af de mange vejbaner, hvor der bør være fokus på støtteheller og tilstrækkelig grøntid for gående.

Figur 35: Kokkedal – nuværende



Figur 37: Kokkedal – nuværende



Figur 36: Kokkedal – fremtidige forhold



Figur 38: Kokkedal – fremtidige forhold





6. Konsekvenser for den kollektive trafik

Når busserne bliver prioriteret højere i trafikken og der aktivt med +Way virkemidler skabes en bedre fremkommelighed for busserne, giver det en række positive effekter for den kollektive trafik.

Der vil herunder være effekter som reduceret køretid og øget regularitet. Dette gør bustilbuddet mere attraktivt, hvilket resulterer i flere passagerer og dermed flere driftsindtægter. Endelig betyder lavere køretid og bedre rettidighed, at ressourcerne på ruten kan anvendes mere effektivt med reducerede driftsudgifter til følge.

6.1 Effekter på køretid

Effekterne for køretiden af forslagene til 150S som +Way er beregnet ved hjælp af UITP's model til køretidsberegning for etablering og ændring af busruter. 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 +Way på et

sammenligneligt grundlag er der derfor både opstillet en model for de foreslåede nye anlæg, og et reference-scenarie for den nuværende udgave af linje 150S.

På den måde kan effekten af tiltagene vurderes isoleret som differencen mellem beregningen for køretiden hhv. som +Way og som nuværende reference.

Ved beregningerne i UITP-modellen er anvendt følgende parameterværdier:

Som hastighed er den gældende skiltede hastighed på vejnettet benyttet eller bussens maksimalt tilladte hastighed (80 km/t på motorvej). 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 med begrænset forsinkelse grundet kø og trængselsproblemer for vejtrafikken. Dermed opnås et centralt skøn for gennemsnitskøretiden over dagen med og uden +Way. Der vil være afgange, der kan køres hurtigere (f.eks. når bussen aften/weekend ikke stopper på alle stop) og der vil være tidspunkter hvor bussen i referencescenariet er langsommere grundet trængsel.

Tabel 2: Forudsætninger for beregning af køretider

	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	5-20 sek (afhængig af stationens størrelse)	.5-20 sek. (afhængig af stationens størrelse) Uændret ift. nuværende betjening
Forsinkelse i kryds i gennemsnit	5-30 sek.	0 sek. (enkelte større kryds 10-20 sek.)

Parametre anvendt i UITP-modellen til beregning af køretider.

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 +Way og referencen, vurderes det som et godt værktøj til sammenligning og dermed til vurdering af effekten.

Køretidsestimatet fremgår af Tabel 3. Tabellen viser, at køretiden med +Way på strækningen estimeres til 41-42 min. i gennemsnit pr. retning – en reduktion sammenholdt med reference-scenariets 45-48 min på 8,4-11,8 % svarende til 4-6 min. i gennemsnit pr tur.

Effekten skyldes primært at der er forudsat fuld prioritet i de fleste lyskryds samt kørsel i eget tracé på mange delstrækninger. I praksis vil fuld prioritet for busserne være vanskeligt at opnå i begge retninger. Men det vurderes muligt at opnå væsentlige fremkommelighedsforbedringer ved aktivt at arbejde med prioritering i samtlige signaler.

6.2 Effekt på regularitet

Regulariteten er en af de parametre, der også klart vil blive styrket med etablering af +Way på linje 150S. Analysen af nuværende køretid og

fremkommelighed i afsnit 1.3.5 viste, at køretiden i gennemsnit var en del længere i myldretiden sammenholdt med køretid udenfor myldretiden. Dette dækker samtidig over, at køretiden på nogle afgange 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.

En styrket regularitet (dvs. fastholdelse af intervallerne mellem busserne) og overholdelse af køreplanen (præcision) af tilbuddet anses af passagerne som en stor forbedring. En styrket regularitet medfører, at passagererne ikke skal vente længere tid ved stoppestederne end forudsat i køreplanen og det reducerer også risikoen for at busserne kommer til at køre kortege, dvs. at to eller tre busser ankommer samtidigt til stoppestedet. Kørsel i kortege medfører også at der reelt bliver længere tid mellem busafgange fra stoppestedet.

Overholdelse af køreplanen opfattes også meget positivt. Nogle passagerer vælger at tage en tidligere busafgang for at være sikre på, at komme frem til en omstigning til anden busrute, et aftalt møde eller et aftalt starttidspunkt på en

Tabel 3: Beregnede køretider

	Nuværende køreplan (aktuel/uaktuel retning)	“Reference”	+Way	Sparet køretid	%
Køretid nordgående	41/45	45	41	4	8,4
Køretid sydgående	41/45	48	42	6	11,8

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 150S uden +Way.

skole eller en arbejdsplads. I forbindelse med etableringen af busbaner på Grenåvej i Aarhus blev gennemført en undersøgelse blandt passagererne om den oplevede forskel før og efter busbanerne var etableret. Nogle af passagererne var meget positive overfor den styrkede regularitet og overholdelse af køreplanen, fordi de nu kunne sove 10 minutter længere og tage en senere busafgang om morgenen, da de var sikre på at bussen nåede frem til den planlagte tid i køreplanen.

Effekten af en bedre regularitet og præcision skønnes at være i mindst samme størrelsesorden som reduktionen i køretiden. Alle forbedringerne opfattes markant positivt af passagererne og som en stærk forbedring af det kollektive trafiktilbud.

6.3 Passagereffekt

Med etableringen af +Way såvel som BRT påvirkes påstigtallet på linjen af en række parametre. Mens nogle stop på dagens linje 150S og 15E ikke længere betjenes direkte, tilføjes nye stop andre steder samtidig med, at nogle oplande øges. Endvidere forbedres kvaliteten af tilbuddet markant med kortere rejsetid og styrket regularitet. 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 passagerantallet. Passagereffekten er i stedet kvantificeret på de enkelte deleffekter gennem faglige vurderinger og brug af elasticiteter for rejsetid. Følgende aspekter indgår:

- Passagergrundlag - ændret betjening. Faglig vurdering på et overordnet niveau af overflytningsmuligheder for rejsende fra stop,

som ikke længere betjenes direkte og af passagerpotentiale på nye stop og stop, hvor tilgængeligheden øges.

- Passagergrundlag – byvækst. Vurdering på et overordnet niveau af hvordan den kortlagte byvækst vil påvirke det grundlæggende passagertal. Udviklingen af byvækstområderne er planlagt ud fra den nuværende transportsituation, men +Way'en kan være med til at understøtte og fremskynde realiseringen heraf.
- Køretidseffekt. Reduceret køretid gør +Way'en mere attraktiv 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 +Way 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 skinnebårne systemer 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 +Way i sig selv være med til at understøtte øget overflytning fra bil, hvor flere vælger +Way'en med fuld fremkommelighed. Disse parametre er dog ikke indregnet i passagerestimatet.

Passagergrundlag

Linje 150S og 15E har tilsammen ifølge Movias passagerstatistik for foråret 2019 samlet omkring 18.600 påstigere 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 stoppesteder på linjen, for at se hvordan parametre som ændring i linjeføring og stopmønster spiller ind. De væsentligste vurderinger er:

- Kokkedal Bymidte. Stoppet er en erstatning for det nuværende stop ved Fredensborg Rådhus, som grundet udbygningen af skoler, boliger og livsskabende detailhandelsfunktioner er samlet her. Grundet udviklingen i området rundt om det nuværende Cirkelhuset og en samling af de to stop, er der regnet med ca. 150 nye påstigere per dag.
- Breeltevej. Stoppet er en sammenlægning af to nuværende stop med lav benyttelse. De to stop har tilsammen 110 påstigere i dag og vurderes fremadrettet at kunne opnå et grundlag på 100 daglige påstigere.
- Hørsholm Midtpunkt. Stoppet vurderes at blive mere attraktivt, da der ikke er biler på denne strækning og samtidig skabes der et endnu mere sammenkoblet byknudepunkt med gode omstigningsmuligheder til andre buslinjer. Det vurderes at generere ca. 50 nye påstigere.
- Bøge Allé/Frederiksborgvej. Stoppet vil koble op på både den nordlige del af DTU Science Park samt boligområdet og erhvervsområdet nord for Frederiksborgvej, som i dag slet ikke er betjent med en buslinje mod bl.a. DTU og København. Udbygningen af DTU Science

Park i nord er også taget i betragtning her. Det vurderes at ca. 200 nye påstigere vil anvende denne station.

- Bøge Allé/Genvej (DTU Science Park). Stoppet ligger mere centralt ift. de mange virksomheder end på Hørsholm Kongevej, som er lidt i bagkanten af området og uden passagerpotentiale mod øst. Samtidig er der planer om en udbygning af DTU Science Park med en rummelighed på op til 90.000 m² erhverv, som vil koncentrere sig mere rundt om en station på Bøge Allé. Det vurderes at ca. 350 nye påstigere vil anvende denne station.
- Lundtofteparken. Udbygningen af DTU mellem motorvejen og Lundtoftegårdsvej på op mod 90.000 m² samt etableringen af nye ungdomsboliger i området vurderes at tiltrække ca. 200 nye påstigere.
- Rævehøjvej (DTU). Her kobles +Way'en og den kommende letbane i Ring 3, hvilket forventes at gøre omstigning endnu mere attraktiv end i dag med to S-buslinjer. Udbygningen af området har et potentiale på op til 75.000m² mellem motorvejen og Lundtoftegårdsvej samt yderligere 75.000m² på østsiden af motorvejen tæt på Rævehøjvej. Samlet vurderes stoppet at kunne tiltrække 400 nye daglige påstigere.
- Jægersborg station. Koblingen til S-tog og lokalbanen vurderes at være attraktiv, da den vil muliggøre nogle helt nye rejsemuligheder. Det er her vurderet at op mod 500 daglige påstigere vil finde dette fordelagtigt.

Samlet set øges passagergrundlaget dermed med ca. 2.000 påstigere til ca. 20.100 påstigere som følge af disse ændringer. Dette bruges som grundlag for vurdering af de servicemæssige effekter.

Køretidseffekt

For at vurdere køretidsreduktionens effekt på påstigertallet 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.

På linje 150S ventes køretiden reduceret med ca. 10 % i gennemsnit svarende til 5 % vækst i passagertallet. Det svarer dermed til ca. 570 nye påstigere.

Regularitetseffekter

Baseret på køretidsregistreringerne vurderes forsinkelsestiden at kunne reduceres med ca. 1½ minut svarende til 3 % i myldretiden, da +Way'en på de fleste strækninger 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 3 % besparelse på forsinkelsestiden "kun" vægtes dobbelt ved brug af priselasticiteten. Effekten rammer naturligvis kun de rejsende i myldretiden. Der er iht. Movias passagerstatistik ca. 56 %, der rejser i de seks mest belastede timebånd.

Samlet giver **regularitetseffekten** på den baggrund ca. **240 nye påstigere**.

Systemeffekt

Ved at etablere et højklasset +Way-system, hvor der investeres i høj komfort i køretøjer og med stationsmiljøer, 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 "skinneeffecten", "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 +Way kan forventes at opnå i forhold til en letbane eller BRT. I praksis vil dette naturligt også afhænge af kvaliteten af systemet og permanentheden 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 %.

+Way'en som den er skitseret her er tænkt højklasset, og vi opererer derfor med et spænd på 5 % - 10 %, svarende til 540-1.100 nye påstigere.

Passagereffekterne er sammenfattet i tabel 5.

Samlet vurderes +Way'en sammen med byudviklingen at kunne udløse et potentiale på mellem 15 % og 18 % flere påstigere i korridoren svarende til mellem 2.800 og 3.400 nye påstigere om dagen.

6.4 Driftsudgifter

Baseret på vurderingen af effekten på køretid og regularitet er foretaget et groft estimat på udviklingen i driftsudgiften til systemet. Der er taget udgangspunkt i dagens driftsoplæg. I praksis vil +Way'en formodentlig kræve flere afgangene helt til Kokkedal station, medmindre der etableres en vendeplads i DTU Science Park. I et +Way-transporttilbud anbefales ikke, at der opereres med afkortede afgangene. En udvidet drift på den nordligste strækning vil i givet fald fordyre driftsudgifterne.

De primære effekter på driftsudgiften vil være på de regionalt finansierede linjer 150S og 15E. Enkelte kommunale buslinjer også have gavn af at køre i tracéet, hvilket kan bidrage positivt til driftsregnskabet – dog med relativt 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 passagerpotentiale realiseres 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 9-10 % svarende til 7.500 køreplantimer/årligt. Med en gennemsnitlig timepris oplyst af Movia på 560 kr./time for generel S-busdrift svarer det til 4,2 mio. kr. i besparelse årligt.

Hertil kommer at regularitetsforbedringerne kan bidrage til besparelser som følge af optimeret ressourceudnyttelse. Hyppige forsinkelser kan føre til, at der må investeres i ekstra kontraktbusser for at sikre, at forsinkelser ikke forplanter sig. Der er dog ikke indregnet besparelser som følge

af regularitetsforbedringer her, grundet usikkerheden og fordi en del af forsinkelsestiden er indregnet i den gennemsnitlige køretid.

Besparespotentialet ved køretidsreduktionen modsvares af, at der er forudsat indsat mere højklasset +Way-busmateriel. Det skønnes groft, at +Way-materiel vil betyde en stigning i de gennemsnitlige timepriser på 12,5%, svarende til en timepris på 630 kr. Dermed forventes merudgiften til +Way-materiel og køretidsreduktionen ved +Way næsten at opveje hinanden. Brutto driftsudgiften er kun lidt højere end i basis-scenariet, når der ses på den samlede +Way-strækning. Beslutningen om generelt at indsætte elbusser, kan betyde yderligere stigninger i timeprisen i forhold til det nuværende niveau. Der er ikke indregnet merudgifter til elbusser her, da indsættelse af elbusser vil ske under alle omstændigheder uafhængigt af etablering af +Way.

6.5 Driftsindtægter

Passagereffekten vil have en væsentlig indflydelse på indtægterne på linjen.

Movias billetstatistik viser, at en gennemsnitlig passager på linje 150S og 15E betaler ca. 10,2 kr. i billetindtægter i 2019, hvor Bynet 2019 er trådt i kraft.

Lægges det tal til grund, betyder den estimerede passagerforøgelse som følge af +Way'ens serviceeffekter mellem **4,1 og 5,8 mio. kr. årligt i øgede billetindtægter**, med en forudsætning om, at hverdagstallet kan omregnes til et årstal ved en faktor 300.

Tabel 4: Passagereffekter for +Way (150S) – påstigere/hverdag

	Påstigere/hverdag
Dagens påstigertal på strækningen	18.600
Opdateret påstigertal på strækningen inkl. byvækst	20.100
Køretidseffekt	+570
Regularitetseffekt	+240
Systemeffekt	+540-1.100
Samlet vækst i antal påstigere grundet +Way-effekt	+1.300-1.900
Passagervækst ift. passagergrundlaget i %	15% - 18%
Samlet påstigertal på +Way-strækningen	21.400-22.000

Tabel 5: Effekter på driftsudgifter ved ændret busmaterielbrug

	Driftstimer	Nuværende materiel (mio. kr./år)	+Way-materiel (mio. kr./år)
Referencelinje 150S og 15E	73.800	41,3	46,5
Køretidsbesparelse med +Way	7.500	4,2	4,7
Samlet driftsudgift +Way	66.300	37,1	41,8



7. Anlægs- økonomi

7.1 Anlægsoverslagets bestanddele

Anlægsbudgettet er på de enkelte etaper opgjort med følgende bestanddele.

Omkostninger til etablering af selve tracéet, herunder etablering af særlige busbaner, samt de nødvendige tilpasninger af vejnettet. Heri indgår bl.a. omkostninger i forbindelse med ændring af signalanlæg. Der er for hver etape indregnet generelle poster som forberedende arbejder, etablering af arbejdsplads, trafikafvikling, rydnings-arbejder, jordhåndtering samt diverse undersøgelser som opmåling, geoteknik, miljø mv. Ved +Way stoppestederne er – udover de allerede anslåede omkostninger – indregnet enhedspriser til etablering af stoppestedsfaciliteter på de tre forskellige anvendte niveauer som enten +Ø, +Stop eller +Stop Light.

Der er indregnet omkostninger til de beskrevne nødvendige konstruktioner, herunder primært ny busbro ved Isterød. I forhold til arealerhvervelse er indregnet enhedspriser. Overslagene indeholder 20 % til tekniske omkostninger (intern administration, projektering og tilsyn.). Endvidere fremgår tillagt korrektionstillæg på 50% af tabellen.

Anlægsoverslaget indeholder ikke driftsrelaterede omkostninger til eksempelvis busdepot. Udgifter forbundet med ledningsomlægninger (gæsteprincippet), samt supplerende forundersøgelser og arkæologi er ikke medtaget.

7.2 Anlægsoverslag

Det er udarbejdet et samlet anlægsoverslag. Overslaget er opdelt i en række delstrækninger/etaper, som primært er opdelt ift. vejbestyrelsesgrænser. Hver etape administreres således entydigt af én vejmyndighed. På visse strækninger er foretaget en yderligere opdeling, hvor grænserne mellem etaperne er fastlagt med udgangspunkt i

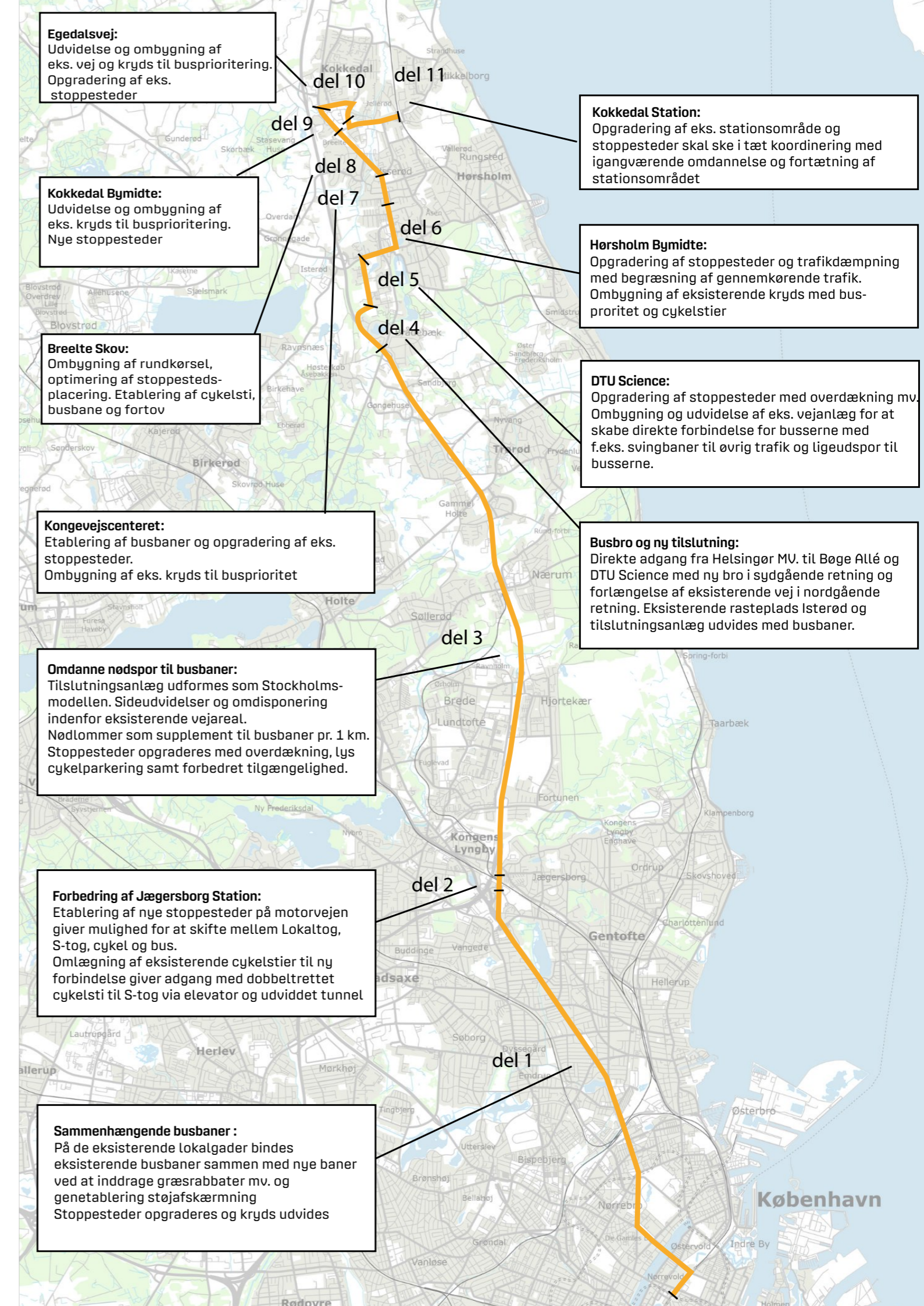
sammenhænge i forhold til by, trafik og anlæg. Det samlede anlægsoverslag er således opdelt i 11 delstrækninger. I etape 1 (Nørreport-Jægersborg) og 2 (Jægersborg Station) er overført beregningerne fra BRT-studiet, idet der i +Way-projektet ikke er skitseret yderligere på disse strækninger.

På etape 3 (Jægersborg Station-Hørsholm Syd) og 4 (Hørsholm Syd – Isterød rasteplads inkl. ny busbro) er Vejdirektoratet vejmyndighed. På etape 5 (gennem DTU Science Park) er Rudersdal Kommune vejmyndighed. Hørsholm Kommune er vejmyndighed på etape 6 (Rungstedvej-Usserød Kongevej), 7 (Usserød Kongevej forbi Hørsholm Midtpunkt), 8 (Usserød Kongevej forbi Kongevejscentret og Breette) og 10 (Ådalsvej og Kokkedal Station). På etape 9 (Kokkedal By-midte og Egedalsvej) er Fredensborg Kommune vejmyndighed.

Det samlede anlægsoverslag opdelt i de beskrevne delstrækninger fremgår af tabel 6. I tabellen fremgår delstrækningernes længde, selve anlægsoverslaget for strækningen, samt den gennemsnitlige anlægsomkostning pr. km på delstrækningen.

Tabel 6: Samlet anlægsoverslag over +Way på 150S - opdelt i 11 delstrækninger.

	km	mio. kr.	mio. kr./km
1. Nørreport – Jægersborg Station	6,1	325,4	53,6
2. Jægersborg station	0,3	85,5	-
3. Jægersborg Station-Hørsholm Syd	11,1	139,5	12,7
4. Hørsholm Syd - Isterød inkl. busbro	1,2	75,2	65,4
5. Isterød - DTU Science Park	1,2	29,0	24,6
6. Fredensborgvej-Rungstedvej-Usserød Kongevej / Syrenvej	1,6	33,3	20,5
7. Usserød Kongevej /Syrenvej (Kongevejscentret)– Usserød Kongevej /Højmosen	0,7	35,0	47,3
8. Usserød Kongevej /Højmosen–t.o.m. Usserød Kongevej/Ådalsvej	1,4	30,6	22,2
9. Kokkedal Bymidte–Usserød Kongevej/Egedalsvej	0,3	19,1	59,7
10. Egedalsvej - Egedal Kirke - Kokkedal Industripark	1,1	14,4	13,5
11. Kokkedal Industripark - Kokkedal Station	1,1	8,0	7,2
Indledende anlægsoverslag for samlet strækning	26	795	30,6





8. Øvrige konsekvenser

Som nævnt afføder etablering af +Way en række positive effekter for den kollektive trafik i form af dels øget attraktion og flere passagerer og dels forbedret driftsøkonomi.

Etablering af +Way udløser ikke i sig selv store miljømæssige effekter. I en begrænset anlægsfase kan der evt. være mindre negative effekter. I en efterfølgende driftsfase kan der primært forventes miljømæssige effekter, hvis man samtidigt - som allerede planlagt - overgår til at anvende elbusser i stedet for de hidtidige dieselbusser. Elbusser vil betyde både færre udledninger og lavere støj.

Herudover indikerer passagereffekten ved etablering af +Way, at der vil ske en delvis overflytning af bilister til kollektiv trafik, hvilket også vil give en miljømæssig effekt.

Værdien af de positive effekter for den kollektive trafik ved etablering af +Way kan sammenholdes med den beregnede anlægsøkonomi, som projektet forudsætter. På det foreliggende grundlag

kan en egentlig samfundsøkonomisk analyse ikke beregnes, men der er på et mere overordnet niveau foretaget en vurdering af de samfundsøkonomiske effekter.

8.1 Miljømæssige effekter

De miljømæssige effekter af projektet omhandler dels miljømæssige gener i en afgrænset anlægsfase, dels effekter i den efterfølgende driftsperiode, hvor +Way'en erstatter den nuværende betjening.

I anlægsfasen vil den største påvirkning typisk stamme fra emissioner af drivhusgasser og luftforurenende stoffer samt støj i forbindelse med transport af jord. Antal og lokalisering af arbejdsstationer og hvordan selve flytningen af bl.a. jord tilrettelægges, er derfor vigtigt at inddrage i planlægningen forud for anlægsfasen. Krav til entreprenørerne om effektive arbejdsplaner vil generelt sikre den mindste klima- og miljøpåvirkning. Herudover vil det, under hensyntagen til det samlede anlægsoverslag, være fordelagtigt

Tabel 7: Nuværende udledninger fra linje 150S/15E

Årligt	Køreplan km (2020) mio. km	CO ₂ ton	NO _x	Partikler (PM) kg
Linje 150S/15E	2,2	1.900	0,8	8

Tabel 7: CO₂, NO_x og partikler (PM) for den nuværende busbetjening på linje 150S/15E. Baseret på data fra Movias regnskab for 2020 for Region Hovedstaden. I beregningerne er forudsat, at busserne er EURO VI-busser, gennemsnitligt kører 3,0 km/l diesel og har en gennemsnitlig hastighed på 30 km/t. Omfanget af NO_x- og partikel-udledninger er opgjort ved hjælp af COPERT-modellen². Opgørelse af CO₂-emissionerne er baseret på oplysninger om CO₂-indholdet i en liter B7-diesel fra Shell

² NO_x- og partikelemmissioner for fossil diesel er baseret på COPERT-modellen. COPERT 4 er den seneste version af et officielt modelværktøj, udviklet under 'The European Environment Agency'. Modellen anvendes til at beregne luftforurening og udledning af drivhusgasser fra vejtrafik, og data herfra er baseret på standardiserede, konsistente og sammenlignelige procedurer, der efterlever kravene i de internationale konventioner og protokoller

at stille krav om valg af materialer, der belaster klima og miljøet mindst muligt.

På strækningen mellem Klampenborgvej og Isterød forudsættes etableret busbane i nødsporet på motorvejen i begge retninger. På de øvrige strækninger af 150S forudsættes +Way'en enten at køre i blandet trafik eller den kører i busbaner, som primært etableres ved at inddrage eksisterende vejareal.

Selv med etableringen af en ny busbro ved Isterød forventes anlægsarbejdet samlet set ikke at indebære jordarbejde i stort omfang vurderet ift. andre vejprojekter af tilsvarende udstrækning. De tilhørende klima- og miljømæssige effekter må forventes ligeledes at være relativt begrænsede. I det areal, hvor busbroen anlægges, findes dog i dag en større træbeplantning, som der bør tages særligt hensyn til under projektering og anlæg.

I forhold til driftssituationen er der taget udgangspunkt i klima- og miljøpåvirkningen i en før-situation med det busmateriel, der betjener 150S og 15E i dag, holdt op mod en efter-situation med +Way på strækningen.

Busserne på strækningen er i dag dieseldrevne. Data for 2020 viser, at der årligt køres ca. 2,2 mio. køreplankilometer på linjerne 150S og 15E samlet, hvilket beregningsmæssigt medfører emissioner som vist i tabel 7.

Region Hovedstaden har i 2021 besluttet at nye busser på +Way på 150S vil være eldrevne og dermed uden emissioner fra udstødningen. De

opgjorte årlige udledninger vil derfor kunne undgås. Region Hovedstaden meddelte i december 2020, at den arbejder med en målsætning om nulemissionsbusser i alle nye udbud af busser på regionale ruter fra 2022 med driftsstart fra 2024.

Når det handler om støjemission fra busser, viser test og målinger, at eldrevne busser støjer betydeligt mindre end dieseldrevne busser, idet der dog fortsat vil være en vis hjul- og vindstøj fra elbusserne.

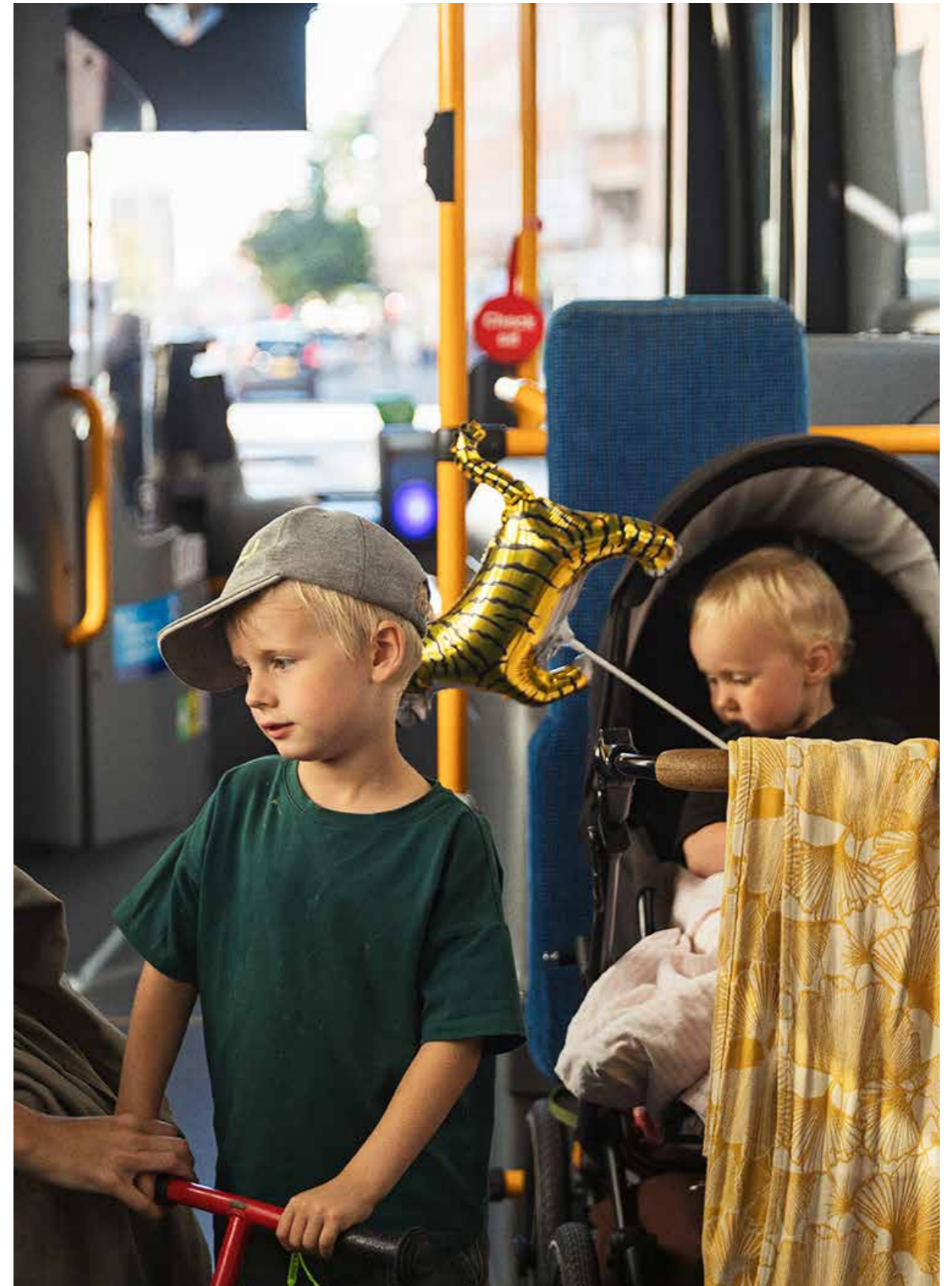
En dieseldrevet bus udleder typisk 6-7 dB(A) mere udvendig støj end en eldrevet bus. Støjniveauet for en dieseldrevet bus er typisk op til 74 dB(A) mod 67 dB(A) for en elbus. Støjniveauet afhænger af bustype, hvorvidt bussen accelererer, om den kører med en jævn hastighed og i givet fald, hvor hurtigt den kører³. Til sammenligning svarer den almindelige trafikstøj fra en gade til ca. 65 dB(A)⁴. Trafikstøj er et problem, der menes at bidrage til for tidlig død for 200-500 danskere årligt⁵.

Når busserne på strækninger af 150S trækkes ud i nuværende nødspor på motorvejen, kan afstanden til omkringliggende byggeri blive reduceret med nogle få meter. Betydningen heraf i forhold til oplevet støj vurderes dog at være meget begrænset, i størrelsesordenen 1-2 dB(A), hvilket er på grænsen af det hørbare. Den besluttede udskiftning fra diesel- til elbusser vil langt mere markant påvirke støjniveauet, idet den oplevede støj fra busserne i nærmiljøet vil blive reduceret markant.

³ Electric buses and noise, Janos Turcsany, bullernatverket.se/wp-content/uploads/2014/05/Electric-buses-and-noise_Volvo-Bus.pdf

⁴ En ændring af lydstyrken på 1-2 dB er den mindste ændring, det menneskelige øre kan opfatte, 3 dB er en hørbar ændring, og 5-6 dB er en tydelig ændring. En ændring på ca. 10 dB opleves som en fordobling eller halvering af lydstyrken

⁵ Miljøstyrelsen, Strategi for begrænsning af vejtrafikstøj – Delrapport 2, Støj, gener og sundhed, Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 53, 2003



8.2 Samfundsøkonomisk vurdering

Den samfundsøkonomiske analyse afvejer væsentlige fordele og ulemper, der kan forventes ved den beskrevne løsning for etablering af + Way konceptet for linje 150 S på den udvalgte strækning. Analysen er en del af grundlaget for den politiske beslutningsproces.

Den samfundsøkonomiske analyse af transportprojekter udgør en struktureret tilgang til værdisætning og sammenligning af en række effekter. De samfundsøkonomiske effekter omfatter bl.a. anlægsoverslag, driftsomkostninger, værdi af rejsetid og eksterne omkostninger (luftforurening og klima). Beregningen følger Transportministeriets retningslinjer og udføres i beregningsmodellen TERESA (version 5.11, 2021), som er ministeriets officielle beregningsmodel til samfundsøkonomiske analyser. Yderligere anvendes nøgletal fra Transport-, Bygnings- og Boligministeriets Transportøkonomiske enhedspriser (version 1.96, 2021).

Den samfundsøkonomiske analyse sammenligner fordele (gevinster) og ulemper (omkostninger) ved to alternative fremtidsscenerier:

- *Basisalternativet*, hvor kollektive rejser på den udvalgte strækning foretages med traditionelle busser uden yderligere businfrastruktur
- *Projektalternativet*, hvor der etableres en lang række +Way tiltag på strækningen

De samfundsøkonomiske gevinster ved projektet er primært forbedret mobilitet for rejsende i den kollektive trafik. Nedsat fremkommelighed for biltrafikken kan derimod være en samfundsøkonomisk ulempe, der særligt kan forekomme - og potentielt have en betydende negativ samfundsøkonomisk konsekvens - på strækninger hvor der eksempelvis inddrages vejbanekapacitet med henblik på at etablere eget tracee til +Way eller BRT løsninger.

8.2.1 Forudsætninger

Effekter i den samfundsøkonomiske analyse værdisættes enkeltvis og angives her som nutidsværdi, hvor årlige effekter i anlæg- og driftsperioden tilbageregnes til 2021. Nedenfor i Tabel 8 oplyses de væsentligste baggrundsforudsætninger.

Den samfundsøkonomiske analyse vil vurdere resultaternes følsomhed af ændringer i centrale forudsætninger herunder anlægsoverslag (+/-20 %), driftsomkostninger (+/-20 %) samt tidsværdi (+/-20 %).

8.2.2 Opgjorte effekter

Anlægsomkostninger er opgjort til cirka 795 mio. kroner som omtalt tidligere i dette notat, og opjusteres i forbindelse med denne del af analysen med nettoafgiftsfaktoren, fra faktorpriser til markedspriser, for at afspejle den samfundsøkonomiske værdi.

Som også omtalt tidligere i dette notat, er der på driftssiden opgjort besparelser på busdriften grundet den bedre fremkommelighed og regularitet (som følge af kørsel med + Way konceptet), der dog mere end modsvares af ønsket om at indsætte højklassede busser på strækningen.

Der er således som tidligere nævnt i den forbindelse taget udgangspunkt i dagens driftsoplæg for busser, som sammenlignes med et driftsoplæg hvor der tages højde for de forventede køretidsbesparelser når der etableres +Way, som til gengæld må betjenes af dyrere højklasset +Way materiel. Samlet set resulterer dette i en merudgift til drift på rundt regnet 440.000 årligt.

De ændrede driftsudgifter er ligeledes opjusteret med nettoafgiftsfaktoren, i forbindelse med denne del af analysen.

På driftssiden er der også opgjort øgede billetind-

Tabel 8: Forudsætninger for beregninger

Emne	Forudsætning
Beregningsperiode	Fra åbningen af + Way konceptet primo 2026 og frem til 2076 (50 år) beregnes omkostninger og gevinster for projektet
Restværdi	Ved udgangen af beregningsperioden (2076) sættes anlæggets værdi lig anlægssummen
Anlægsperiode	2025
Anlægsøkonomi	Som beskrevet ovenfor i dette notat, men fordelt over driftsperioden og tilbageregnet til nutidsværdi og tillagt nettoafgiftsfaktor.
Driftsøkonomi	Som beskrevet ovenfor i dette notat, men fordelt over driftsperioden og tilbageregnet til nutidsværdi og tillagt nettoafgiftsfaktor.
Prisniveau (år)	2021
År for beregning af nettonutidsværdi	2021
Kalkulationsrente	3,5 % de første 35 år, derefter 2,5 %
Nettoafgiftsfaktor	1,28
Arbejdsudbudseffekt	1,10
Trafikvækst, -2030*	Kollektiv trafik: 0,5 % pr. år Vejtrafik: 1,3 % pr. år
Trafikvækst, 2030-	Kollektiv trafik: 0 % pr. år Vejtrafik: 0 % pr. år

*Prognoseresultater for Basis 2020 og 2030 udført med LTM 2.0, version 35425-019 rev A (DTU Management Engineering, juni 2019). Samme trafikvækstforudsætninger som lagt til grund for BRT på 400S undersøgelsen.

tægter fra nye passagerer i størrelsesordenen 9,6 mio. kroner årligt.

I den forbindelse er der taget udgangspunkt i en forventet vækst i antallet af påstigere på cirka 3.100 nye daglige påstigere (svarende til et middelskøn for den forventede vækst i antallet af påstigere)⁶. Den forventede vækst i antallet af nye daglige påstigere på cirka 3.100, sammenholdt med det eksisterende daglige antal påstigere der er opgjort til 18.600, lægges også til grund for opgørelsen af de forventede trafikale effekter i det følgende.

Blandt de opgjorte trafikale effekter er først og fremmest rejsetidsgevinster for eksisterende passagerer samt rejsetidsgevinster for nye passagerer i den kollektive trafik, idet der forventes en gennemsnitlig rejsetidsbesparelse på 2,4 minutter per påstiger som følge af +Way'ens etablering.

I forbindelse med denne del af analysen er disse trafikale effekter fordelt på turformål, med henblik på at kunne indregne effekterne med den værdi-sætning af rejsetid der er estimeret for de enkelte turformål. Størrelsen af de opgjorte effekter på årsbasis fremgår af Tabel 9 nedenfor.

Til fordeling af rejsetidsgevinster og rejsetider på turformål for kollektiv trafik har vi anvendt standardfordelingen fra transportøkonomiske enhedspriser, jf. den første kolonne i tabel 9.

Vi antager endvidere, at en del af de nye kollektive rejsende dvs. påstigere er overflyttet fra biltrafikken, hvorved der opnås nogle trængselsgevinster for vejtrafikken i form af tidsgevinster grundet mindre trængsel på vejene, ligesom der spares nogle kørte kilometer og dermed bl.a. også nogle eksterne omkostninger ved etablering af + Way konceptet. Disse trængselsgevinster

herunder sparede kilometer og afledte eksterne omkostninger estimeres under en antagelse om, at cirka 45% af de nye/overflyttede påstiger-ture alternativt ville være foretaget som en i gennemsnit 15 km lang tur i bil.

Med hensyn til påvirkning af vejtrafikken i øvrigt, herunder særligt nedsat fremkommelighed for vejtrafikken, vurderes det, at der vil være en relativt begrænset påvirkning af denne som følge af etablering af + Way konceptet på linie 150 S. Denne vurdering bygger overordnet på flg. 3 punkter:

- På strækningen Nørreport Station til Jægersborg Station sker der ikke væsentlige ændringer der vil påvirke den øvrige trafik nævneværdigt sammenlignet med dagens trafikafvikling.
- På strækningen fra Jægersborg Station forudsættes +Way'en for en stor del at køre i særskilt busspor som etableres i nuværende nødspor, op til linjens nordligste forløb, hvorved øvrig trafik heller ikke på denne strækning påvirkes nævneværdigt sammenlignet med dagens trafikafvikling.
- På linjens nordligste forløb fra motorvejen til Kokkedal Station, hvor +Way'en primært forudsættes at køre dels i blandet trafik - dog med fremkommelighedsforbedrende tiltag – og dels i særskilte busbaner vurderes det, at primært øvrig trafik af begrænset omfang fra sideveje vil kunne opleve nedsat fremkommelighed.

Derfor ses i denne tidlige fase bort fra +Way'ens påvirkning af vejtrafikken i øvrigt, herunder særligt eventuelt nedsat fremkommelighed for biltrafikken. Ideelt set bør dog gennemføres egentlige trafikmodelberegninger i en eventuelt senere

⁶ Det bør i den forbindelse nævnes at dette også omfatter den forventede vækst som følge af byudvikling. Den forventede vækst i antallet af påstigere, og dermed effekten af denne, vil derfor være overvurderet for så vidt denne byudvikling ikke er realiseret fra og med det forudsatte åbningsår for +Way'en.

Tabel 9: Trafikale effekter

Ændring i rejsetid for buspassagerer	Andele, Kollektiv trafik	Rejsetidsgevinster
Samlet		
Ændring i persontimer per år, Rejsetidsbesparelse		
I alt, eksisterende		223.200
I alt, nye		37.200
Fordelt på turformål		
Ændring i persontimer per år (eksisterende), Rejsetidsbesparelse		
Bolig-arbejde	44%	98.637
Erhverv	10%	21.160
Andet	46%	103.402
Ændring i persontimer per år (nye), Rejsetidsbesparelse		
Bolig-arbejde	44%	16.440
Erhverv	10%	3.527
Andet	46%	17.234

Tabel 9: Trafikale effekter, kollektivtransport (busser), til dels fordelt på turformål; Ændringer = Basis - Projekt

fase, med henblik på en mere præcis vurdering af disse effekter.

Idet der for +Way'en er taget udgangspunkt i dagens driftsoplæg for busser, dvs. samme antal afgang på samme strækninger, forventes der ikke som udgangspunkt ændringer i antallet af kørte buskilometer. Der er således ikke indregnet en effekt i form af ændringer i antallet af kørte kilometer for busser.

8.2.3 Resultater

Samfundsøkonomisk resultat

For at en investering i infrastruktur anses som samfundsøkonomisk rentabel skal nettoresultatet (NNV) være positiv og den interne rente mindst 3,5 pct. Det ses således, at de indreg-

nede effekter for det foreslåede +Way koncept medfører effekter hvis samlede samfundsøkonomiske værdi er positiv med et overskud på cirka 373 mio. kr., og med en intern rente på 4,8% tilstrækkelig til at opfylde det samfundsøkonomiske afkastkrav.

Resultatet af den samfundsøkonomiske analyse af + Way konceptet på linje 150 S er opsummeret i tabel 10.

Forskellige elementer i det samfundsøkonomiske resultat

Det er særligt de positive brugereffekter på samlet set knapt 930 mio. kroner, der er med til at opveje anlægsomkostningerne til etablering af +Way infrastruktur på samlet set cirka 700 mio. kroner (efter modregning af restværdi). Disse brugereffekter udgøres overvejende af positive

tidsgevinster for eksisterende og nye påstigere, men også tidsgevinster grundet mindre trængsel på vejene bidrager positivt til det samfundsøkonomiske resultat.

Også positive driftseffekter på samlet set godt 230 mio. kroner bidrager primært i form af øgede billetindtægter fra den forventede vækst i antallet af nye påstigere. Øgede driftsudgifter der især skyldes indsættelsen af højklasset +Way materiel bidrager negativt, men har ikke den store betydning for resultatet.

Endelig bidrager de afledte eksterne effekter positivt med samlet set knapt 80 mio. kroner. Dette skyldes de sparede personbil-kilometer som følge af overflytningen til +Wayens bedre kollektive transporttilbud.

Ud over anlægsomkostningerne bidrager kun øvrige konsekvenser samlet set negativt til det samfundsøkonomiske resultat med knapt 170 mio. kroner.

8.2.4 Følsomhed

Da der er væsentlige usikkerheder forbundet med den samfundsøkonomiske analyse, skal det vurderes, hvor følsomme resultaterne er over for ændringer i de centrale parametre.

Som det ses af Tabel 11 er resultaterne af følsomhedsanalyserne robuste overfor ændringer i alle de undersøgte centrale parametre, i den forstand at forslaget til etablering af +Way på linje 150 S forbliver samfundsøkonomisk rentabelt på trods af ændringer i alle de undersøgte effekter.

De eneste ændringer af nævneværdig betydning for resultatet af følsomhedsanalyserne, er ændringer i de parametre eller effekter, der relaterer sig til rejsetidsgevinster og trængselsgevinster samt værdisætningen heraf. Dette er dog ikke overraskende i lyset af den store betydning

som værdien af forventede rejsetidsgevinster og trængselsgevinster har for resultatet af den samfundsøkonomiske analyse under basisforudsætningerne

Tabel 10: Samfundsøkonomisk rentabilitet

Nutidsværdi, mio. DKK	Projektforslag
Anlægsomkostninger	-700
Anlægsomkostninger	-887
Restværdi	186
Driftseffekter	233
Driftsomkostninger, vejinfrastruktur	2
Driftsudgifter busser	-12
Billetindtægter, kollektiv transport (busser)	243
Brugereffekter	929
Tidsgevinster, vej (personbiler, varebiler og lastbiler)	108
Tidsgevinster, kollektiv transport	822
Eksterne effekter	79
Uheld	54
Støj	11
Luftforurening	8
Klima (CO₂)	6
Øvrige konsekvenser	-168
Afgiftskonsekvenser	-148
Arbejdsudbudsforvridning	-80
Arbejdsudbudsgevinst	60
I alt nettonutidsværdi (NNV)	373
Intern rente	4,8%
Nettogevinst pr. offentlig omkostningskrone*	0,61

Tabel 10: Samfundsøkonomisk rentabilitet for + Way konceptet på linje 150 S (mio. kr., nettonutidsværdi i 2021, 2021-prisniveau).

Note: Resultaterne er opgjort som basis minus projekt, så et positivt fortegn er en samfundsøkonomisk gevinst.

Tabel 11: Resultater af følsomhedsanalyse

Nutidsværdi, mio. DKK	Projektforslag
Basis	373
Ingen arbejdsudbudseffekter	393
Anlægsoverslag, lavt estimat, -20%	570
Anlægsoverslag, højt estimat, +20%	175
Driftseffekter, -25%	378
Driftseffekter, +25%	367
Lave kørselsomkostninger -25%	399
Høje kørselsomkostninger 25%	346
Lave tidsværdier, -25%	125
Høje tidsværdier, +25%	620
Lave eksterne omkostninger -50%	333
Høje eksterne omkostninger +50%	412

9. Etaper

Etablering af +Way på 150S er tænkt og beskrevet som ét samlet projekt, men det vil være muligt at gennemføre projektet i en række etaper.

I opgørelsen af passagereffekter (afsnit 6.3 Passagereffekt) er indregnet en såkaldt 'systemeffekt'. Det skal understreges at det ikke kan påregnes at opnå denne effekt før langt hovedparten af det samlede +Way-projekt er gennemført.

Men hver enkelt delstrækning kan i princippet gennemføres særskilt og vil naturligvis i et eller andet omfang øge fremkommeligheden for busserne på 150S med de fordele for passagererne og for driftsøkonomien, som det vil give.

I en vurdering af, hvilke delstrækninger, der i givet fald skal prioriteres etableret først, bør indgå en vurdering af følgende parametre:

- Strækninger med flest passagerer, som vil få gavn af tiltag til øget fremkommelighed,
- Strækninger med dårlig fremkommelighed, hvor de positive virkninger på køretid, regularitet og driftsøkonomi vil være mest mærkbare,
- Strækninger med laveste anlægsudgifter, hvor man vil få mest mulig øget fremkommelighed for de investerede midler.

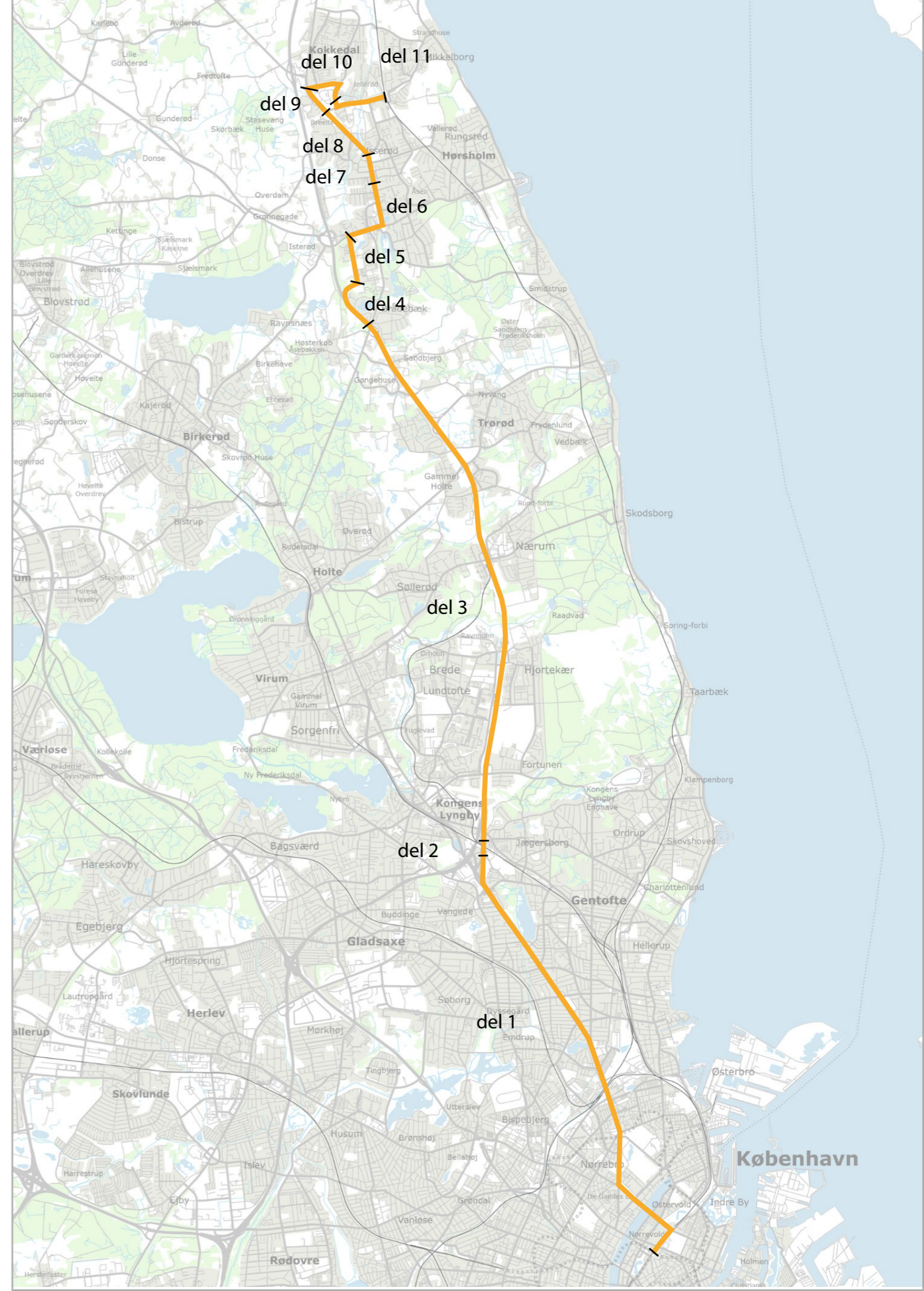
Endvidere er det væsentligt at koordinere gennemførelsen af de enkelte etaper med den ansvarlige vejmyndighed.

9.1 Flest passagerer

Der er absolut flest passagerer i busserne på 150S på den inderste del af motorvejen mellem DTU/Rævehøjvej og Ryparken samt på strækningen længere ind mod Nørreport.

Dette kunne tale for at prioritere etablering af +Way på den inderste strækning af 150S, hvor er der mange passagerer i busserne, hvorfor mange vil få gavn af investeringen.

Fra DTU/Rævehøjvej og nordpå er belægningen højest indtil omkring DTU Science Park. Dette kunne tale for at prioritere etablering af busbaner i nuværende nødspor på Helsingørmotorvejen.



9.2 Dårligste fremkommelighed

Jf. afsnit 1.3.5 om Fremkommelighed har busserne i dag store problemer med fremkommelighed på det meste af Usserød Kongevej, især på den sydlige strækning mellem Rungstedvej og Højmosen.

Der er endvidere registreret fremkommelighedsproblemer på Egedalsvej samt på motorvejen primært i retning mod København.

I +Way-projektet etableres på store dele af disse strækninger særskilte busbaner, samt busprioritering i signalanlæg.

Her vil kunne opnås store tidsgevinster, hvilket vil være til gavn for såvel den samlede passageroplevelse som for driftsøkonomien. Dette kunne tale for at prioritere gennemførelsen af +Way på denne strækning af Usserød Kongevej, samt på Egedalsvej og motorvejen.

9.3 Laveste anlægsudgifter

Af anlægsoverslaget i afsnit 7.2 Anlægsoverslag fremgår, at den gennemsnitlige anlægsudgift pr. km for hele projektet er 30,6 kr./km. De laveste anlægsudgifter pr. km er beregnet på bl.a. motorvejsstrækningen (etape 3) med 12,7 mio. kr./km, i den sydlige del af Hørsholm bl.a. Usserød Kongevej forbi Hørsholm Midtpunkt (etape 6) med 20,5 mio. kr./km. og på Egedalsvej (etape 10) med 13,5 kr./km.

Ved at prioritere disse strækninger ville man her opnå flest fremkommeligheds-forbedrende tiltag for busserne i forhold til den foretagne investering.

9.4 Forslag til prioriterede etaper

Med udgangspunkt i de nævnte mulige kriterier for prioritering af etaper – flest passagerer, dårligste fremkommelighed og laveste anlægsudgifter – kan umiddelbart foreslås, at det prioriteres at etablere +Way på følgende delstrækninger:

- Inderste strækning mellem Nørreport og Jægersborg (etape 1), hvor der er flest passagerer,
- Motorvejsstrækningen mellem Klampenborgvej og Hørsholm Syd (etape 3), hvor der både er mange passagerer, fremkommelighedsproblemer og hvor anlægsudgiften pr. km. er relativt lav,
- Usserød Kongevej mellem Rungstedvej og Kongevejscentret (etape 6), hvor fremkommeligheden er udfordret og hvor anlægsudgiften pr. km. er relativt lav,
- Usserød Kongevej fra Kongevejscentret til Højmosen (etape 7), hvor fremkommeligheden er udfordret.
- Egedalsvej (etape 10), hvor fremkommeligheden er udfordret og hvor anlægsudgiften pr. km. er relativt lav,

Endvidere skal nævnes, at det ikke er muligt at etablere en forbedret betjening med 150S af DTU Science Park, før ny busvej og busbro ved Isterød (etape 4) er etableret. Indtil denne etape bliver etableret, er 150S tvunget til fortsat at benytte tilslutningsanlægget ved Hørsholm Syd samt betjene DTU Science Park fra Hørsholm Kongevej. På denne strækning er køretiden længere og der er registreret fremkommelighedsproblemer. Dette kunne tale for også at prioritere denne etape, selvom anlægsomkostningerne er relativt høje.

Udgivet af:

Trafikselskabet Movia
Gammel Køge Landevej 3
2500 Valby
Tel +45 36 13 14 00
CVR nr. 29 89 65 69