



Til TMU

23-01-2012

Screening af muligheder for modulvogntog på de regionale veje i København - baggrundsnotat til TMUs drøftelse

Sagsnr.
2011-171173

Dokumentnr.
2012-5457

Sagsbehandler
Jakob Bülow Find

Modulvogntog er særligt velegnede til at erstatte almindelige lastbiler med lange transportafstande – dvs. fra transportknudepunkt til transportknudepunkt (ofte fra landsdel til landsdel), hvor vogntoget kan køre længere stræk med jævn hastighed på motorvej/landevej. Modulerne i vogntoget brydes op i hver ende, og varerne distribueres videre med almindelige lastbilløsninger til slutmålet.

Københavns Kommune har ganske få oplagte slutmål, hvor det vil give mening at diskutere modulvogntogsteknologien som supplement til de eksisterende lastbilløsninger. Forvaltningen er bekendt med følgende potentielle slutmål i kommunen:

- Nordhavn – herunder containerterminalen i Frihavnen
- Prøvestenen
- RGS90 (Selinevej)
- Grønttorvet

I det følgende er der taget udgangspunkt i hhv. Prøvestenen og Nordhavn som slutmål, og udgangspunkt for de potentielle ruter i København, hvor der i givet fald kan køre modulvogntog i fremtiden. Rutemulighederne er skitseret, foreløbigt vurderet (fordele/ulemper) samt givet et groft prisoverslag for eventuel realisering.

Derudover er der skitseret mulige ruter til hhv. Selinevej og Grønttorvet.

Modulvogntog har en tilladt længde på 25,25 m mod en normalt tilladt maks. længde på 18,75 m. Anvendelse af modulvogntog betyder – i teorien – at to modulvogntog kan erstatte tre almindelige store lastbiler (sættevogntog). Dermed opnås både en chaufførbesparelse og en teoretisk brændstofbesparelse (og dermed en miljø-/CO₂ gevinst).

Konklusion

Forvaltningen vurderer, at en modulvogntogsløsning vil kunne spare et mindre antal lastbilture hver dag fra hhv. Prøvestenen og Nordhavn. Denne besparelse skal holdes op imod potentielt forringet trafiksikkerhed, forringet trafikafviklingskapacitet for de udlagte ruter, engangsudgifter til ruteetablering, øget utryghed for især bløde trafikanter, begrænsede, hvis nogen, miljøgevinster (herunder CO₂, støj og NO_x) samt eventuelle byrumsmæssige påvirkninger – især i forhold til de ruter, der passerer mange boliger. Forvaltningen har

Center for Trafik

Postboks 450
2300 København S

Telefon
3366 3570

E-mail
jander@tmf.kk.dk

www.tmf.kk.dk

identificeret følgende konsekvenser af etablering af et modulvogntogsnet i København:

- **Prøvestenen:** potentiel turbesparelse – 88 lastbilture sparet/dag
 - 88 lastbilture udgør 5,1 % reduktion i alle ture fra Prøvestenen 7-19 i begge retninger
 - 88 lastbilture udgør 0,5 % reduktion i alle ture ved Vermlandsgade (øst for Herjedalsgade) fra 7-19 i begge retninger
 - Billigste, og korteste, forventede rute (1A) vurderes til 0,625 mio. kr. – 1,125 mio. kr. via Amager Strandvej
 - Mest realistiske, og længste, forventede rute (1F) vurderes til 1,200 mio. kr. – 1,700 mio. kr. via Borups Allé/H.C. Andersens Boulevard
- **Nordhavn:** Potentiel turbesparelse – 115 lastbilture sparet/dag
 - 115 lastbilture udgør 0,9 % reduktion i alle ture fra Nordhavn i begge retninger 7-19
 - 115 lastbilture udgør 0,6 % reduktion i alle ture ved Tuborgvej – vest for Rymarksvej (kommunegrænsen v. Ring O2) fra 7-19 i begge retninger
 - Billigste, og korteste, forventede rute (2A) vurderes til 5,250 mio. kr. via Strandøre/Strandvejen (Tuborgvej i Gentofte Kommune)
 - Mest realistiske, og længste, forventede rute (2B) vurderes til 9,275 mio. kr. – 10,775 mio. kr. via Jagtvej, Strandboulevarden, Vordingborggade/Århusgade
- Trafikafvikling, kapacitet og trængsel: Etablering af en modulvogntogsrute vil, uanset ruteføring, medføre en kapacitetsnedgang på hele strækningen (i samtlige signalanlæg) på ca. 5 %. Dette kan især få betydning for trafikafviklingen i myldretidstrafikken, hvor kapaciteten er begrænset allerede i dag. De negative effekter vil være størst, hvor trafikafviklingen allerede i dag er trængt.
- Miljø: CO₂-udledningen vurderes kun at blive begrænset marginalt. Den lokale NO_x- og partikelforurening fra trafikken i København, vurderes ikke at ændres betydeligt. Forvaltningen vurderer endvidere, at kørsel med modulvogntog er en støjmessigt neutral løsning, om end et modulvogntog kan medføre lidt højere lokal støjbelastning, når de passerer et punkt på ruten. Til gengæld vil der være færre støjepisoder/døgn.
- Trafiksikkerhed: Kommunens mangeårige indsats med målrettet at ombygge kryds til mere snævre og klart definerede formål af trafiksikkerhedshensyn, vil ikke kunne fastholdes på samme niveau på en potentiel modulvogntogsrute. Samtlige kryds, der skal afvikle svingende modulvogntog vil – sandsynligvis – skulle ombygges i en sådan grad, at trafiksikkerheden og –trygheden for især bløde trafikanter vil gå tilbage.

Historikken – herunder vedtagne beslutninger

Modulvogntog har kørt på forsøgsbasis i Danmark på et begrænset vejnet (typisk motorveje og hovedlandeveje) siden 2008. Forsøget er af flere omgange blevet både udvidet og forlænget og løber nu frem til 2016. Forsøget forventes enten forlænget eller permanent tilladt efter 2016, om end der ikke er truffet endelig politisk beslutning herom.

TMU – politisk behandling - modulvogntog til Nordhavn: TMU har den 3. oktober 2007 (TMU 513/2007) besluttet, at der ikke skal køre modulvogntog til Nordhavn før Nordhavnsvej er etableret ultimo 2015. Især har der været bekymring for trafiksikkerhed og –tryghed ved svingning på de lokale veje på Østerbro.

Status:

Forvaltningen har af flere omgange sidenhen meddelt TMUs beslutning til diverse brancheorganisationer, vognmænd, transportører, borgere mv.

Modulvogntog til Selinevej (nov.-dec. 2010): DSV/DTL har i samarbejde anmodet om tilladelse til kørsel med modulvogntog til RGS90 på Selinevej ved Amagermotorvejen. Forvaltningen har forholdt sig positiv, men forudsat, dels mulig en politisk behandling i TMU, dels en mere direkte rute til motorvejen via Vejlands Allé, end den foreslåede rute via Center Boulevard, dels at DSV/DTL betaler for de nødvendige ombygninger af vejnettet (primært krydset Vejlands Allé/Selinevej).

Status:

Forvaltningen har ikke modtaget svar fra DSV/DTL, om de ønsker at etablere en modulvogntogsroute på ovenstående vilkår.

Mini-modulvogntog til Nordhavn (maj 2011): ANCO-trans (der kører containere fra Nordhavn) og DTL har i samarbejde anmodet om tilladelse til kørsel med såkaldte minimodulvogntog fra Nordhavn. Minimodulvogntog er kortere end den maksimalt tilladte længde på almindelige vogntog, men udmærker sig ved at have et ”knæk” eller et led mere end normalt tilladt for lastbiler. Derfor kan de, ifølge Vejdirektoratet, kun anvendes lovligt under modulvogntogsforsøget. Fordelen for erhvervet er, at man med denne løsning kan køre to containere direkte til aflæsning hos kunden med én chauffør uden brug af hjælpeudstyr (mod normalt kun én container). DTL vil kontakte Trafikstyrelsen med henblik på at få typegodkendt denne løsning til kørsel i Danmark.

Status:

Forvaltningen har ikke hørt noget siden den fælles besigtigelse, men formoder at DTL har kontaktet Trafikstyrelsen.

Forvaltningens overordnede betragtninger

Det igangværende forsøg med at tillade modulvogntog på en del af vejnettet har medført ombygninger af vejnettet for at gøre det fysisk muligt for modulvogntog at komme rundt (primært i sving). Der kan være en stor omkostning forbundet med at tillade kørsel af modulvogntog, og derfor er det ikke noget vejmyndigheden kan give tilladelse til uden nøje at gennemtænke det rutevejnet, som skal kunne bruges af modulvogntog.

Yderligere udbygning af modulvogntogsnettet – f.eks. gennem København – muliggøres via modulvogntogsforsøgets såkaldte ”virksomhedsordning” (hvor f.eks. lokale virksomheder/kommuner mfl. kan tilkoble sig nettet). Dette forudsætter, at skadevolder/ ansøger (f.eks. Københavns Kommune, metroselskab, privat vognmand eller andre), betaler alle omkostninger ved inddragelse af en given strækning i det danske modulvogntogsnet. Vejdirektoratet, der formelt bestyrer modulvogntogsnettet i Danmark, har ikke midler til at omlægge eller justere yderligere på det eksisterende modulvogntogsnet. Tilkobling til modulvogntogsnettet skal foregå i en af Vejdirektoratet helt fastlagt proces, hvor omlægningen/ombygningen af det konkrete vejnet bl.a. skal gennemgå en uafhængig trafiksikkerhedsrevision, gennemføre eventuelle fysiske ombygninger, samt efterfølgende myndighedsbehandling hos Vejdirektoratet.

Konkret forventes en ny rute at kunne gennemføres på 1-2 år afhængig af kompleksitet, nødvendige fysiske ombygninger og sagsbehandlingstid.

Konkret om trafiksikkerhed:

Der er en trafiksikkerhedsmæssig udfordring på de ruter, hvor man tillader modulvogntog, fordi modulvogntog kræver mere plads, når de skal svinge. Det vil medføre ombygning af en række kryds, så de får bredere kørefelter, der hvor bilerne svinger. Det betyder, at alle andre biler kan køre hurtigere igennem krydsene. Når biler kører hurtigere igennem kryds, er risikoen for uheld større, da bilisterne nemmere kan overse andre trafikanter, herunder især cyklister og fodgængere, som sammen med knallertkørere udgør 75 % af de tilskadede og dræbte i trafikken i København.

I København sker 2/3 af alle uheld i kryds, og kommunen arbejder derfor systematisk med at forbedre disse, bl.a. ved at lave separerede signaler for svingende trafik, etablering af heller til signaler og separering af cykler og f. eks. højresvingende trafik mv. Ændring af kryds for at tillade modulvogntog kan medføre, at netop hellerne, der giver sikkerhed og tryghed for bløde trafikanter, skal fjernes igen, for at gøre plads til at et modulvogntog kan svinge.

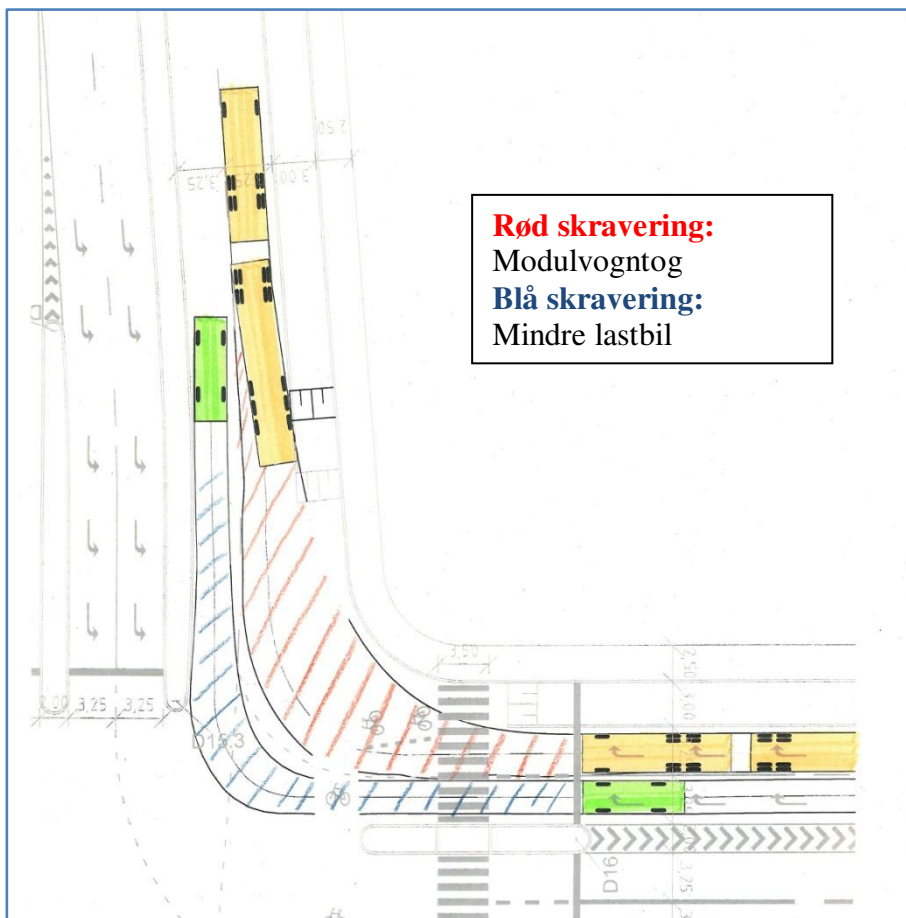
Rundkørsler udgør en særlig udfordring, da det kræver en trænet chauffør og meget lave hastigheder for et modulvogntog at komme rundt (der er dog få potentielle ruter med rundkørsler).

Specielt for modulvogntog er også, at de i kraft af deres større størrelse er potentielt farligere at kolliderer med. I fysikkens og trafikens verden er det de store, der knuser de små. Kommunens uheldsstatistik viser, at risikoen for at dø for en blød trafikant er markant større, hvis de er involveret i et uheld med en bus eller en lastbil i stedet for en personbil.

Delkonklusion:

Trafiksikkerhedsmæssigt strider åbning af modulvogntogsruter med det øvrige trafiksikkerhedsarbejde i København, og det er derfor ikke umiddelbart anbefalelsesværdigt at tillade modulvogntog i København uden gennemtænkte løsninger i signalregulerede kryds.

Eksempel på vejarealbehov for højresvingende modulvogntog (Sundkrogsgadekrydset)



Fremkommelighed:

Modulvogntog er store og kan også være længere tid om at accelerere, hvilket gør, at de kan være længere tid om at komme igennem et signalreguleret kryds. Dette kan medføre problemer med

trafikafviklingen i visse kryds, hvilket især kan være kritisk i myldretidsperioderne. Specielt i forbindelse med sving kan det give problemer, hvis modulvogntog skal bruge en svingbane, da det så bliver svært for andre biler at få plads, hvilket kan give tilbageblokering i det gennemkørende spor.

Forvaltningen vurderer, at modulvogntog på en given rute vil nedsætte trafikafviklingskapaciteten med ca. 5 %. Dette vil ikke være noget problem på strækninger og tidspunkter, hvor der rigelig kapacitet, men på tidspunkter, hvor vejnettet er presset – f.eks. i myldretiden – kan det have stor betydning for trafikafviklingen.

Eksempelvis kan 5 % mindre trafikafviklingskapacitet på H.C. Andersens Boulevard/Gyldenløvesgade/Åboulevard-strækningen, der i 2010 afviklede ca. 52.000 køretøjer i årsdøgntrafik og ca. 23.000 cykler¹, hurtigt få betydning på en helt central strækning i København.

Delkonklusion:

Fremkommeligheden gavnnes umiddelbart ikke af at indføre modulvogntog på kommunens vejnet, hvor de signalregulerede kryds ligger tæt, og der er mange start og stop. En eventuel besparelse i det samlede antal lastbiler forventes derfor ikke at kunne mærkes i det samlede trafikbillede.

Miljøgevinst

På baggrund af svenske og finske erfaringer med modulvogntog vurderes disse i et begrænset omfang at kunne bidrage til at reducere CO₂-udledningen fra den internationale varetransport (lange ture med fyldte biler). Det er uvist, hvilken betydning tilladelse til at køre med modulvogntog i byerne har for mulighederne for at kunne realisere denne gevinst.

For så vidt angår den lokale NO_x- og partikelforurening fra trafikken i København, samt CO₂-udledningen fra byen, vurderes effekten af at lade modulvogntog køre gennem København at være ubetydelig. Denne konklusion bygger på det forhold, at lastbiler kun udgør en begrænset del af trafikarbejdet i København (ca. 2 %), at kun en mindre del af lastbilturene vil kunne erstattes af modulvogntog, samt at den reduktion af kørsel og brændstofforbrug, modulvogntog kan medføre, er forholdsvis lille.

Forvaltningen vurderer endvidere, at kørsel med modulvogntog er en støjmessigt neutral løsning. Det tungere modulvogntog vil kræve en større trækraft for at blive accelereret, hvilket kan give anledning til en mindre forøgelse af støjmissionen, når vogntoget passerer, men da der samtidig er færre lastbiler totalt, vurderes det samlede bidrag ikke at ændres markant.

¹ Trafiktælling 19: Gyldenløvesgade – nord for søerne, 2010

Modulvogntogsevalueringen:

Evalueringen af modulvogntogsforsøget blev offentliggjort den 23. januar 2012 (rapporten kan i sin helhed hentes på Vejdirektoratets hjemmeside www.trafikken.dk). Kortfattet kan de væsentligste erfaringer fra evalueringen gengives således:

- **Samfundsøkonomi:** På lang sigt vurderes modulvogntog at give et positivt samfundsøkonomisk resultat. De væsentligste udgifter udgøres af anlægsomkostninger til ombygning/tilpasning af vejnettet, mens gevinsten primært tilskrives sparede godstransportomkostninger
- **2 til 3 forholdet:** Evalueringen bekræfter, at 2 modulvogntog erstatter 3 sættevognstog på de ruter, hvor modulvogntog er et relevant alternativ
- **Godset:** Der køres mest med stykgods fra terminal til terminal (eller stor virksomhed) – 2/3 af godset er stykgods
- **Turlængde:** 200-300 km pr. tur med modulvogntog. Noget længere ture end almindelige sættevognstog
- **Udnyttelsesgrad:** Rumfang og areal på modulvogntogene udnyttes godt – ca. 58 %. Vægtmæssigt er udnyttelsesgraden ca. 40 tons pr. vogntog, mod den maksimale vægt på op til 60 tons, der ikke udnyttes. Dette knytter sig fint an til, at modulvogntog udnyttes meget til at køre med stykgods, der sjældent vejer meget
- **Støj:** Ingen væsentlig ændring
- **CO₂:** En lille besparelse, men ingen væsentlig ændring. En mulig forklaring kan være, at vognmændene anvender traditionelle trækkere (lastbiler, der trækker anhænger) fra den eksisterende vognpark, og de skal bruge mere energi på at trække et modulvogntog (der er længere og tungere, end hvad trækkerne normalt er dimensioneret til), hvilket udhuler den teoretiske CO₂-gevinst²
- **Vejslid:** Begrænset negativ effekt. Ca. 15 dages kortere levetid i en belægnings levetid – dog umiddelbart ingen erfaringer for ”by” (mange start/stop + lav hastighed)
- **Omkostningsbesparelse:** Beregninger viser en omkostningsbesparelse på 3,21 kr./kørt kilometer for vognmændene
- **Uheld:** I de ombyggede kryds er der registreret flere uheld, end det kunne forventes ud fra den generelle udvikling af trafikuheld i samme periode. Det kan samlet set tyde på en forringet sikkerhed på disse lokaliteter. Der er politiregistreret fire uheld med modulvogntog i en to-årig periode – ingen dødsfald.

² Denne tese blev fremsat på et oplæg på VejForum 2011, men kan umiddelbart ikke genfindes i den offentliggjorte evaluering

- **Utryghed:** Cyklister giver udtryk for, at de føler sig mere bange for modulvogntog end almindelige sættevognstog. Cyklisterne kan dog ikke fortælle, hvad et modulvogntog er, så det er umiddelbart mere frygten for det ukendte end frygten for noget kendt, evalueringen har kortlagt.

Delkonklusion:

Mest bemærkelsesværdigt ved evalueringen er, at der tilsyneladende er en ganske lille miljøgevinst med anvendelse af modulvogntog. Mindre overraskende er det, at cyklister giver udtryk for utryghed ved færdsel sammen med modulvogntog. Derudover savner forvaltningen erfaringer med vejslid på ”veje i by” – med mange start/stop og lav hastighed, der erfaringsmæssigt slider mere på belægningen end jævn kørsel med samme hastighed, som er typisk for landevejs- og motorvejskørsel.

Overflytningspotentiale – redegørelsens forudsætninger

I det efterfølgende afsnit er der forsøgt redegjort for de potentielle ruter for modulvogntog i København. Redegørelsen bygger på en række nødvendige antagelser, da erfaringsgrundlaget med modulvogntog fortsat er ufuldstændigt.

Trafiktællingerne

Antallet af lastbiler, og dermed den potentielle besparelse ved overflytning til større biler, bygger i redegørelsen på kommunens trafiktællinger, der opgør, dels den samlede antal tunge trafik i et givent punkt, dels forskellige opdelte kategorier af tung trafik – herunder ”busser”, ”lastbiler med 4 - flere aksler” osv.

Der vil, vidensgrundlaget taget i betragtning, altid være tale om en vis grad af kvalitativ vurdering/erfaringsbaseret *bedste bud*. Derudover skal det bemærkes, at en trafiktælling er et øjebliksbillede, der har en potentiel sårbarhed overfor særlige begivenheder, som kan give et forfalsket trafikbillede i tællingen i forhold til normalsituationen.

Mange lastbiler i København udfører opgaver i og omkring byen, hvorfor de ikke umiddelbart vil være potentielt overflytbare til modulvogntog. Forvaltningen vurderer, at dette især gælder for de mindre kategorier af lastbiler, der i trafiktællingerne kategoriseres ”sololastbiler”. Disse er derfor ikke taget med i puljen af potentielt overflytbare ture.

Overflytbare ture – fra stor lastbil til modulvogntog

Forvaltningen har ikke kunne fremskaffe reelle erfaringstal for overflytningspotentialet mellem store lastbiler og modulvogntog. Det er derfor vurderet, at en beregning, der tager udgangspunkt i at det maksimale overflytningspotentiale for den tunge trafik i kategorien ”lastbiler med 4 – flere aksler” på 40 %, udgør et rimeligt kompromis. Nedenstående resultater tager udgangspunkt i denne vurdering. Hvor

det har været muligt, er den potentielle turbesparelse i antal enkeltture (begge retninger) opgjort for tre kategorier – henholdsvis:

- særligt tunge lastbiler (lastbiler med ”4 – flere aksler”)
- alle tunge køretøjer (lastbiler og busser over 3,5 tons totalvægt)
- alle køretøjer

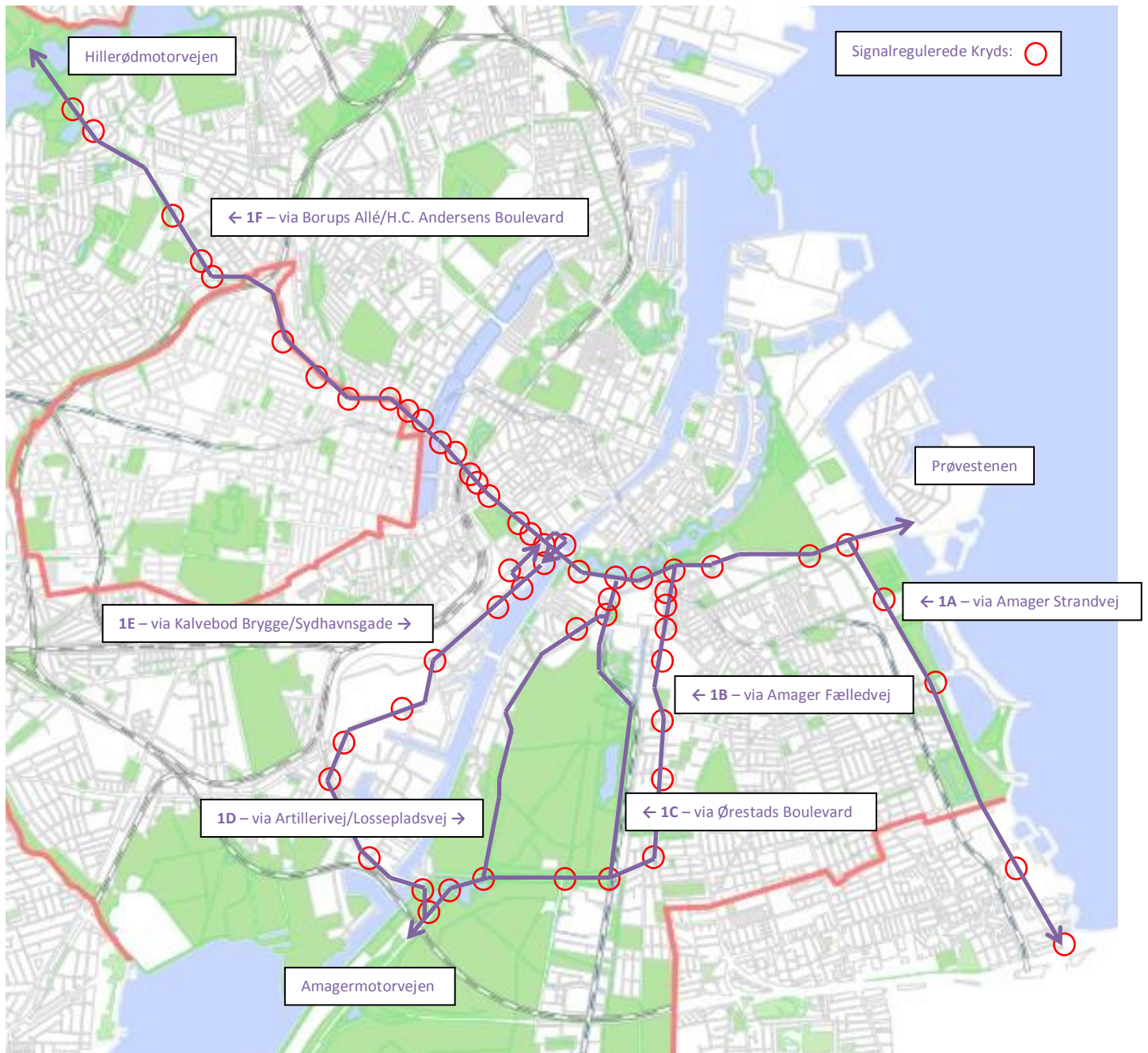
Etablering af en modulvogntogsroute – krydsombygning

Det vil uvægerligt blive nødvendigt at foretage fysiske ombygninger af visse kryds på de steder, hvor der – potentielt – skal føres modulvogntog igennem. Det har ikke været muligt med en præcis omkostningsfastsættelse for de forskellige ruter i dette notat, da det vil kræve en minutiøs gennemgang af kryds på alle ruter. Derfor er der i omkostningerne for en given rute arbejdet med tre kategorier for ombygning/justering af kryds.

- Stor (Markant ændring i vejprofil, ændrede svingningsforhold, mindre vejprofilændringer)
Pris: 5 mio. kr.
- Mellem (ændrede svingningsforhold, mindre vejprofilændringer)
Pris: 2,5 mio. kr.
- Lille (mindre vejprofilændringer)
Pris: 0,5 – 1 mio. kr.

Der er ikke forudsat strækingsombygninger i beregningerne udover en nødvendig signaljustering af samtlige signalanlæg på en given rute.

Den tunge trafik fra Prøvestenen – potentielle modulvognsruiter



Lastbiltrafikken fra Prøvestenen

Den seneste trafiktælling ved Prøvestenen³ viser, at der ved indgangen til Prøvestenen er en trafik på 1.717 køretøjer fra kl. 7-19 i begge retninger. For at kunne klarlægge potentialet for kørsel med modulvogn tog tages udgangspunkt i kategorien for ”køretøjer med 4 –

³ Manuel tælling: ”SÆR Prøvestensbroen” – torsdag d. 5. januar 2012

flere aksler”, da det er disse, der har potentiale til at blive erstattet af en modulvogntogsløsning.

Antal lastbiler – køretøjer med 4 – flere aksler (7-19 - begge retninger):

644 lastbiler⁴

Teoretisk overflytningspotentiale:

$644 * 40 \% = 257,6$ lastbiler

Modulvogntogserstatning (2 modulvogntog erstatter 3 lastbiler)

$257,6 * 2/3 = 170 \Rightarrow 87,6$ sparede lastbiler 7-19

Afrundet en besparelse på 88 lastbiler 7-19/dag

= 13,7 % reduktion af *køretøjer med 4 eller flere aksler* (644 køretøjer 7-19)

= 8,4 % reduktion af *alle tunge køretøjer* (1.045 køretøjer 7-19)

= 5,1 % reduktion af *alle køretøjer* (1.717 køretøjer 7-19)

Vermlandsgade – øst for Herjedalsgade⁵

= 0,5 % reduktion af *køretøjer i alt* (18.322 køretøjer 7-19)

De enkelte modulvogntogsruter fra Prøvestenen til motorvejsnettet – fordele og ulemper

1A – via Amager Strandvej

Fordele:

- Få svingbevægelser
- Korteste rute til motorvejen fra Prøvestenen

Ulemper:

- Potentiell konflikt med besøgende til Amager Strandpark - især i sommerperioden
- Amager Strandvej er kun udlagt som bydelsgade i kommuneplanen
- Går via Tårnby Kommune, der ikke forventes at ville tillade modulvogntog
- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Øresundsmotorvejen (Lufthavnen) for at sikre svingbevægelser
- Afvikling i rundkørsel i retning til/fra Sverige

⁴ Manuel tælling SÆR – Prøvestensbroen – torsdag d. 5. januar 2012

⁵ Manuel tælling 213 – Vermlandsgade 33, øst for Herjedalsgade – torsdag d. 2. april 2009

Økonomioverslag

- Nødvendig signaljustering på ruten (engangsudgift):
 - 75.000 kr. (3 signaler i KK – dertil kommer justering af 2 signaler i Tårnby, som ikke er regnet med)
- Nødvendig krydsombygning på ruten:
 - 0,5-1,0 mio. kr. (mindre ombygning af 1 kryds) (dertil kommer en mulig ombygning af 1 kryds ved motorvejen i Tårnby Kommune, som ikke er regnet med)
- Ekstern trafiksikkerhedsrevisor:
 - 50.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute i Københavns Kommune (engangsudgift):
 - **625.000 kr. – 1.125.000 kr.**
- Samlet omkostning for etablering af rute per sparet lastbil/dag (88 stk.)(engangsudgift – afrundet til nærmeste 100 kr.):
 - 7.100 kr. – 12.800 kr. /sparet lastbil

1B – via Amager Fælledvej

Fordele:

- Hele ruten fordelingsgade/regional vej
- Få svingbevægelser

Ulemper:

- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Christmas Møllers Plads
- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Vejlands Allé
- Mange boliger tæt på ruten (især den nordlige del)

Økonomioverslag

- Nødvendig signaljustering på ruten (engangsudgift):
 - 400.000 kr. (16 signaler á 25.000 kr./stk.)
- Nødvendig krydsombygning på ruten (engangsudgift):
 - 7.500.000 kr. (1 stor ombygning af 1 kryds af 5 mio. kr. og 1 mellem ombygning af 1 kryds af 2,5 mio. kr.)
- Ekstern trafiksikkerhedsrevisor (engangsudgift):
 - 50.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute (engangsudgift):
 - **7.950.000 kr.**
- Samlet omkostning for etablering af rute per sparet lastbil/dag (88 stk.)(engangsudgift – afrundet til nærmeste 100 kr.):
 - 90.300 kr./sparet lastbil

1C – via Ørestads Boulevard

Fordele:

- Hele ruten fordelingsgade/regional vej
- Få svingbevægelser

- Få boliger langs ruten

Ulemper:

- ”Lov om Ørestad” forhindrer kommunen i at vejvise gennemkørende trafik ad Ørestads Boulevard. Dette vil med al sandsynlighed gælde for modulvogntog også
- Nødvendigt med ombygning af rundkørsler på Ørestads Boulevard

Økonomioverslag

- Nødvendig signaljustering på ruten (engangsudgift):
 - 325.000 kr. (13 signaler á 25.000 kr./stk.)
- Nødvendig krydsombygning på ruten (engangsudgift):
 - 3.000.000 kr. – 3.500.000 kr. (1 mellem ombygning af 1 kryds af 2,5 mio. kr. og 2 små ombygninger af 1 kryds af 0,5 – 1,0 mio. kr.)
- Ekstern trafiksikkerhedsrevisor (engangsudgift):
 - 50.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute (engangsudgift):
 - **3.375.000 kr. – 3.875.000 kr.**
- Samlet omkostning for etablering af rute per sparet lastbil/dag (88 stk.)(engangsudgift – afrundet til nærmeste 100 kr.):
 - 38.400 kr. – 44.000 kr./sparet lastbil

1D – via Artillerivej/Lossepladsvej

Fordele:

- Hele ruten fordelingsgade/regional vej

Ulemper:

- Artillerivej har hidtil haft forbud for lastbilkørsel mellem Njalsgade og Thorvald Borgs Gade
- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Njalsgade/ Ørestads Boulevard/ Artillerivej
- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Vejlands Allé
- Tættere byområde (især den nordlige del)
- Artillerivej netop ombygget/nedbygget for at tvinge gennemkørende trafik væk og resterende trafik ned i hastighed
- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af helleanlæg mv. på Artillerivej for at sikre, at modulvogntog kan komme igennem

Økonomioverslag

- Nødvendig signaljustering på ruten (engangsudgift):
 - 300.000 kr. (12 signaler á 25.000 kr./stk.)
- Nødvendig krydsombygning på ruten (engangsudgift):
 - 8.500.000 kr. – 9.500.000 kr. (1 stor ombygning af 1 kryds á 5 mio. kr., 1 mellem ombygning af 1 kryds af 2,5 mio. kr. og 2 små ombygninger af 1 kryds af 0,5 – 1,0 mio. kr.)

- Ekstern trafikikkerhedsrevisor (engangsudgift):
 - 50.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute (engangsudgift):
 - **8.850.000 kr. – 9.850.000 kr.**
- Samlet omkostning for etablering af rute per sparet lastbil/dag (88 stk.)(engangsudgift – afrundet til nærmeste 100 kr.):
 - 100.600 kr. – 111.900 kr./sparet lastbil

1E – via Kalvebod Brygge/Sydhavnsgade

Fordele:

- Hele ruten fordelingsgade/regional vej – bortset fra udvekslingen ved Rysensteensgade/Hambrosgade, der er bydelsgade/lokal vej
- Få svingbevægelser
- Kalvebod Brygge/Sydhavnsgade & Amager Boulevard/Vermlandsgade/Uplandsgade velegnet til afvikling af tung trafik

Ulemper:

- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Rysensteensgade/Langebrogade
- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Vester Voldgade/Christians Brygge
- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Hambrosgade/Bernstorffsgade
- Meget tæt byområde i udvekslingen mellem Langebro og Kalvebod Brygge/Christians Brygge

Økonomioverslag

- Nødvendig signaljustering på ruten (engangsudgift):
 - 475.000 kr. (19 signaler á 25.000 kr./stk.)
- Nødvendig krydsombygning på ruten (engangsudgift):
 - 11.000.000 kr. – 12.000.000 kr. (1 stor ombygning af 1 kryds á 5 mio. kr., 2 mellem ombygninger af 1 kryds á 2,5 mio. kr. og 2 små ombygninger af 1 kryds á 0,5 – 1,0 mio. kr.)
- Ekstern trafikikkerhedsrevisor (engangsudgift):
 - 50.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute (engangsudgift):
 - **11.525.000 kr. – 12.525.000 kr.**
- Samlet omkostning for etablering af rute per sparet lastbil/dag (88 stk.)(engangsudgift – afrundet til nærmeste 100 kr.):
 - 131.000 kr. – 142.300 kr./sparet lastbil

1F – via Borups Allé/H.C. Andersens Boulevard

Fordele:

- Hele ruten fordelingsgade/regional vej
- Få svingbevægelser (færrest af alle ruteforslag)
- Ruten afvikler en del tung trafik allerede i dag

Ulemper:

- Mange signalanlæg – mindre samlet afviklingskapacitet på hele strækningen
- Ruten går gennem det helt centrale København
- Længste rute fra Prøvestenen til motorvejsnettet

Økonomioverslag

- Nødvendig signaljustering på ruten (engangsudgift):
 - 650.000 kr. (26 signaler á 25.000 kr./stk.)
- Nødvendig krydsombygning på ruten (engangsudgift):
 - 500.000 kr. – 1.000.000 kr. (2 små ombygninger af 1 kryds á 0,5 – 1,0 mio. kr.)
- Ekstern trafikikkerhedsrevisor (engangsudgift):
 - 50.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute (engangsudgift):
 - 1.200.000 kr. – 1.700.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute per sparet lastbil/dag (88 stk.)(engangsudgift – afrundet til nærmeste 100 kr.):
 - 13.600 kr. – 19.300 kr./sparet lastbil

Samlet vurdering af modulvogntogsrutenet fra Prøvestenen

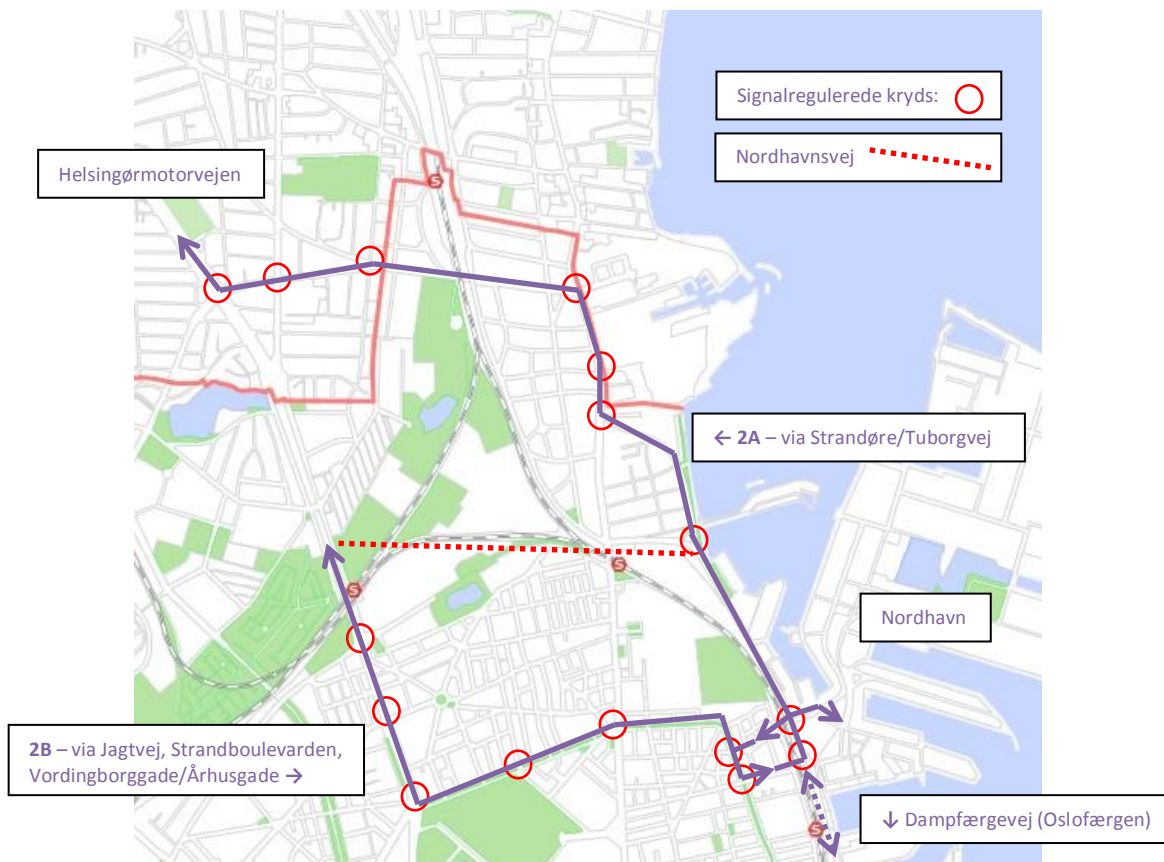
Rute	Anlægsoverslag (kr.)	Antal sving	Ca. rutelængde (km)	Udfordringer – herunder øvrig lovgivning/ øvrige myndigheder
1A – via Amager Strandvej	625.000 kr. – 1.125.000 kr.	2	5 km (heraf 3,6 i KK)	Vil kræve Tårnby Kommune og Øresundsforbindelsens tilladelse
1B – via Amager Fælledvej	7.950.000 kr.	4	8 km	-
1C – via Ørestads Boulevard	3.375.000 kr. – 3.875.000 kr.	4	8 km	”Lov om Ørestad” tillader ikke vejvisning/henvisning af gennemkørende trafik på Ørestads Boulevard
1D – via Artillerivej/Lossepladsvej	8.850.000 kr. – 9.850.000 kr.	5	7,3 km	-
1E – via Kalvebod Brygge/Sydhavnsgade	11.525.000 kr. – 12.525.000 kr.	6	9,3 km	-
1F – via Borups Allé/H.C. Andersens Boulevard	1.200.000 kr. – 1.700.000 kr.	2	11,1 km	-

Anbefaling – hvis en fremtidig modulvogntogsroute skal etableres

1F vurderes som bedste samlede alternativ, da den involverer færrest sving, har en relativt billig etableringspris samt ingen

lovgivningsmæssige udfordringer. Til gengæld er ruten den suverænt længste, og skærer tværs gennem hele København. Derudover vil etablering af en modulvogntogsrute medføre 5 % reduktion i trafikafviklingskapacitet på en af de travleste vejstrækninger i København.

Den tunge trafik fra Nordhavn – potentielle modulvogntogsruter (indtil Nordhavnsvej åbner)



Den seneste trafiktælling i Nordhavn⁶ viser, at der ved indgangen til Nordhavn er en trafik på 12.600 fra 7-19 i begge retninger. For at kunne klarlægge potentialet for kørsel med modulvogntog tages udgangspunkt i kategorien for ”køretøjer med 4 – flere aksler” det er disse, der har potentiale til at blive erstattet af en modulvogntogsløsning.

Samtidig forudsættes det, at 20 % af lastbiltrafikken i Sundkrogsgade er intern distribution mellem Frihavnen (i Nordhavn) og færgelejet (Oslo-færger) på Dampfærgevej, som COWI⁷ har kortlagt for havnen i en tidligere analyse.

⁶ Manuel tælling 648– tirsdag d. 17. maj 2011

⁷ Kilde: *Tællinger i Københavns Havn* notat, COWI, 13. august 2007, s. 5

Antal lastbiler – Køretøjer med 4 eller flere aksler (7-19 - begge retninger):

1.053 lastbiler⁸

Intern distribution – Frihavnen/Dampfærgevej (Oslo-færgen):

210,6 lastbiler (20 % fratrukket)

Teoretisk overflytningspotentiale:

842,4 * 40 % = 337 lastbiler

Modulvogntogserstatning (2 modulvogntog erstatter 3 lastbiler)

337 * 2/3 = 222,4 => 114,6 sparede lastbiler 7-19

Afrundet en besparelse på 115 lastbiler 7-19/dag

= 10,9 % reduktion af *køretøjer med 4 eller flere aksler* (1.053 køretøjer 7-19)

= 6,5 % reduktion af *alle tunge køretøjer* (1.765 køretøjer 7-19)

= 0,9 % reduktion af *alle køretøjer* (12.629 køretøjer 7-19)

Tuborgvej (609) – vest for Rymarksvej (kommunegrænsen v. Ring O2)

= 0,6 % reduktion af *køretøjer i alt* (19.728 køretøjer 7-19)

De enkelte modulvogntogsruter fra Nordhavn til motorvejsnettet – fordele og ulemper

2A – via Strandøre/Tuborgvej

Fordele:

- Hele ruten regional vej – bortset fra stykket af Sundkrogsgade indtil indkørslen til Frihavnen
- Kalkbrænderihavnsgade velegnet til afvikling af tung trafik
- Krydset Kalkbrænderihavnsgade/Sundkrogsgade dimensioneret til afvikling af modulvogntog mod/fra nord
- Færre tunge køretøjer på en rute, der bliver belastet indtil Nordhavnsvej åbner

Ulemper:

- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Strandøre/Strandvejen
- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Tuborgvej/Strandvejen

⁸ Manuel tælling 648 – tirsdag d. 17. maj 2011

- Sandsynligvis nødvendigt med ombygning/tilpasning af signalanlæg ved Tuborgvej/Helsingørmotorvejen (i Gentofte Kommune)
- Potentiel konflikt med besøgende til Svanemøllestranden i sommerperioden
- Gentofte Kommune og Vejdirektoratet skal som vejmyndigheder på strækningen indtil Helsingørmotorvejen godkende kørsel med modulvogn

Økonomioverslag

- Nødvendig signaljustering på ruten (engangsudgift):
 - 125.000 kr. (5 signaler á 25.000 kr./stk.)
 - (75.000 kr. i Gentofte Kommune – 3 signaler á 25.000 kr./stk)
- Nødvendig krydsombygning på ruten (engangsudgift):
 - 2.500.000 kr. (1 mellem ombygning af 1 kryds á 2,5 mio. kr.)
 - (2.500.000 kr. i Gentofte Kommune/Vejdirektoratet – 1 mellem ombygning af 1 kryds á 2,5 mio. kr.)
- Ekstern trafikikkerhedsrevisor (engangsudgift):
 - 50.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute (engangsudgift):
 - **2.675.000 kr. i Københavns Kommune**
 - (2.575.000 kr. i Gentofte Kommune/Vejdirektoratet)
 - 5.250.000 kr. – samlet udgift
- Samlet omkostning for etablering af rute per sparet lastbil/dag (115 stk.)(engangsudgift – afrundet til nærmeste 100 kr.):
 - 23.300 kr./sparet lastbil i Københavns Kommune
 - 45.700 kr./sparet lastbil – hele ruten

2B – via Jagtvej, Strandboulevarden, Vordingborggade/Århusgade

Fordele:

- Hele ruten fordelingsgade/regional vej – bortset fra stykket af Sundkrogsgade indtil indkørslen til Frihavnen
- Ruten løber kun i Københavns Kommune

Ulemper:

- Mange boliger – især langs Strandboulevarden og Vordingborggade
- Problematisk ombygning af kryds ved hhv. Strandboulevarden/Vordingborggade/Århusgade og Jagtvej/Lyngbyvej
- Mulig ombygning af Sundkrogsgadekryds (der netop er ombygget), så højresving ind på Sundkrogsgade fra Kalkbrænderihavnsgade (Århusgade) muliggøres
- Eksisterende lastbilforbud via Vordingborggade fra Sundkrogsgade skal ophæves

Økonomioverslag

- Nødvendig signaljustering på ruten (engangsudgift):

- 225.000 kr. (9 signaler á 25.000 kr./stk.)
- Nødvendig krydsombygning på ruten (engangsudgift):
 - 9.000.000 kr. – 10.500.000 kr. (1 stor ombygning á 5 mio. kr., 1 mellem ombygning á 2,5 mio. kr., 3 små ombygninger af 1 kryds á 0,5 – 1,0 mio. kr.)
- Ekstern trafiksikkerhedsrevisor (engangsudgift):
 - 50.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute (engangsudgift):
 - 9.275.000 kr. – 10.775.000 kr.
- Samlet omkostning for etablering af rute per sparet lastbil/dag (115 stk.)(engangsudgift – afrundet til nærmeste 100 kr.):
 - 80.700 kr. – 93.700 kr./sparet lastbil

Samlet vurdering af modulvogntogsnetet fra Nordhavn

Rute	Anlægsoverslag (kr.)	Antal sving	Ca. rutelængde (km)	Udfordringer – herunder øvrig lovgivning/ øvrige myndigheder
2A – via Strandøre/Tuborgvej	5.250.000 kr. ⁹	4	4 km (heraf 3,3 i KK)	Vil kræve Gentofte Kommune og Vejdirektoratets tilladelse
2B – via Jagtvej, Strandboulevarden, Vordingborggade/Århusgade	9.275.000 kr. – 10.775.000 kr.	2 mod nord/ 4 mod syd	3 km mod nord/ 3,3 km mod syd	-

Anbefaling – hvis en fremtidig modulvogntogsrute skal etableres

Vurderes fredeliggørelse af flest boliger i Københavns Kommune og pris højest er 2A bedste samlede alternativ. Vurderes ønsket om at afvikle modulvogntogstrafikken indenfor kommunens grænser og færrest sving højest er 2B bedste samlede alternativ. Forvaltningen vurderer dog, at bedste løsning vil være at vente med at tillade modulvogntog indtil Nordhavnsvej står færdig.

⁹ Det forudsættes, at Gentofte Kommune og Vejdirektoratet vil kræve, at Københavns Kommune som *ansøger* skal betale det fulde beløb for etablering af en modulvogntogsrute.

