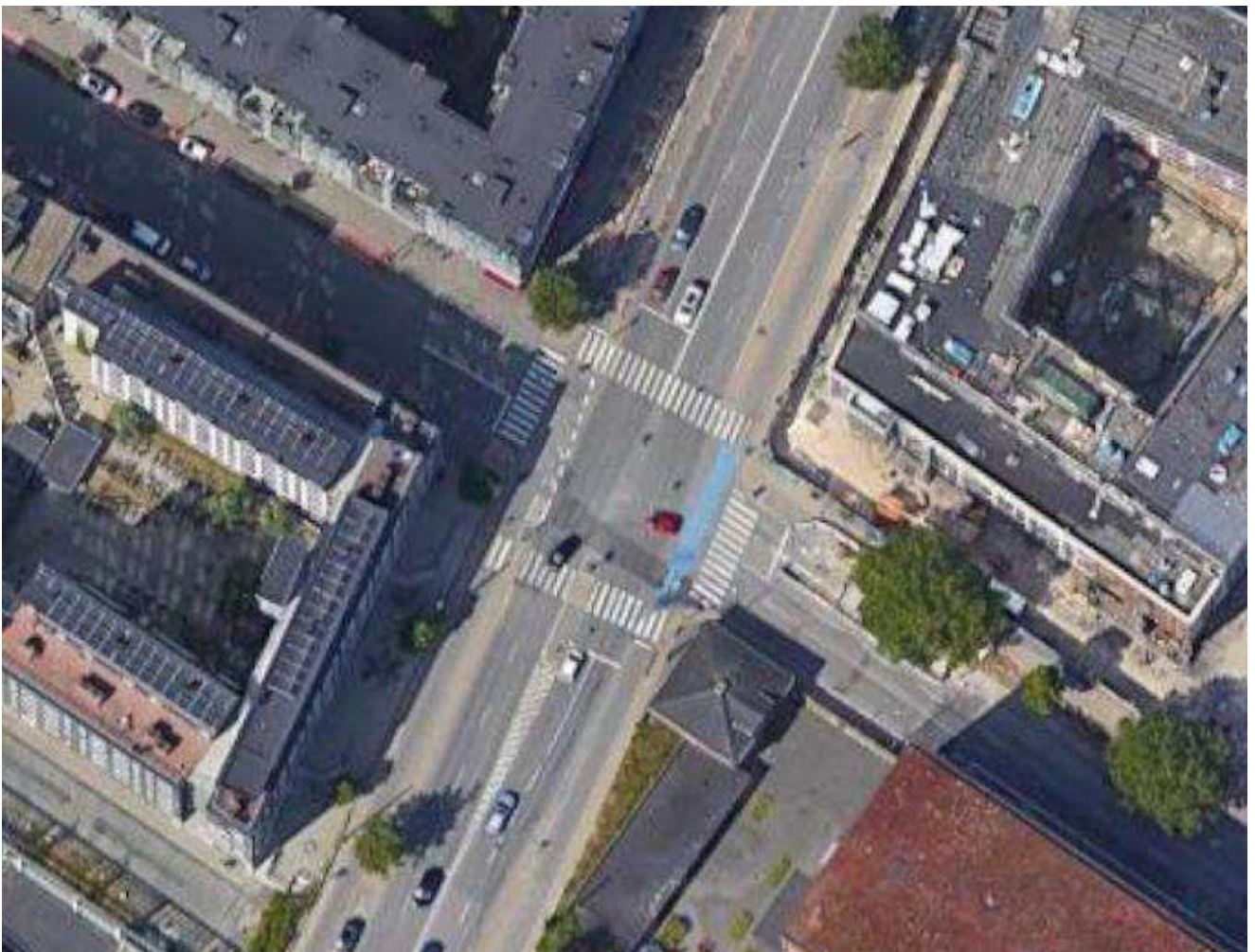


Notat

Analyse af trafikafvikling i krydset Gammel Køge Landevej/Carl Jakobsens Vej

Københavns Kommune
Februar 2026



Indholdsfortegnelse

1	Sammenfatning af konklusioner	3
2	Baggrund	5
3	Scenarier og trafikalt grundlag	7
4	Analysen af trafikafviklingen	14
4.1	Simuleringsresultater	14
4.2	Analyser	17

Sweco Danmark A/S
Projekt

CVR nr. 48233511
Analyse af trafikafvikling i krydset
Gammel Køge Landevej/Carl
Jakobsens Vej

Kunde
Udfærdiget af
Kontrolleret af
Dato
Dokumentnavn

Københavns Kommune
DK1K9D, DKMOCA,
DK1I5P
26022026
v1_Analyse af krydset ved Carl Jakobsens Vej_160226

Der anvendes i rapporten kortmateriale fra Klimadastyrelsen, GeoDanmark og Københavns Kommune. Medmindre andet er angivet, er fotos taget af Sweco.

1 Sammenfatning af konklusioner

Der er foretaget en simulering af trafikken i krydset ved Carl Jakobsens Vej for at klarlægge kapacitetsforholdene i det foreliggende trafiksikkerhedsprojekt for krydset, som der er udarbejdet dispositionsforslag til forud for anlæg (udmøntningsnotat TM025). Løsningen blev udarbejdet med det formål at forbedre trafiksikkerheden for særligt cyklister i krydset. Der blev foretaget overordnede, simple vurderinger af kapaciteten i krydset ifm. udarbejdelse af projektforslaget

Krydset er også en del af projektet Forundersøgelse af Busfremkommelighed. Her blev det konstateret, at trafikken ikke kunne afvikles, hvis man reducerer kapaciteten som det var planlagt i trafiksikkerhedsprojektet. Dette blev ikke undersøgt nærmere. Derfor er der nu lavet detaljerede analyser af trafikafviklingen i krydset med detaljeret trafiksimulering, hvor trafiksikkerhedsprojektet indgår.

Stor risiko for lange køer og store trafikale gener for bl.a. busser, cykler og gående

Analysen og trafiksimuleringerne viser, at løsningen i projektforslaget ikke kan afvikle trafikken på Gammel Køge Landevej i spidstimerne med stor risiko lange køer og trafikale gener til følge i flere timer i løbet af dagen.

Simuleringerne viser lange kødannelser både morgen og eftermiddag, med perioder med stilstand i trafikken på Gammel Køge Landevej, Toftegårds Alle og en del af Vigerslev Alle. Om eftermiddagen kan køerne strække sig op til 1–1,7 kilometer og blokere flere nærliggende kryds.

Dette vil gå ud over busserne, som pålægges betydeligt øget forsinkelse og forringet pålidelig, da de holder i kø. Cykler og gående vil opleve trafikken som meget generende, idet der vil være kø gennem flere vejkryds og på hele strækningen, hvilket giver stor utryghed, når man som cyklist eller gående skal navigere igennem kryds, hvor der holder biler i kø. Dette kan også medvirke til forringet trafiksikkerhed i mange nærliggende kryds og strækninger med risiko for flere uheld.

Selv en reduceret trafikmængde på 15 procent, som er mulig følge af de øvrige busfremkommelighedstiltag i området, foreslået i busfremkommelighedsprojektet og beregnet i trafikmodellen Compass, forbedrer kun forholdene marginalt og ikke tilstrækkeligt. For at undgå at trafikken vil danne de lange køer, vurderes det at ville kræve en reduktion i trafikken på op mod 40 procent, hvilket vurderes ikke at være realistisk at ske uden en markant ændring af trafikstrukturen i hele Valby.

Hovedårsagerne til de kritiske køer i trafiksikkerhedsprojektet er ifølge simuleringerne utilstrækkelig kapacitet i ligeudbanerne på Gammel Køge Landevej, sammenfletninger fra to til et spor før krydsene, der reducerer den effektive kapacitet gennem krydset, samt cyklister og gående, der blokerer svingbevægelser. Manglende fleksibilitet i baneudnyttelsen, når der kun er en bane at fordele sig på betyder, at køer hurtigt spænder hele strækningen og reducerer fremkommeligheden betydeligt.

Tidligere vurderinger kan have været for optimistiske ift. kapacitet og kødannelse

Udmøntningsnotat TM025 samt tidligere kapacitetsvurderinger i forbindelse med udarbejdelse af grundlaget for løsningsforslaget i trafiksikkerhedsprojektet gav billede af, at kapaciteten var tilstrækkelig. Det er vurderingen, at der grundet valg af analysemetode, blev givet en for optimistisk vurdering af kapaciteten. Det er særligt metoden og dens manglende detaljeringsgrad og hensyntagen til de mange komplekse forhold i krydset, der har givet en optimistisk vurdering af kapaciteten. De tidligere analyser anvendte det simple kapacitetsværktøj DanKap, som ikke kan håndtere komplekse trafikforhold, og derfor overvurderede kapaciteten og undervurderede kødannelserne og trafikale gener.

De nye simuleringer giver et mere realistisk billede, idet de tager højde for de komplekse forhold i og omkring krydset samt sammenhængen mellem nærliggende kryds. Dette indbefatter det komplekse samspil mellem biler, busser, cyklister og gående, dynamisk signalstyring, de faktiske geometriske forhold samt interaktion mellem nærliggende kryds.

Konklusioner og anbefalinger

Konklusionen peger samlet set på, at det udarbejdede løsningsforslag til trafikikkerhedsprojektet ikke vil kunne håndtere spidstrafikken på Gammel Køge Landevej, idet der vil være lange køer og betydelige trafikale gener til følge.

Det vurderes samtidig, at de tidligere kapacitetsvurderinger i forbindelse med projektets udarbejdelse har været for optimistiske, idet de pegede på, at krydset kunne afvikle trafikken uden væsentlige udfordringer. De gennemførte simuleringer samt de beregnede kødannelser og forsinkelser giver derimod et mere retvisende og nuanceret billede af de faktiske forhold.

På den baggrund fremstår det hensigtsmæssigt at tillægge de nye analyser betydelig vægt i den videre beslutningsproces. Resultaterne understreger behovet for at overveje alternative løsninger eller supplerende tiltag, før projektet realiseres, så der sikres en robust og acceptabel trafikafvikling på hele strækningen.

2 Baggrund

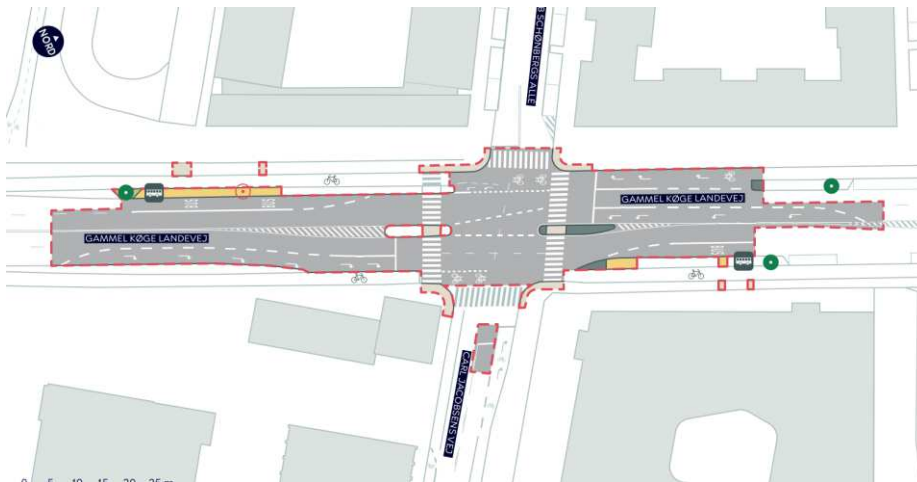
I krydset Gammel Køge Landevej/Carl Jakobsens Vej skal der foretages en analyse af trafikafviklingen i det projektforslag, der er udarbejdet for krydset i forbindelse med trafikikkerhedsprojektet, december 2025, Udmøntningsnotat TM025.

Baggrunden for dette er, at det endelige projektforslag, som netop er udarbejdet, ikke har været en del af busfremkommelighedsprojektet, da det tidsmæssigt udførtes parallelt. Derfor har der været uvisheder om, hvordan trafikafviklingen vil være i dette kryds set i sammenhæng med den øvrige strækning på Gammel Køge Landevej og de foreslåede busfremkommelighedsprojekter.

Potentielle udfordringer med trafikafviklingen på Gammel Køge Landevej

Det er hidtil i busfremkommelighedsprojektet været vurderingen, at der vil være vanskeligheder med at afvikle trafikken på Gammel Køge Landevej, hvis der sker betydelige kapacitetsreduktioner i nogle af krydsene. Dette gælder både for krydset ved Carl Jakobsens Vej samt krydset ved Torveporten og Folehaven. Blandt andet derfor blev busbaner på Gammel Køge Landevej fravalgt i busfremkommelighedsprojektet.

Da der i trafikikkerhedsprojektet ved Carl Jakobsensvej sker en betydelig reduktion af kapaciteten, er der behov for at undersøge detaljeret, hvilke konsekvenser dette har for trafikken generelt på Gammel Køge Landevej samt for busfremkommelighedsprojekterne.



Figur 1 Projektforslaget trafikikkerhedsprojektet for krydset ved Carl Jakobsens Vej, som udgør forudsætningen for denne analyse.

En mere detaljeret simuleringsmodel for krydset end de hidtidige vurderinger i DanKap

Der har hidtil været anvendt DanKap til at belyse kapaciteten og konsekvenserne af trafikikkerhedsprojektet. DanKap er et værktøj til kapacitetsberegning, der forsimples de trafikale forhold og som ikke tager hensyn til de mange kompleksiteter, som kan ligge i krydsene ift. samspil mellem trafikantformer, geometrien i krydset er i DanKap stærkt forsimplet, og resultaterne er direkte formelbaseret og generiske. Ofte leder dette til resultater, der ved direkte tolkning uden kritisk tilgang kan lede til ukorrekt og forhastede konklusioner.

Derfor gennemføres her en Vissim simulering, som er langt mere detaljeret og som kan tage hensyn til de komplekse forhold i og omkring krydset.

Dette gøres med udgangspunkt i de eksisterende simuleringsmodeller fra busfremkommelighedsprojektet. Fokus er trafikafviklingen i krydset ved Carl Jakobsens Vej. Resultaterne af disse simuleringer beskrives i dette notat, og de sammenholdes med de tidligere resultater i DanKap.

De vigtigste forskelle mellem Vissim og Dankap samt fordele ved Vissim i dette projekt er

- Svingbanerne tillægges i Vissim en afgrænset længde som i virkeligheden, hvilket gør, at trafikken i svingbanerne kan blokere for andre trafikstrømme, hvis der er kø ud over svingbanelængden. Dette er ikke tilfældet i DanKap, da svingbanerne i praksis regnes som uendelige. Dankap regner derfor med en betydeligt mere effektiv og urealistisk trafikafvikling, når der er kø i svingbanerne. Da Vissim tager hensyn til dette, vil kapaciteten være langt mere realistisk på dette punkt i Vissim. Ofte lavere i Vissim end Dankap.
- Kapaciteten i DanKap er modelleret ud fra generiske formler, der regner på samme måde og med samme grundværdier i alle tilfælde. Enkelte værdier kan dog tilpasses de lokale forhold. Dette er problematisk i tilfælde, hvor der grundet f.eks. sammenfletning fra to til en ligeudbane før krydset i praksis vil forekomme huller i trafikken grundet sammenfletningen, og at der derfor ikke kan komme så mange biler over for grønt, som i teorien, som DanKap bygger på. Dette giver en for optimistisk kapacitet, idet DanKap pakker bilerne sammen med ideel afstand. Idealafstanden kan justeres, men det er ikke altid, at det bliver gjort, og det er fortsat ikke en realistisk måde at modellere afstandene mellem bilerne efter en sammenfletning. DanKap er uden tilpassede værdier urealistisk og for optimistisk, hvis der er sammenfletning før et kryds.
- Særlige trafikale udformninger som afkortet cykelsti, cyklisteres ventezoner på hjørner og adfærd ifm. vigepligter over for cykler og fodgængere er i Dankap enten ikke muligt eller meget primitivt modelleret. Derved at kapacitetsbegrænsningerne foranlediget af cykler og gående upræcise og ofte for optimistiske i DanKap ift. hvad, man kunne forvente. I Vissim modelleres alle interaktioner mellem trafikantgrupper, som det foregår i virkeligheden, og derved er vigepligtsforhold og kapacitet langt mere realistisk i Vissim. Ofte fører det til, at kapacitet og trafikafvikling i Vissim er lavere men langt mere realistisk end DanKap på lokaliteter, hvor der er en betydelig mængde cykler og gående.
- I DanKap medregnes ikke trafikstyring i signalanlægget. Dette betyder at der ingen dynamik er i signalindstillingerne, eller at f.eks. busprioriteringer, der sænker kapaciteten for øvrige trafikanter ikke kan medregnes. I Vissim medtages alle disse forhold. Kapaciteten i Vissim kan både være større eller mindre end i DanKap, afhængigt af funktionerne i signalanlægget.
- DanKap regner på krydset som et isoleret kryds, selvom der er flere kryds på strækningen, og der er øvrige forstyrrende forhold som parkerende biler, busser der skal til stoppesteder samt visuel forvirring der alt sammen påvirker trafikafviklingen i selve krydset. DanKap er ofte for optimistisk, hvor der er mange andre nærliggende forstyrrende elementer, typisk i byer.

3 Scenarier og trafikalt grundlag

Der gennemføres simuleringer af fire scenarier, der tilsammen er med til at belyse de trafikale konsekvenser af trafikikkerhedsprojektet

- Basis) Eksisterende forhold med eksisterende trafik (2035)
- Scenarie 1) Krydsombygning ved Carl Jakobsensvej og med eksisterende trafik (2035)
- Scenarie 2) Krydsombygning ved Carl Jakobsensvej og med øvrige bustiltag på GLK mm. Med eksisterende trafik 2035
- Scenarie 3) Krydsombygning ved Carl Jakobsensvej og med øvrige bustiltag på GLK mm. reduceret trafik (ca. på 15 %) 2035

Alle scenarierne beregnes i den eksisterende simuleringssmodel, som omfatter hele Gammel Køge Landevej, Toftegårds Plads inkl. en del af Toftegårds Alle, Vigerslev Alle samt krydsene ved Enghavevej i en samlet model med 12 signalanlæg.

Der regnes for en morgenspidstid kl. 800-900 og en eftermiddagsspidstid kl. 1600-1700. Simuleringssmodellen er kalibreret ifm. udarbejdelse af busfremkommelighedsprojektet, hvor besigtigelser, trafiktal og adfærd er tunet, så de i simuleringssmodellen matcher virkeligheden.

Trafikal forudsætning for modellen og for krydset

Modellen er opbygget således, at de mest aktuelle trafiktællinger er lagt ind i modellen for alle kryds inkl. krydset ved Carl Jakobsens Vej (Tælling fra september 2024), og at simuleringssmodellen derefter har tilpasset/kalibreret trafikken, så den stemmer overens med krydsene imellem. Således kan trafikken i det enkelte kryds i den endelige simuleringssmodel afvige en smule fra selve tællingerne.

I den aktuelle model er afvigelserne ubetydelige for trafikken fra sideretningerne, idet der er tale om afvigelse efter kalibrering på højst 10-20 biler i spidstimen. Dog er der enkelte retninger på Gammel Køge Landevej, hvor afvigelsen er større.

Om morgenen er der i simuleringen ca. 5 % for lidt trafik fra syd i simuleringen ift. tællingen og ca. 10 % for meget fra nord. Om eftermiddagen er der i simuleringen 15 % for meget fra nord. Dette har været nødvendigt for at få krydsbelastningerne til at stemme indbyrdes.

Dette har ikke betydelig indflydelse på konklusionerne, hvilket viser sig i kapacitetsberegningerne, hvor udslagene i trafikafviklingen afgøres af trafikmængder i størrelsesordenen 30-40 %, hvorved afvigelser på 5-10 % er af mindre betydning. Desuden vil de daglige udsving i trafikken erfaringsmæssigt ligge på i størrelsesordenen 15-20 %, hvilket er mere end de afvigelser, som ligger til grund for simuleringerne. Derfor antages normalt, at trafikale afvigelser mellem simulering og tællingerne på op til 10 % er acceptabelt.

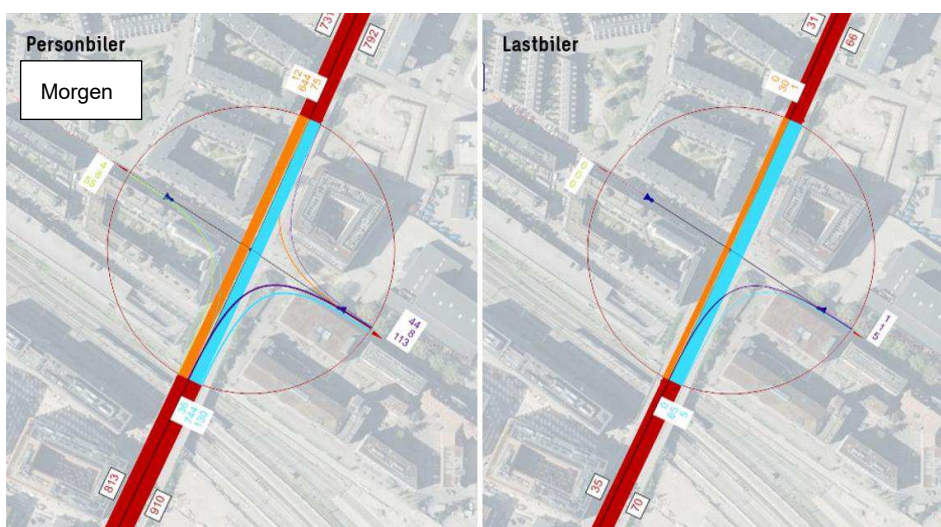
I beregningerne er der lagt opvarmningstrafik ind på 80 % af spidstimetrafikken i en halv time før simuleringssstart for at sikre, at modellen er fyldt op med trafik, når målinger og resultatudtræk startes.

Ingen betydelig trafikstigning ifølge modelberegninger

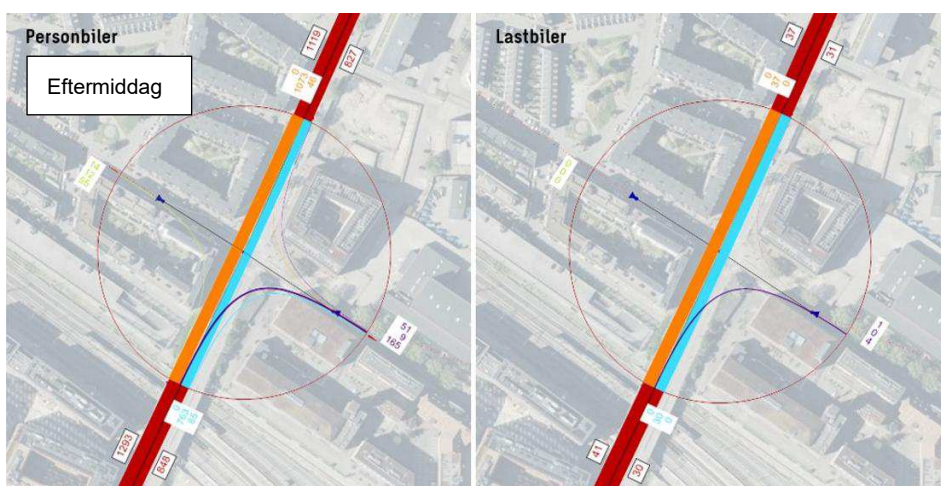
Der blev i forbindelse med busfremkommelighedsprojektet beregnet i Compass, at der i området ikke vil ske en betydende vækst for biltrafikken i området frem mod 2035, som er dimensioneringsåret for busfremkommelighedsprojekterne. Derfor er det i busfremkommelighedsprojektet og i nærværende analyse af krydset ved Carl Jakobsens Vej antaget, at biltrafikken i 2035 er den samme som i 2025.

Byudvikling ved Torveporten har ingen mærkbar betydning for trafikafviklingen i krydset og udelades i analysen

Der blev i busfremkommelighedsprojektet også vurderet, hvorledes byudviklingen ved Følager og Torveporten påvirkede trafikafviklingen på Gammel Køge Landevej. Analyserne viste, at trafikken i relation til denne byudvikling havde signifikant indflydelse på selve krydset ved Torveporten, men at de øvrige kryds i modelområdet kun var mindre eller ubetydeligt påvirket. På Gammel Køge Landevej ville byudviklingen ved Torveporten kun give 10-30 biler ekstra i spidstimen pr. retning på Gammel Køge Landevej ved Carl Jakobsens Vej. Derfor vurderes det ikke relevant for denne analyse ved Carl Jakobsens Vej at medtage byudviklingen ved Torveporten.



Figur 2 Trafikal forudsætning i simuleringmodellen for krydset ved Carl Jakobsens Vej. Morgen.



Figur 3 Trafikal forudsætning i simuleringmodellen for krydset ved Carl Jakobsens Vej. Eftermiddag.

Signalstyring i simuleringmodellen

I Simuleringerne er signalanlægget programmeret efter den givne dokumentation med alle de anvendte trafikstyringsfunktioner. Signalet er programmeret med funktionerne

- Dynamisk indkobling af svingpile efter behov. Udeblivende indkobling giver tidligere opstart af hovedretningen på Gammel Køge Landevej.

- Busprioritering på Gammel Køge Landevej med forlængelse af hovedretningen i henhold til dokumentationen.

Kalibrering af simuleringsmodel

For at opnå en realistisk simuleringsmodel, er det centralt, at der i basismodellen er tilpasset trafikantadfærd, der matcher virkeligheden, så der opstår kødannelser de rette steder, som det observeres. Derfor er der som grundlag for kalibreringen lavet forskellige undersøgelser i krydset, som simuleringsmodellen er tilpasset.

Den oprindelige kalibrering af modellen skete i forbindelse med projektet Foranalyse af busfremkommelighedstiltag. Her blev der foretaget adskillige besigtigelser i myldretiderne samt udtræk af tomtom data som sammenlignes med modellen.

I de nye, opdaterede simuleringer, er der anvendt følgende redskaber til kalibreringen:

Droneoptagelser – Der er foretaget droneoptagelser en morgen 730-830 og eftermiddag 1530-1630. Droneoptagelserne giver dels et stærkt indblik i trafikadfærd i krydset i dag, som modellen gerne skal efterligne, dels gives et overblik over kølængder i de kritiske vejgrene, idet dronens billede med fast interval drejes, så vinklen tillader overblik ned ad vejene.

Droneoptagelserne bekræfter den adfærd, som blev tillagt i det oprindelige busfremkommelighedsprojekt. Der er således ikke fundet adfærdsmæssige forhold i droneoptagelserne, som giver anledning til justering af basismodellen i simuleringerne, da alle forhold er medtaget i forvejen.



Figur 4 Et dronebillede ovenfra af krydset. Her kan man se trafikantadfærden i eksisterende forhold, som basismodellen skal efterligne.

Tomtom GPS data – Der er udtrukket Tomtom GPS data for hastighed på strækningen i præcis sammen periode, som droneoptagelsen er foretaget. Hastighedskort giver et billede af, hvor køerne rækker hen og hvilke elementer i vejen, der er flaskehals. Det samtidige billede af hastighed og droneoptagelse giver også indikation af, hvor langt køerne rækker væk fra krydset. Disse kølængder skal efterlignes bedst muligt i simuleringen af basismodellen.

Det fremgår af Tomtom GPS data, at om morgenen opstår der hastighedsreduktioner i nordgående retning mellem krydset ved Torveporten og krydset ved Kirsten Walthers

Vej. Nærmere granskning af hastighedskortlægning kombineret med droneoptagelserne viser yderligere, at

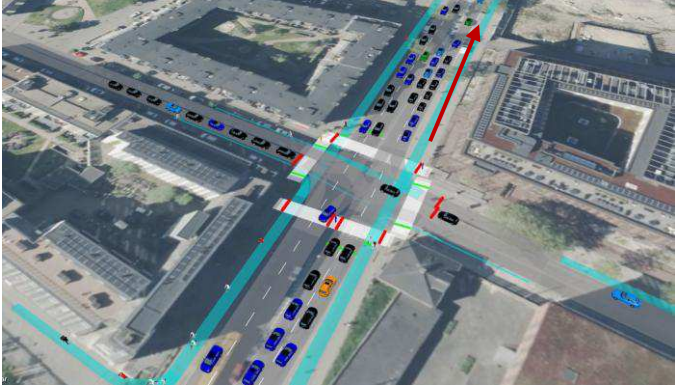
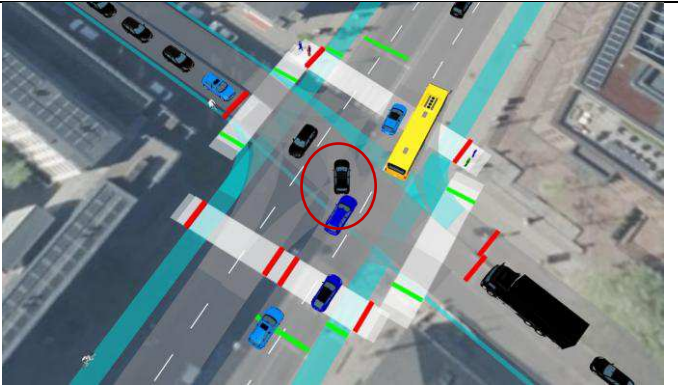
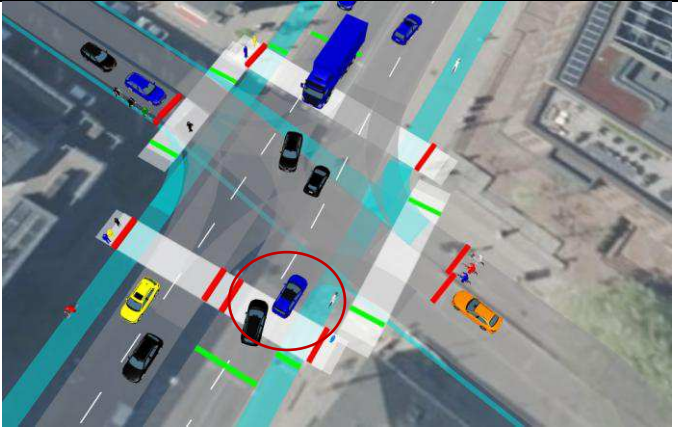
- Krydset ved Kirsten Walthers Vej forårsager langsom kørsel fra syd, hvor den langsomme trafik i perioder når tilbage til sammenfletningen efter krydset ved Carl Jakobsens Vej. Denne langsomme trafik er ikke decideret kø, og opløses periodevis, så det ikke stuver helt tilbage til krydset ved Carl Jakobsens Vej.
- Højresvingbanen mod Carl Jakobsens Vej om morgenen giver grundet den betydelige højresvingende trafik kø i den højre ligeudbane på Gammel Køge Landevej. Den venstre ligeudbane har bedre flow. I hastighedsdata er det gennemsnittet af de to baner, der angives. Den langsomme trafik i den højre bane når ca. 300-350 m ned. Det er denne kø, der skal rammes i simuleringsmodellen.
- Tilsvarende om eftermiddagen skal køen og den langsomme trafik frem mod krydset række tilbage til krydset ved Kirsten Walthers Vej dvs. ca. 250 m.
- Ifølge droneoptagelserne ses der betydelig kø på Carl Jakobsens Vej om eftermiddagen. Drone og yderligere besigtigelser viser kødannelse i dag på op til ca. 300-350 m afhængigt af, hvordan kø defineres.

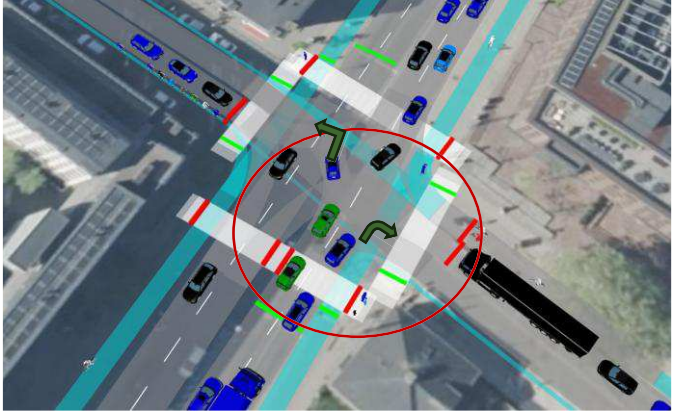
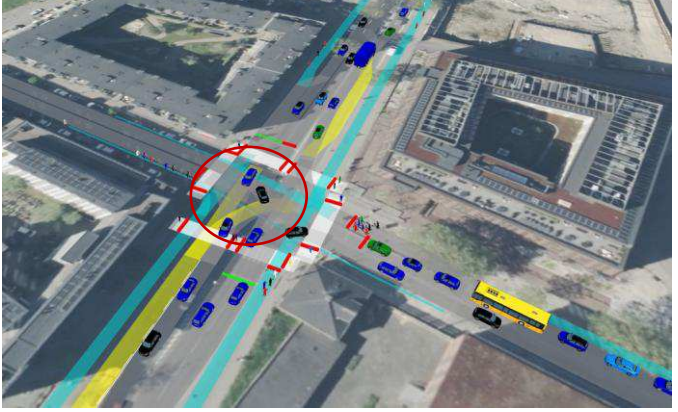
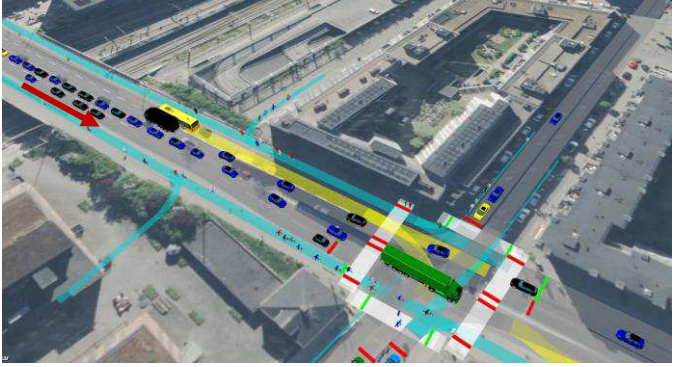
Jfr. resultaterne af simuleringerne af basissituationen, rammer kølængderne inden for de givne intervaller og mål. Simuleringsmodellen afspejler således realistiske kødannelse i basismodellen og dermed et solidt udgangspunkt for at afprøve løsningen i trafikikkerhedsprojektet.



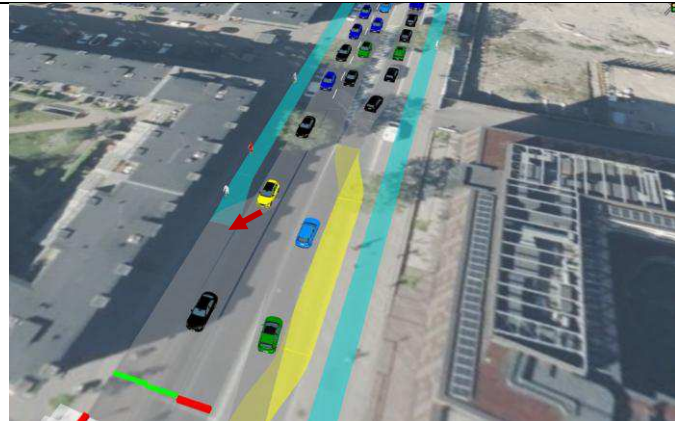
Figur 5 Hastighedsmålinger baseret på GPS data samtidigt med droneoptagelsen - her om morgenen.

I kalibreringen af simuleringsmodellen har der både i det oprindelige busfremkommelighedsprojekt samt i denne nye simulering været en række fokuspunkter omkring trafikantadfærd, som er centrale for at opnå de realistiske kødannelse, som det er opnået.

<p>Fokus i basismodellen baseret på observationer fra drone og besigtigelser</p>	<p>Eksempel i Vissim model</p>
<p>At den nuværende kø/langsomme trafik på Gl. Køge Landevej efter krydset mod nord genskabes, og at årsagen er dels sammenfletningen fra to til ét spor samt krydset ved Kirsten Walthers Vej. Den langsomme trafik skal af og til nå næsten tilbage til krydset ved Carl Jakobsens Vej.</p>	 <p><i>Langsom trafik i Vissim efter krydset. Forekommer af og til i simuleringen som det observeres i virkeligheden.</i></p>
<p>At venstresvingende fra syd holder ind til siden, så andre biler kan passere, hvis der holder én venstresvingende. Hvis der holder to, så vil dette blokere for hele banen gennem krydset.</p> <p>Fra nord vil bare én venstresvingende blokere for helt for trafikken i banen.</p>	 <p><i>Der kan holde én bil i venstresvinget fra syd, uden at det indvirker på trafikafviklingen. Her er bilen netop ved at svinge.</i></p>
<p>At trafikanter anvender de to gennemkørende baner fleksibelt, idet de ved blokade af den ene bane ofte, men ikke altid, søger uden om, hvis det er muligt (selvom det ikke er tilladt eller hensigtsmæssigt af hensyn til trafiksikkerhed)</p>	 <p><i>Trafikanter i simuleringen anvender ofte banerne fleksibelt, hvis det er muligt, hvis deres bane er blokeret. Adfærdsparemetre i modellen sikrer, at dette kun sker, hvis der er meget plads til, at man kan skifte ind i den anden bane, hvorved det ikke er alle, der gør det i modellen, hvilket også ses i droneoptagelse.</i></p>

<p>At i de få tilfælde med, at der er venstresvingende fra syd samtidigt med højresvingende, vil begge ligeudbaner midlertidigt være blokerede. Sker i dronevideoerne enkelte gange i løbet af spidstimen om morgenen.</p>	 <p><i>I simuleringen vil en samtidigt venstresvingende og højresvingende blokere for begge baner enkelte gange i løbet af spidstimen.</i></p>
<p>Yderligere fokus i løsningen baseret på forventet adfærd</p>	<p>Eksempel i Vissim model</p>
<p>At der ifm. venstresving fra syd – i tilfælde af at det tillades - kan være 1-2 holdende køretøjer, uden at det blokerer for anden trafik. Hvis svingforbud indføres, vil der naturligvis heller ikke være udfordringer i løsningen ift. venstresvingende blokade.</p>	 <p><i>I simuleringen kan der holde 1-2 venstresvingende, uden at det blokerer for ligeudbanerne.</i></p>
<p>At sammenfletningen fra to til et spor før krydset i nordgående retning foregår på det sidste stykke frem mod sammenfletningen som det normalt forventes. Flowet derefter er godt men med gaps i mellem bilerne, som det ses i lignende sammenfletninger f.eks. i den efter krydset.</p> <p>Det samme gælder for sammenfletningen i sydgående retning før krydset.</p>	 <p><i>Sammenfletningen mod nord sker i modellen lige der, hvor to spor går over i ét spor.</i></p>

At højresvingende fra nord har svært ved at flette ind i den afkortede cykelsti pga. de mange cykler. Derved blokeres det eneste tilbageværende spor. Selvom der ikke er mange højresvingende ind, så vil de fleste af disse blokere for alt den øvrige trafik i sydgående retning, da der er mange cyklister.



De få højresvingende fra nord vil typisk blokere for al øvrig trafik fra nord, når de skal flette ind mellem cyklerne i den afkortede cykelsti.

4 Analyser af trafikafviklingen

Analyserne af trafikafviklingen indeholder konkrete resultater fra simuleringerne og de konklusioner, der kan drages på baggrund af disse. Da konklusionerne afviger fra tidligere analyser, gives der også en redegørelse for, hvorfor de nye konklusioner er mere retvisende.

4.1 Simuleringsresultater

De tre scenarie er simulereret og sammenlignet med en basissituation med eksisterende forhold og eksisterende trafik, som er antaget lig med fremtidig trafik, jfr. afsnit om trafikalt grundlag.

I det følgende gives en redegørelse for resultaterne.

Definitioner i relation til simuleringsresultater

Kø længder er både angivet som en gennemsnitskø længde og en maksimal kø længde (i dette tilfælde en 95 % fraktil). Kø længderne måles fra stopstregen og bagud og angives i meter. Modellen tager højde for, at trafikken skal nå en vis hastighed før en kø kan siges at være opløst. Samtidig tages der højde for afstanden mellem bilerne. Det betyder, at en kø godt kan være i bevægelse.

Den gennemsnitlige kø længde er den, der opleves over alle 25 kørsler af modellen fra et givent punkt. Da det normalt ikke er gennemsnitskøen der projekteres efter når et kryds skal ombygges, skal denne værdi tolkes som et pejlemærke for, hvor ofte den maksimale kø længde optræder. Hvis den gennemsnitlige kø længde ligger tæt på den maksimale kø længde er der større sandsynlighed for, at den maksimale kø længde optræder flere gange og ikke bare i enkelte spidsbelastninger.

Gennemsnitlig forsinkelse angives i sekunder og viser den gennemsnitlige forsinkelse pr. køretøj, som har passeret igennem et kryds i løbet af simuleringen. Passagerne i krydset er opdelt på svingbevægelse. Forsinkelsen er anført med et serviceniveau (LOS = Level Of Service) fra A til F, der fortolkes som vist i nedenstående figur. Serviceniveauet indeles i intervaller afhængig af reguleringsformen i krydset. Vigepligtsreguleret eller signalreguleret kryds.

Normalt accepteres LOS D eller bedre i signalregulerede kryds, men E kan også accepteres i mindre perioder eller i kryds, hvor der er andre prioriteringer end fremkommelighed for biler.

LOS	Oplevelse af serviceniveau	Gennemsnitlig forsinkelse i sekunder pr. køretøj	
		Vigepligtsreguleret kryds og rundkørsler	Signalreguleret kryds
A	Næsten ingen forsinkelse	0 - 10 sek.	0 - 10 sek.
B	Begyndende forsinkelse	11 - 15 sek.	11 - 20 sek.
C	Moderat forsinkelse	16 - 25 sek.	21 - 35 sek.
D	Betydelig forsinkelse	26 - 50 sek.	36 - 60 sek.
E	Stor forsinkelse	51 - 70 sek.	61 - 100 sek.
F	Meget stor forsinkelse (sammenbrud)	> 70 sek.	> 100 sek.

Definition på serviceniveau for vigepligtsregulerede kryds og signalregulerede kryds.

Forsinkelser i hver svingbevægelse, serviceniveau samt afviklet trafik i krydset er vist i

Figur 6 og den gennemsnitlige og maksimale (95%-fraktile) kø er vist i Figur 7.

Morgen

Gammel Køge Landevej-Carl Jacobsens Vej-Ib Schønbergs Allé Forsinkelse [sek]	Basis			Sce1			Sce2			Sce3		
	Sek	LOS	#	Sek	LOS	#	Sek	LOS	#	Sek	LOS	#
Carl Jacobsens Vej -> Gammel Køge Landevej N	69	E	44	58	D	44	89	E	44	60	D	37
Carl Jacobsens Vej -> Gammel Køge Landevej S	75	E	128	63	E	129	95	E	128	65	E	112
Carl Jacobsens Vej -> Ib Schønbergs Allé	70	E	8	58	D	8	88	E	8	58	D	7
Cykler - Gammel Køge Landevej N -> Cykler - Gammel Køge Landevej S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cykler - Gammel Køge Landevej N -> Cykler - Gammel Køge Landevej S	9	A	346	9	A	346	9	A	345	9	A	345
Cykler - Gammel Køge Landevej S -> Cykler - Gammel Køge Landevej N	9	A	737	39	D	734	33	C	732	31	C	734
Gammel Køge Landevej N -> Carl Jacobsens Vej	52	D	72	40	D	73	44	D	69	44	D	61
Gammel Køge Landevej N -> Gammel Køge Landevej S	18	B	675	29	C	673	26	C	639	22	C	555
Gammel Køge Landevej N -> Ib Schønbergs Allé	20	B	12	32	C	12	28	C	11	25	C	9
Gammel Køge Landevej S -> Carl Jacobsens Vej	67	E	138	131	F	116	100	E	127	45	D	124
Gammel Køge Landevej S -> Gammel Køge Landevej N	47	D	784	173	F	640	130	F	688	49	D	664
Gammel Køge Landevej S -> Ib Schønbergs Allé (bus)	-	-	-	115	F	11	81	E	11	36	D	12
Gammel Køge Landevej S -> Ib Schønbergs Allé	46	D	35	175	F	28	135	F	30	56	D	29
Ib Schønbergs Allé -> Carl Jacobsens Vej	177	F	7	200	F	7	267	F	6	201	F	6
Ib Schønbergs Allé -> Gammel Køge Landevej N	142	F	4	166	F	4	231	F	3	170	F	3
Ib Schønbergs Allé -> Gammel Køge Landevej S	162	F	52	191	F	51	259	F	45	188	F	43
Hele krydset	32	C	3.048	73	E	2.880	64	E	2.893	37	D	2.747

Eftermiddag

Gammel Køge Landevej-Carl Jacobsens Vej-Ib Schønbergs Allé Forsinkelse [sek]	Basis			Sce1			Sce2			Sce3		
	Sek	LOS	#	Sek	LOS	#	Sek	LOS	#	Sek	LOS	#
Carl Jacobsens Vej -> Gammel Køge Landevej N	158	F	51	157	F	51	379	F	47	131	F	43
Carl Jacobsens Vej -> Gammel Køge Landevej S	175	F	180	163	F	179	386	F	164	136	F	154
Carl Jacobsens Vej -> Ib Schønbergs Allé	166	F	9	159	F	9	392	F	8	139	F	7
Cykler - Gammel Køge Landevej N -> Cykler - Gammel Køge Landevej S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cykler - Gammel Køge Landevej N -> Cykler - Gammel Køge Landevej S	8	A	486	8	A	484	8	A	483	8	A	484
Cykler - Gammel Køge Landevej S -> Cykler - Gammel Køge Landevej N	4	A	220	16	B	220	17	B	221	16	B	220
Gammel Køge Landevej N -> Carl Jacobsens Vej	33	C	45	152	F	33	126	F	37	54	D	36
Gammel Køge Landevej N -> Gammel Køge Landevej S	15	B	1.091	177	F	855	132	F	908	49	D	885
Gammel Køge Landevej N -> Ib Schønbergs Allé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammel Køge Landevej S -> Carl Jacobsens Vej	23	C	95	66	E	92	56	D	92	40	D	83
Gammel Køge Landevej S -> Gammel Køge Landevej N	18	B	798	98	E	757	75	E	758	28	C	667
Gammel Køge Landevej S -> Gammel Køge Landevej N (bus)	-	-	-	59	D	11	49	D	10	31	C	11
Gammel Køge Landevej S -> Ib Schønbergs Allé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ib Schønbergs Allé -> Carl Jacobsens Vej	65	E	12	132	F	12	263	F	11	140	F	10
Ib Schønbergs Allé -> Gammel Køge Landevej N	76	E	14	141	F	14	270	F	13	147	F	12
Ib Schønbergs Allé -> Gammel Køge Landevej S	75	E	55	139	F	55	263	F	53	135	F	47
Hele krydset	28	C	3.061	106	F	2.778	107	F	2.811	42	D	2.664

Figur 6 Forsinkelser (sek) og serviceniveau (LOS) og afviklet trafik (#) i scenarierne i krydset ved Carl Jacobsens Vej.

Gammel Køge Landevej-Carl Jacobsens Vej-Ib Schønbergs Allé Kø længde [m]	Morgen								Eftermiddag							
	2035															
	Basis		Sce1		Sce2		Sce3		Basis		Sce1		Sce2		Sce3	
Max	Gns	Max	Gns	Max	Gns	Max	Gns	Max	Gns	Max	Gns	Max	Gns	Max	Gns	
Gammel Køge Landevej N, højre		137	1	105	1	85	1			10	4	9	3	10	1	
Gammel Køge Landevej N, ligeud	105	14	277	39	265	31	225	22	129	17	332	298	332	265	325	128
Gammel Køge Landevej N, venstre			127	5	112	5	92	4			34	9	249	11	32	3
Carl Jacobsens Vej, højre	130	7	102	7	143	14	94	6	350	57	259	62	415	196	210	34
Carl Jacobsens Vej, ligeud+venstre	155	21	113	16	143	29	97	14	349	83	254	79	410	201	205	53
Gammel Køge Landevej S, højre			319	127	319	105	315	15			304	13	298	13	124	5
Gammel Køge Landevej S, ligeud+venstre	320	67	319	271	319	236	318	97	138	15	318	194	315	153	262	43
Ib Schønbergs Allé	100	20	109	24	149	38	92	20	77	10	115	20	133	40	95	17

Figur 7 Kølængder i scenarierne i krydset ved Carl Jacobsens Vej.

Resultaterne fører til en række tolkninger, som beskrives her:

Løsningen giver isoleret set en betydeligt forværret trafikafvikling med kødannelse på hele Gammel Køge Landevej

Simuleringerne viser, at trafikken på Gammel Køge Landevej er særligt påvirket af løsningen isoleret set (scenarie 1), idet serviceniveauet forværres fra ca. D fra syd om morgenen til F og om eftermiddagen forværres fra C til E. Fra nord forværres serviceniveauet fra C til F om eftermiddagen.

Særligt tydeligt ses forværringen i den gennemsnitlige og maksimale kødannelse fra syd om morgenen, som vil gå som minimum tilbage til krydset ved Torveporten, og om eftermiddagen vil køen i begge retninger gå tilbage til forrige kryds ved henholdsvis Torveporten og Kirsten Walthers Vej. Ved at granske simuleringen fremgår det desuden, at køen vokser længere end de forrige kryds og fylder hurtigt hele Gammel Køge Landevej og Toftegårds Plads op med kø.

Dette sker hurtigt i løbet af simuleringen, og medfører hurtigt decideret stilstand i trafikken i hele området.

De ovennævnte kødannelser er ikke aktuelle i eksisterende forhold, selvom der i perioder kan være kødannelse af betydning.

Med udgangspunkt i disse betragtninger vurderes det, at løsningen medfører trafikale forhold, som normalt på ingen måde ville kunne accepteres, idet kødannelserne, som er forårsaget af løsningen, vil influere markant på hele vejnettet og fremkommeligheden i området. Desuden vil det indvirke meget negativt på busdriften og antageligt også trafikikkerheden og trygheden for cykler og gående, da der kan forekomme kaotiske trafikale forhold på hele Gammel Køge Landevej og Toftegårds Plads.

Trafikafviklingen fra Carl Jakobsens Vej forbedres

I simuleringerne af løsningen er forsinkelserne og kødannelse fra Carl Jakobsens Vej lidt mindre end i eksisterende forhold og er på et niveau, der normalt accepteres. Serviceniveauet forbedres fra E til ca. D om morgen, imens det om eftermiddagens fortsat er F, om end med reduceret forsinkelse.

Til trods for dette vil der fortsat være kødannelse om eftermiddagen på Carl Jakobsens Vej, men den maksimale kø vil være mindre i løsningen faldende fra ca. 350 til ca. 250 m.

Fra Ib Schönbergs Alle er der imidlertid øget forsinkelse både morgen og eftermiddag og serviceniveauet falder fra E til F om eftermiddagen, men trafikken er så lav, at der ikke vil komme øget kødannelse i løsningen.

På baggrund af dette vurderes det, at løsningen påvirker trafikafviklingen i mindre grad, men at der kan forventes reduceret kødannelse fra Carl Jakobsens Vej. Generelt vurderes dette at kunne accepteres, da der ikke er betydeligt øget kødannelse fra nogle af sideretningerne.

Hverken busfremkommelighedsprojektet eller reduceret trafik, som udregnet i Compass, hjælper ikke tilstrækkeligt på problematikken.

I de scenarier, hvor busfremkommelighedsprojektet er implementeret i form af længere omløbstid og øget grøntid på Gammel Køge Landevej, er der en mindre forbedring af serviceniveau på Gammel Køge Landevej. Dette kan forklares med den længere grøntid. Med uændret trafik (scenarie 2) er forbedringen imidlertid ikke væsentlig, idet forsinkelse og kødannelse fortsat er på et meget højt niveau og ved granskning af modellen ikke synligt afviger fra scenarie 1 uden optimeringen.

Hvis der indregnes en trafikreduktion på 15 % (scenarie 3), som det er gjort i busfremkommelighedsprojektet, vil serviceniveauet forbedres fra F i løsningsforslaget (scenarie 1) til D. Dette kunne umiddelbart virke acceptabelt, men da kødannelsen fortsat når tilbage til forrige kryds og langt ud i netværket er der fortsat tale om trafikale

stilstand på Gammel Køge Landevej. Stilstanden indtræffer senere end, hvis trafikken holdes på eksisterende niveau.

Det er ud fra de foretagne beregninger vurderingen, at selv med en øget prioritering af Gammel Køge Landevej og reduktion af trafikken på 15 %, som kan tænkes at ske som følge af ombygningen af f.eks. Toftegårds Plads og de øvrige busfremkommelighedstiltag, da vil der være kødannelser på hele Gammel Køge Landevej i en grad, der medfører stor nedsat fremkommelighed for biler og busser og de samme gener for cykler og gående som i de øvrige scenarier.

4.2 Analyser

På baggrund af simuleringresultaterne og granskning af selve simuleringmodellerne, kan der udledes en række konklusioner omkring trafikafviklingen i krydset.

Da disse konklusioner, som er baseret på en mere præcis simuleringmodel, afviger fra tidligere vurderinger, bliver der også her beskrevet årsager til, hvorfor konklusionerne afviger, samt hvad der grundlæggende er udfordringerne i løsningsforslaget.

Tolkning og redegørelse for trafikale effekter og sammenbrud

På baggrund af simuleringerne er det en konklusion, at der er tale om reelt sammenbrud af trafikken, særligt om eftermiddagen, hvor trafikken begge retninger på Gammel Køge Landevej står stille igennem flere kryds og blokerer for samtlige øvrige trafikstrømme, herunder også busserne. Dette vil ske i lange perioder om morgenen og om eftermiddagen og er altså ikke en midlertidig tilstand.

Det er vurderingen, at hovedårsagerne til denne stilstand i trafikken er

- For lidt kapacitet i et enkelt ligeudspor i begge retninger til at håndtere trafikken.
- Kapaciteten reduceres væsentligt af
 - o Sammenfletningerne i ligeudbanerne før krydset i begge retninger øger den gennemsnitlige afstand mellem køretøjerne betragteligt, hvorved kapaciteten af en ligeudbane gennem krydset reduceres markant. Færre kommer over pr. grøntid pr. bane end i dag. Og den samtidige reduktion af baner giver yderligere kapacitetsreduktion.
 - o Cykler blokerer for trafikken der skal flette ind i den afkortede cykelsti fra nord og blokerer dermed den eneste tilbageværende ligeudbane.
 - o Cykler og gående hindrer i høj grad svingbevægelser. Derved periodevis kø tilbage til ligeudbanerne på Gammel Køge Landevej.
- Kapaciteten påvirkes i mindre grad af
 - o Busserne og deres udfletning fra stoppestederne i begge retninger bremser midlertidigt biltrafikken i den kritiske ligeudbane.
 - o I løsningen er der ingen fleksibilitet, som der er i dag i de to ligeudbaner på Gammel Køge Landevej, idet et køretøj i tilfælde af, at det netop rækker ud over svingbanen, vil blokere for den eneste ligeudbane. I dag kører trafikken bare udenom i den anden bane.

De ovenstående reduktioner af kapaciteten skal ses i forhold til eksisterende situation, hvor det for de fleste punkter ikke er aktuelt. Løsningen bevirker dermed, at der i krydset reduceres kapacitet, som er årsagen til, at trafikken ikke kan afvikles på Gammel Køge Landevej.

Dette kan eksemplificeres ved at se på, hvor meget trafik, der vil igennem krydset, dvs. trafikal efterspørgsel, sammenlignet med, hvor meget trafik, der kan afvikles i krydset, dvs. kapaciteten.

Tabellen i

Figur 6 viser, hvor meget trafik, der afvikles i hver svingbane i simuleringen. Da der er lange køer i ligeudsporene på Gammel Køge Landevej gennem hele simuleringen antages den afviklede trafik at være lig med kapaciteten i banen.

Imidlertid viser Figur 2 og Figur 3 hvor meget trafik, der er forudsat, vil igennem krydset, dvs. den trafikale efterspørgsel.

Sammenligningen af disse tal er gengivet i nedenstående tabel. Forskellen mellem trafikale efterspørgsel og faktisk afviklet trafik er ophobning af biler dvs. kø, som står tilbage, når spidstimen er gået.

	Mod nord		Mod syd	
	Morgen	Eftermiddag	Morgen	Eftermiddag
Trafikal efterspørgsel	809	793	674	1110
Afviklet trafik – eksisterende forhold	784*	*798	*675	*1091
Afviklet trafik/kapacitet - løsning	640	757	*673	855

Figur 8 Sammenligning af afviklet trafik og trafikale efterspørgsel i ligeudbanerne på Gammel Køge Landevej i løsningen. *Dette er ikke kapaciteten, da der ikke er kø så afviklet trafik ikke svarer til kapaciteten. Forskellen mellem trafikale efterspørgsel og afviklet trafik er holdende biler/kø efter spidstimen.

Af ovenstående tabel fremgår det, at den afviklede trafik i eksisterende forhold er omtrent eller lige under den trafikale efterspørgsel. Dette betyder, at den eksisterende løsning kan afvikle trafikken uden betydelig ophobning af trafikken. Om morgenen mod nord vil der være afviklet ca. 25 biler biler for lidt efter spidstimen og om eftermiddagen mod syd ca. 20 biler. Disse biler vil ses som holdende biler og kø, hvilket også svarer til det, som man ser i virkeligheden.

I løsningen er situationen imidlertid anderledes.

Løsningsforslaget i trafikikkerhedsprojektet afvikler om morgenen kun 640 køretøjer mod nord, hvilket er langt under den trafikale efterspørgsel, ca. 160 biler under. Disse biler vil ses som holdende biler efter spidstimen, dvs. kødannelse, som rækker ud til omkring 1 km fra syd og vil blokere for flere nærliggende kryds inkl. krydset ved Folehaven, så ingen trafikanter kan komme ind på Gammel Køge Landevej. Dette ses også i simuleringresultaterne.

Om eftermiddagen afvikler løsningsforslaget kun 855 biler mod syd, hvilket er ca. 250 biler mindre end efterspørgslen. De 250 biler giver en kø på ca. 1,5-1,7 km fra nord, hvilket giver kødannelse på hele Gammel Køge Landevej, Toftegårds Alle og Vigerslev Alle. Dette ses også i simuleringresultaterne.

Det kan konkluderes, at løsningsforslaget altså ikke har tilnærmelsesvist tilstrækkelig kapacitet til at afvikle den trafik, som gerne vil igennem krydset i begge retning. Kapacitetsvurderinger viser desuden, at trafikken skal reduceres med 25 % for at have tilstrækkelig kapacitet til at afvikle trafikken, men at der skal en reduktion på ca. 40 % for at få en belastning som traditionelt antages som værende acceptabelt (Belastningsgrad <0,8).

Afvielser fra tidligere konklusioner

Konklusionen er, at den tidligere metode ikke er egnet til at vurdere kapacitetsforholdene under de konkrete og komplekse forhold, og at den nu anvendte metode med simulering giver et væsentligt mere realistisk og retvisende billede af trafikafviklingen.

Nærværende analyse adskiller sig derfor fra de tidligere vurderinger.

Det er vurderingen, at den tidligere analyse – selvom den blev gennemført korrekt inden for sine forudsætninger – byggede på en metode, der ikke i tilstrækkelig grad kan håndtere den kompleksitet, der kendetegner det aktuelle kryds og den samlede strækning. De beregnede kapaciteter og kølængder fremstår derfor markant mere optimistiske, end hvad der må forventes under realistiske forhold.

Den primære årsag hertil er anvendelsen af den forsimplede beregningsmetode i programmet DanKap, som alene giver overslagsmæssige vurderinger af kapacitet og kødannelse. Programmet er velegnet til simple og overskuelige situationer, men er ikke dimensioneret til at håndtere komplekse trafikforhold med:

- mange samtidige trafikanttyper, der påvirker hinanden
- betydelig interaktion mellem svingstrømme
- indbyrdes afhængighed mellem flere nærtliggende kryds
- dynamiske køtilstande
- signalstyringens konkrete indflydelse på trafikafviklingen

De tidligere analyser og dokumenter er blevet gennemgået på ny. Det vurderes, at de er udarbejdet fagligt korrekt inden for den anvendte metode, og at konklusionerne overordnet set er konsistente med forudsætningerne. Problemet er således ikke udførelsen, men metodevalget.

Når DanKap anvendes i så komplekse situationer uden en kritisk vurdering af resultaterne, er der risiko for systematisk overvurdering af kapaciteten og undervurdering af kødannelser. Det er vurderingen, at dette har været tilfældet i den tidligere analyse.

Den metode, der anvendes i nærværende analyse med trafiksimulering af strækningen mm., tager eksplicit højde for de komplekse samspil mellem trafikstrømme, signalregulering og køopbygning på tværs af strækningen. Dermed opnås et langt mere realistisk beslutningsgrundlag, som bedre afspejler de faktiske kapacitetsforhold og den forventede trafikafvikling.